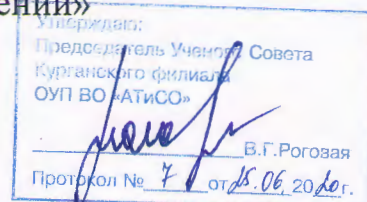


Образовательное учреждение профсоюзов  
 высшего образования  
 «Академия труда и социальных отношений»  
 Курганский филиал



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Математическая теория принятия решений»

Направление подготовки : 38.03.03 «Управление персоналом»

Форма обучения: заочная

Цикл дисциплин: Б1.В.ДВ.3

Трудоемкость дисциплины (з.е./ ч.) 4 / 144

Вид учебной работы	Часы	Курс				
		I	II	III	IV	V
<b>Аудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	12			12		
Лекции	6		6			
Лабораторные работы						
Практические занятия:	6		6			
Из них: текущий контроль (тестирование, коллоквиум) (ТК)						
% интерактивных форм обучения от аудиторных занятий по дисциплине	25%		25%			
<b>Самостоятельная работа (всего), в том числе:</b>	123		123			
Курсовая работа: (КР)						
Курсовой проект: (КП)						
Контрольная работа	Контр.р.			Контр. р.		
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен):</b>	Экз./ 9			Экз./9		
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	4/144			4/144		

## СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

Рабочая программа утверждена на 2015/2016 учебный год со следующими изменениями:

Программа переработана в  
связи с принятым ФГОС по  
38003.03 "Управление персоналом"

Протокол заседания кафедры № 6 от «21» января 2016г.  
Заведующий кафедрой

Косовских С.В. | С.В. Косов |

Рабочая программа утверждена на 2016/2017 учебный год со следующими изменениями:

Программа пересмотрена  
и утверждена на 2016-2017 учебный год  
в связи с изменением списка  
рекомендуемой литературы

Протокол заседания кафедры № 4 от «08» сентября 2016г.  
Заведующий кафедрой

Косовских С.В. | С.В. Косов |

Рабочая программа утверждена на 2017/2018 учебный год со следующими изменениями:

Программа пересмотрена и  
утверждена на 2017-2018 уч. г. в  
связи с принятым списком  
рекомендуемой литературы

Протокол заседания кафедры № 10 от «06» 03 2017г.  
Заведующий кафедрой

С.В. Косовских | С.В. Косов |

## СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

Рабочая программа утверждена на 2018/2019 учебный год со следующими изменениями:

*Программа пересмотрена и утверждена на 2018-2019 учебный год в связи с изменением списка рекомендованной литературы.*

Протокол заседания кафедры № 5 от « 10 » апреля 2018г.  
Заведующий кафедрой

*[Подпись]* | Мукова К.В.

Рабочая программа утверждена на 2019/2020 учебный год со следующими изменениями:

*Программа пересмотрена и утверждена на 2019-2020 учебный год в связи с изменением списка рекомендованной литературы.*

Протокол заседания кафедры № 7 от « 22 » марта 2019г.  
Заведующий кафедрой

*[Подпись]* | Мукова К.В.

Рабочая программа утверждена на 2020/2021 учебный год со следующими изменениями:

*Программа пересмотрена и утверждена на 2020-2021 учебный год в связи с изменением списка рекомендованной литературы.*

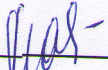
Протокол заседания кафедры № 5 от « 25 » июня 2020г.  
Заведующий кафедрой

*[Подпись]* | Мукова К.В.

Рабочая программа составлена:

- с учётом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по направлению (38.03.03) «Управление персоналом»;
- на основании учебного плана подготовки бакалавров по данному направлению.

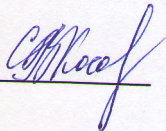
Рабочую программу разработал:

Доцент кафедры М и ПИ \_\_\_\_\_ /  / Макеева Н.В. /

Программа утверждена на заседании кафедры «Математики и прикладной информатики»

Протокол № 6 «24» января 2016 г.

Заведующий кафедрой  
к. ф. – м. н., доцент

\_\_\_\_\_ /  /

/Косовских С. В./

### 1 Место дисциплины в структуре ООП ВО: Б1.В.ДВ.3.1

Дисциплина «Математическая теория принятия решений» относится к дисциплинам по выбору вариативной части математического и естественнонаучного цикла дисциплин подготовки бакалавров по направлению «Управление персоналом». Дисциплина «Математическая теория принятия решений» опирается на предшествующие ей дисциплины «Математика» и «Теория вероятностей и математическая статистика». Данная дисциплина является предшествующей для следующих дисциплин: Макроэкономика, Управленческие решения.

### 2 Цели и задачи освоения дисциплины

#### Цели:

- формирование знаний по математической теории принятия управленческих решений необходимых для решения задач, возникающих в практической экономической деятельности;
- развитие логического мышления и математической культуры;
- формирование необходимого уровня алгебраической подготовки для понимания других математических и прикладных дисциплин.

#### Задачи:

- изучение основных понятий и методов математической теории принятия управленческих решений;
- формирование навыков и умений решать типовые задачи и работать со специальной литературой;
- умение использовать алгебраический аппарат для решения теоретических и прикладных задач в экономике.

### 3 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общекультурных компетенций: ОПК-5, ПК-14.

ОПК-5	Способностью анализировать результаты исследований в контексте целей и задач своей организации
ПК-14	Владением навыками анализа экономических показателей деятельности организации и показателей по труду ( в том числе производительности труда), а также навыками разработки и экономического обоснования мероприятий по их улучшению и умением применять их на практике

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основные определения и понятия изучаемых разделов математической теории принятия управленческих решений.

Уметь: формулировать и доказывать основные результаты этих разделов.

Владеть: навыками решения типовых задач с применением изучаемого теоретического материала.

4 Образовательные результаты освоения дисциплины, соответствующие определенным компетенциям

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) знать:

Индекс компетенции (ОК, ПК)	Образовательный результат (указываются формируемые образовательные результаты в рамках соответствующих компетенций)
ОПК-5	- методы и приемы обработки количественной информации; - основные типы математических моделей, применяющихся для выработки и принятия решений.
ПК-14	- экономические показатели деятельности организации, показатели по труду и производительности труда

2) уметь:

Индекс компетенции (ОК, ПК)	Образовательный результат (указываются формируемые образовательные результаты в рамках соответствующих компетенций)
ОПК-5	- использовать математический язык и математическую символику при построении организационно-управленческих моделей на основе качественного анализа объекта исследования; - составлять линейные задачи оптимизации; - применять математические модели и методы для получения наиболее рационального решения в конкретной ситуации;
ПК-14	- анализировать внешнюю и внутреннюю среду организации выявлять её ключевые элементы и оценивать их влияние на организацию.

3) владеть:

Индекс компетенции (ОК, ПК)	Образовательный результат (указываются формируемые образовательные результаты в рамках соответствующих компетенций)
ОПК-5	- современными методами математического моделирования; - количественными методами построения математических моделей для организационно-управленческих задач и численными методами их решения.
ПК-14	- навыками анализа экономических показателей деятельности организации; - навыками анализа показателей по труду; - навыками разработки и экономического обоснования мероприятий по улучшению экономических показателей деятельности организации.

**5 Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них профессиональных и общекультурных компетенций**

Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Кол. часов	Компетенции		
			ОПК-5	ПК-14	общее количество компетенций, з.ед.
P1	Предмет математического программирования	2	+	+	0,06
P2	Линейное программирование	30,2	+	+	0,82
P3	Нелинейное программирование	20,2	+	+	0,56
P4	Динамическое программирование	2	+	+	0,06
P5	Сетевое планирование и управление	20,2	+	+	0,56
P6	Теория игр	22,2	+	+	0,64
P7	Моделирование потребления	21,2	+	+	0,58
P8	Межотраслевой баланс	26	+	+	0,72
Итого:		144			4

**6 Тематическое планирование**

**6.1 Распределение учебных занятий по разделам**

Шифр раздела	Наименование раздела, темы дисциплины	Количество часов по видам учебных занятий		
		лекции	практ. занятия	самост. работа
<b>P1</b>	<b>Предмет математического программирования</b>	<b>0,5</b>	-	<b>1,5</b>
	1. Примеры экономических задач, решаемых методами математического программирования. Классификация основных методов математического программирования.	0,5	-	1,5
<b>P2</b>	<b>Линейное программирование</b>	<b>1</b>	<b>2,5</b>	<b>26,7</b>
	1. Построение математических моделей. Графический метод решения.	0,25	1	6
	2. Симплекс-метод решения задач линейного программирования. Экономическая интерпретация элементов симплексной таблицы.	0,25	0,5	5
	3. Двойственные задачи. Экономическая интерпретация пары двойственных задач. Теоремы двойственности, их экономическая интерпретация. Целочисленное программирование. Метод Гомори.	0,25		5,7
	4. Транспортная задача. Экономическая и	0,25	1	10

	математическая формулировки транспортной задачи. Метод потенциалов.			
<b>Р3</b>	<b>Нелинейное программирование</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>18,2</b>
	1. Общая задача нелинейного программирования. Графический метод решения.	0,5		9,1
	2. Метод множителей Лагранжа.	0,5	1	9,1
<b>Р4</b>	<b>Динамическое программирование</b>	<b>0,5</b>		<b>1,5</b>
	1. Постановка задачи. Основные определения. Принцип оптимальности. Рекуррентные уравнения Беллмана. Примеры решения задач математического программирования методом Беллмана.	0,5		1,5
<b>Р5</b>	<b>Сетевое планирование и управление</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>19,2</b>
	1. Элементы теории графов.	0,25	0,25	9,6
	2. Сеть проекта. Критический путь, время завершения проекта. Резервы событий, резервы операций.	0,25	0,25	9,6
<b>Р6</b>	<b>Теория игр</b>	<b>0,5</b>	<b>1</b>	<b>20,7</b>
	1. Понятие об игровых моделях. Постановка игровых задач.	0,25	1	10,7
	2. Матричные игры. Смешанные стратегии. Графоаналитический метод решения игр. Матричные игры и линейное программирование. Игры с природой. Критерий Вальда, Гурвица и Сэвиджа.	0,25		10
<b>Р7</b>	<b>Моделирование потребления</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>19,2</b>
	1. Функции полезности. Кривые безразличия. Бюджетное множество. Функции спроса. Уравнение Слуцкого. Линия спроса и предложения. Точка равновесия: равновесная цена и равновесный объем.	0,5	1	9,6
	2. Производственные функции. Функции Коба-Дугласа.	0,5		9,6
<b>Р8</b>	<b>Межотраслевой баланс</b>	<b>1</b>		<b>25</b>
	1. Структура и содержание таблицы межотраслевого баланса. Модель Леонтьева.	0,5		12
	2. Коэффициенты прямых и полных материальных затрат. Показатели использования ресурсов.	0,5		13
	<b>Итого:</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>132</b>



## 6.2 Содержание лекционных занятий

### Раздел 1. Предмет математического программирования

Тема 1. Примеры экономических задач, решаемых методами математического программирования. Классификация основных методов математического программирования.

### Раздел 2. Линейное программирование

Тема 1. Построение математических моделей. Графический метод решения.

Тема 2. Симплекс-метод решения задач линейного программирования. Экономическая интерпретация элементов симплексной таблицы.

Тема 3. Двойственные задачи. Экономическая интерпретация пары двойственных задач. Теоремы двойственности, их экономическая интерпретация. Целочисленное программирование. Метод Гомори.

Тема 4. Тема 5. Транспортная задача. Экономическая и математическая формулировки транспортной задачи. Метод потенциалов.

### Раздел 3. Нелинейное программирование

Тема 1. Общая задача нелинейного программирования. Графический метод решения.

Тема 2. Метод множителей Лагранжа.

### Раздел 4. Динамическое программирование

Тема 1. Постановка задачи. Основные определения. Принцип оптимальности.

Тема 2. Рекуррентные уравнения Беллмана. Примеры решения задач математического программирования методом Беллмана.

### Раздел 5. Сетевое планирование и управление

Тема 1. Элементы теории графов.

Тема 2. Сеть проекта. Критический путь, время завершения проекта. Резервы событий, резервы операций.

### Раздел 6. Теория игр

Тема 1. Понятие об игровых моделях. Постановка игровых задач.

Тема 2. Матричные игры. Смешанные стратегии.

Графоаналитический метод решения игр. Матричные игры и линейное программирование.

Тема 3. Игры с природой. Критерий Вальда, Гурвица и Сэвиджа.

### Раздел 7. Моделирование потребления

Тема 1. Функции полезности. Кривые безразличия. Бюджетное множество. Функции спроса. Уравнение Слуцкого. Линия спроса и предложения. Точка равновесия: равновесная цена и равновесный объем.

Тема 2. Производственные функции. Функции Коба-Дугласа.

Раздел 8. Межотраслевой баланс.

Тема 1. Структура и содержание таблицы межотраслевого баланса. Модель Леонтьева.

Тема 2. Коэффициенты прямых и полных материальных затрат. Показатели использования ресурсов.

6.3 Содержание практических занятий

Раздел 2. Линейное программирование

Тема 1. Построение математических моделей. Графический метод решения.

Тема 2. Симплекс-метод решения задач линейного программирования. Экономическая интерпретация элементов симплексной таблицы.

Тема 3. Двойственные задачи. Экономическая интерпретация пары двойственных задач. Теоремы двойственности, их экономическая интерпретация.

Тема 4. Целочисленное программирование. Метод Гомори.

Тема 5. Транспортная задача. Экономическая и математическая формулировки транспортной задачи. Метод потенциалов.

Раздел 3. Нелинейное программирование

Тема 1. Общая задача нелинейного программирования. Графический метод решения.

Тема 2. Метод множителей Лагранжа.

Раздел 4. Динамическое программирование

Тема 1. Постановка задачи. Основные определения. Принцип оптимальности.

Тема 2. Рекуррентные уравнения Беллмана. Примеры решения задач математического программирования методом Беллмана.

Раздел 5. Сетевое планирование и управление

Тема 1. Элементы теории графов.

Тема 2. Сеть проекта. Критический путь, время завершения проекта. Резервы событий, резервы операций.

Раздел 6. Теория игр

Тема 1. Понятие об игровых моделях. Постановка игровых задач.

Тема 2. Матричные игры. Смешанные стратегии. Графоаналитический метод решения игр. Матричные игры и линейное программирование.

Тема 3. Игры с природой. Критерий Вальда, Гурвица и Сзвиджа.

## Раздел 7. Моделирование потребления

Тема 1. Функции полезности. Кривые безразличия. Бюджетное множество. Функции спроса. Уравнение Слуцкого. Линия спроса и предложения. Точка равновесия: равновесная цена и равновесный объем.

Тема 2. Производственные функции. Функции Коба-Дугласа.

## Раздел 8. Межотраслевой баланс.

Тема 1. Структура и содержание таблицы межотраслевого баланса. Модель Леонтьева.

Тема 2. Коэффициенты прямых и полных материальных затрат. Показатели использования ресурсов.

### 6.4 Содержание самостоятельной работы студентов

Шифр СРС	Виды самостоятельной работы студентов (СРС)	Наименование и содержание	Трудовая нагрузка, часы	Виды
С1	Аудиторная текущая самостоятельная работа	С1. Р2 Линейное программирование	0,02/0,7	Тест Провер. работа
		С1. Р3 Нелинейное программирование	0,006/0,2	Тест Провер. работа
		С1.Р5 Сетевое планирование и управление	0,006/0,2	Провер. работа Тест
		С1. Р6 Теория игр	0,006/0,2	Провер. работа
		С1. Р7 Моделирование потребления	0,006/0,2	Тест
С2	Подготовка к аудиторным занятиям (работа с учебной литературой, практические и лабораторные занятия, текущий и рубежный контроль)	С2.Р2 Линейное программирование	0,22/8	Дом. задание
		С2.Р3 Нелинейное программирование	0,06/2	Дом. задание
		С2.Р5 Сетевое планирование и управление	0,06/2	Дом. задание
		С2.Р6 Теория игр	0,06/2	Дом. задание
		С2.Р7 Моделирование потребления	0,06/2	Дом. задание
		С2.Р8 Межотраслевой баланс	0,06/2	Дом. задание
		С3.Р2 Линейное программирование	0,25/9	комп.тестирование

		С3.Р3 Нелинейное программирование	0,22/8	комп.тестирование
		С3.Р5 Сетевое планирование и управление	0,25/9	комп.тестирование
		С3.Р6 Теория игр	0,26/9,5	комп.тестирование
		С3.Р7 Моделирование потребления	0,25/9	комп.тестирование
		С3.Р8 Межотраслевой баланс	0,3/11	комп.тестирование
С4	Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (экзамен)	С4.Р1 Предмет математического программирования	0,04/1,5	Реферат, экзамен
		С4.Р2 Линейное программирование	0,25/9	Реферат, экзамен
		С4.Р3 Нелинейное программирование	0,22/8	Реферат, экзамен
		С4.Р4 Динамическое программирование	0,04/1,5	Реферат, экзамен
		С4.Р5 Сетевое планирование и управление	0,22/8	Реферат, экзамен
		С4.Р6 Теория игр	0,25/9	Реферат, экзамен
		С4.Р7 Моделирование потребления	0,22/8	Реферат, экзамен
		С4.Р8 Межотраслевой баланс	0,33/12	Реферат, экзамен
Итого:			3,66/132	

## 7 Фонд оценочных средств

### 7.1 Оценочные средства

#### 7.1.1 Контрольная работа

№1. Найти область решений и область допустимых решений системы неравенств:

$$\begin{cases} -5x_1 + 7x_2 \geq 35, \\ 5x_1 + 6x_2 \leq 30, \\ x_2 \leq 6. \end{cases}$$

№2. Найти область решений и область допустимых решений и определить координаты угловых точек области допустимых решений системы неравенств:

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 \geq 6, \\ 9x_1 - 6x_2 \leq 54, \\ 7x_1 + 10x_2 \leq 70, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

№3. Дана задача линейного программирования

$$L(\bar{x}) = 2x_1 + x_2 \rightarrow \max (\min)$$

при ограничениях:

$$\begin{cases} 7x_1 + 8x_2 \leq 56, \\ -2x_1 + 3x_2 \leq 6, \\ -2x_1 + x_2 \leq 0, \\ x_1 \leq 6, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

Графическим методом найти оптимальные решения при стремлении целевой функции к максимальному и минимальному значениям.

№4. Составить математическую модель и провести экономический анализ задачи с использованием графического метода.

Фирма изготавливает два вида красок для внутренних (В) и наружных (Н) работ. Для их производства используют исходные продукты: пигмент и олифу. Расходы исходных продуктов и максимальные суточные запасы указаны в таблице.

Расход и суточные запасы исходных продуктов

Исходный продукт	Расход исходных продуктов на 1 т краски		Суточный запас, т
	Краска Н	Краска В	
Пигмент	1	2	6
Олифа	2	1	8

Изучение рынка сбыта показало, что суточный спрос на краску для наружных (внутренних) работ никогда не превышает 2 т в сутки. Цена продажи 1 т краски для наружных работ – 3 ден. ед., для внутренних работ – 2 ден. ед. Какое количество краски каждого вида должна производить фирма, чтобы доход от реализации продукции был максимальным?

№5. Решить транспортную задачу, заданную распределительной таблицей:

		$b_j$			
		40	20	40	
$a_i$	1	30	3	5	4
	2	25	4	2	1
	3	15	1	3	2
	4	30	5	3	5

№6. Решить транспортную задачу, заданную распределительной таблицей:

		1	2
		30	25
$a_i$			
1	15	4	3
2	35	1	2
3	20	3	5

№7. Составить математическую модель и решить ее.

Фирма имеет три магазина розничной торговли, расположенных в разных районах города (А, В, С). Поставки продукции в эти магазины осуществляются с двух складов D и E, площади которых вмещают 30 и 25 т продукции соответственно. В связи с возросшим покупательским спросом фирма планирует расширить площади магазинов, поэтому их потребности в продукции с торговых складов составят 20, 35 и 15 т в день. Чтобы удовлетворить спрос на продукцию, предполагается строительство третьего склада, площади которого позволят хранить в нем 15 т продукции ежедневно. Руководство фирмы рассматривает два варианта его размещения. В таблице даны транспортные издержки, соответствующие перевозке продукции с двух существующих складов, и два варианта размещения нового склада.

Оценить две транспортные модели и принять решение, какой вариант размещения нового склада выгоднее. Предполагается, что остальные издержки сохраняют существующие значения.

Торговый склад	Транспортные издержки, ден. ед.		
	А	В	С
D	5	6	3
E	2	5	4
Вариант 1	3	4	5
Вариант 2	1	3	3

№8. Найти оптимальные стратегии и цену игры, заданной платежной матрицей:  $A = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 5 & 2 \\ 7 & 6 & 4 & 8 \end{pmatrix}$ .

№9. Найти решение и цену игры, заданной следующей платежной матрицей:  $A = \begin{pmatrix} 11 & 15 \\ 19 & 7 \end{pmatrix}$ .

№10. Дана задача с линейной целевой функцией и нелинейной системой ограничений. Используя графический метод, найти глобальные экстремумы функции  $L = 2x_1 + 3x_2$  при ограничениях: 
$$\begin{cases} x_1^2 + x_2^2 \leq 16, \\ x_{1,2} \geq 0; \end{cases}$$

№11. Дана задача нелинейного программирования

$$L = x_1 x_2$$

при ограничениях:  $3x_1 + x_2 = 2$ .

Найти условный экстремум с использованием метода множителей Лагранжа.

### 7.1.2 Рефераты

1. Модель управления запасами при двух уровнях цен.
2. Простейшие модели торгов.
3. Календарное планирование.
4. Сетевое планирование.
5. Игровой подход к оптимизации.
6. Многокритериальные задачи.
7. Формирование портфеля инвестиций.
8. Анализ экспертных оценок.
9. Правило большинства.
10. Задача принятия решения.
11. Человеко-машинные способы анализа деловых проблем.
12. Безопасность бизнеса.
13. Многокритериальные решения при объективных моделях.
14. Многокритериальная теория полезности.
15. Подход аналитической иерархии в оценке многокритериальных альтернатив.
16. Методы ELECTRE в оценке многокритериальных альтернатив.
17. Человеческая система переработки информации и ее связь с принятием решений.
18. Вербальный анализ решений в оценке многокритериальных альтернатив.
19. Построение баз экспертных знаний.
20. Анализ риска.
21. Коллективные решения.
22. Многокритериальная задача о назначениях.
23. Принятие решений в организациях.
24. Консультанты по проблемам принятия решений и методы их работы.
25. Система массового обслуживания.

### 7.2 Контрольно-оценочные средства:

#### 7.2.1 Вопросы к экзамену

1. Задачи математического и линейного программирования.
2. Математические модели простейших экономических задач (задача использования ресурсов, задача о составлении рациона питания).
3. Каноническая форма задачи линейного программирования, различные виды ее записи.
4. Приведение общей задачи линейного программирования к канонической форме.

5.Графический метод решения задач линейного программирования с двумя переменными.

6. Графический метод решения задач линейного программирования с многими переменными.

7. Свойства решений задач линейного программирования.

8. Опорное решение задачи линейного программирования, его взаимосвязь с угловыми точками области допустимых решений.

9. Нахождение начального опорного решения и переход к новому опорному решению.

10. Преобразование целевой функции при переходе от одного опорного решения к другому.

11. Теорема об улучшении опорного решения, ее следствия.

12. Алгоритм симплексного метода решения задач линейного программирования.

13. Виды математических моделей двойственных задач.

14. Общие правила составления двойственных задач.

15. Первая теорема двойственности.

16. Вторая теорема двойственности.

17. Текстовая формулировка транспортной задачи. Математическая модель транспортной задачи.

18. Необходимые и достаточные условия разрешимости транспортной задачи.

19. Опорное решение транспортной задачи, его взаимосвязь и циклами.

20. Метод вычеркивания для проверки опорности решения транспортной задачи. Метод северо-западного угла построения начального опорного решения.

21. Метод минимальной стоимости построения начального опорного решения. Переход от одного опорного решения к другому.

22. Означенный цикл. Сдвиг по циклу.

23. Особенности решения транспортных задач с неправильным балансом.

24. Алгоритм решения транспортной задачи методом потенциалов.

25 Матричные игры. Решение матричных игр в чистых стратегиях.

26. Решение матричных игр в смешанных стратегиях геометрическим методом.

27. Решение матричных игр в смешанных стратегиях симплексным методом.

28.Предмет теории массового обслуживания. Элементы системы массового обслуживания. Классификация систем массового обслуживания и основные методы их исследования.



29. Системы массового обслуживания без очередей (с отказами, без ожидания)

30. Система массового обслуживания с ограниченной длиной очереди.
31. Система массового обслуживания без ограничения длины очереди.
32. Простейшая замкнутая система массового обслуживания.
33. Общая замкнутая система массового обслуживания.
34. Общая схема системы массового обслуживания.
35. Различные модели СМО.
36. Простейший поток событий.
37. Граф состояний СМО. Примеры СМО.
38. Построение сетевого графика по таблице опорных работ.
39. Нахождение минимальных времен и критического пути.
40. Перераспределение ресурсов в сетевом графике.
41. Сети. Определение минимального разреза.
42. Сети. Построение максимального потока.
44. Основные определения теории графов.
45. Гамильтоновы и эйлеровы графы.
46. Плоские графы.
47. Задача о назначениях.
48. Операции над графами. Подграфы.
49. Матрицы и графы.
50. Определение рангов и нумерация вершин сети.

7.2.2 Примерный состав заданий для контрольной работы:

**Задача 1.** Диетолог разрабатывает новую диету, состоящую из сливочного масла, натуральных бифштексов (мяса), хлеба и яблочного сока. Содержание калорий, белков, жиров, углеводов и холестерина (в 100 г продукта), а также максимальные и минимальные нормы их потребления (в день) приведены в таблице 1.1.3. Здесь же указана цена в рублях 100 г соответствующего продукта.

Таблица 1.1.3

Элемент питания	Содержание в 100 г продукта				Норма потребления	
	масло	мясо	хлеб	сок	min	max
Калории	800	280	245	80	2400	2800
Белок	0,6 г	15 г	8 г	0 г	60 г	60 г
Жир	20 г	5 г	0 г	0 г	0 г	30 г
Углеводы	0 г	0 г	5 г	10 г	10 г	40 г
Холестерин	0,15 г	0,08г	0 г	0 г	0 г	0,5 г
Цена	3	4	0,5	1		

Выполните следующие задания:

1. Введите переменные.
2. Определите целевую функцию.
3. Составьте систему ограничений.
4. Определите вид математической модели задачи.
5. Преобразуйте её к другим видам задачи ЛП.

**Задача 2.** Имеет ли решение задача линейного программирования:

$$F = x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$$
$$\begin{cases} x_1 + x_2 \geq 3 \\ -2x_1 + x_2 \leq 3 \\ x_1 - 2x_2 \leq 0 \\ x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0 \end{cases}$$

Ответ обоснуйте с помощью графического решения. Как изменится решение, если в условии заменить  $\max$  на  $\min$ ?

**Задача 3.**

$$F = x_1 + x_2 + 2x_3 - x_4 + x_5 - x_6 \rightarrow \max$$
$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + x_3 - 3x_4 + 4x_5 + x_6 = 6 \\ x_1 - x_2 - x_3 + x_4 + x_6 = 2 \\ x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0, \quad x_3 \geq 0, \quad x_4 \geq 0, \quad x_5 \geq 0, \quad x_6 \geq 0. \end{cases}$$

1. Определите вид задачи ЛП.
2. Приведите задачу к симплексной форме.
3. С помощью симплекс-метода определите, имеет ли решение данная задача.

**Задача 4.** Составьте задачи двойственные к следующим:

$$F = x_1 + 2x_2 + x_3 - 7 \rightarrow \max$$
$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 \leq 5 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 \leq 8 \\ x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0, \quad x_3 \geq 0. \end{cases}$$

**Задача 5.** Автотранспортная фирма “Карланд” обеспечивает доставку одних и тех же строительных блоков с двух железобетонных заводов АО “Бетон” на три строительных площадки. На первую площадку требуется доставить  $b_1$ , на вторую –  $b_2$  и на третью –  $b_3$  бетонных блоков. С первого завода должны быть отгружены  $a_1$ , со второго –  $a_2$  бетонных блока. Тарифы

на перевозку одного блока с каждого из заводов на соответствующую площадку приведены по вариантам:

Таблица 2.1.1.a

Площадка	№ 1	№ 2	№ 3	Отгрузка
Завод 1	30	40	50	$a_1 = 120$
Завод 2	20	30	40	$a_2 = 100$
Заказ	$b_1 = 70$	$b_2 = 80$	$b_3 = 70$	

**Задача 6.** Автомобильный концерн “Кайзер”, выпускающий мощный автомобиль “Родео” с большим расходом топлива, столкнулся с определенными трудностями, вызванными давлением на рынке конкурирующего концерна “Топаз”. Эксперты выделили следующие основные стратегии на рынке:

$A_1$  – продолжать выпуск “Родео”;

$A_2$  – перейти к выпуску малолитражного автомобиля;

$A_3$  – внедрить среднелитражный автомобиль нового поколения;

Конкурирующий концерн “Топаз” располагает 3 возможными стратегиями:

$B_1$  – внедрить на рынок свой новый автомобиль-малютку;

$B_2$  – разработать автомобиль среднего класса;

$B_3$  – продолжить выпуск старого автомобиля с мощным мотором и большим расходом топлива.

Варианты возможных матриц выигрыша концерна “Кайзер” даны ниже. (При этом предполагается, что выигрыш одного конкурента равен проигрышу другого).

Вариант 1

	$B_1$	$B_2$	$B_3$
$A_1$	-2	1	5
$A_2$	4	0	2
$A_3$	3	2	3

Найдите оптимальные стратегии для обоих конкурентов и цену игры. Укажите, если она есть, седловую точку.

**Задача 7.** АО “Злаки” имеет 3 стратегии закупки крупной партии зерна: на внутреннем рынке России ( $A_1$ ), в Казахстане ( $A_2$ ), в Канаде ( $A_3$ ). Эксперты фирмы определили, что возможны 4 складывающиеся на рынке зерна рыночные конъюнктуры.  $B_1, B_2, B_3$  и  $B_4$ , отвечающие сочетаниям факторов: курсов валют, курса рубля, урожаев зерновых, индексов деловой активности крупнейших мировых бирж и т.д.

Возможная прибыль АО при той или иной конъюнктуре приведены в таблицах.

Вариант 1

	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>
A <sub>1</sub>	3	5	6	8
A <sub>2</sub>	9	6	4	2
A <sub>3</sub>	5	8	5	4

Определите оптимальную стратегию закупки зерна.

1) по критерию Вальда,

2) по критерию Сэвиджа,

3) По критерию Гурвица с показателем пессимизма

$$\lambda = \frac{1}{2}$$

4) по критерию максимального среднего выигрыша, если экспертные оценки вероятностей конъюнктуры рынка составляют p<sub>1</sub>, p<sub>2</sub>, p<sub>3</sub>, p<sub>4</sub>

№ варианта	p <sub>1</sub>	p <sub>2</sub>	p <sub>3</sub>	p <sub>4</sub>
1	0,1	0,2	0,4	0,3

7.2.3 Итог изучения курса – экзамен – проводится в период экзаменационной сессии. Экзамен проводится в устной форме.

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение разрабатывать экономико-математические модели и иллюстрировать их примерами из жизни, усвоивший взаимосвязь основных математических понятий и их значение для приобретаемой профессии, проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, умение разрабатывать экономико-математические модели и применять их для решения практических задач, показавший систематический характер знаний по математической теории принятия решений, способный к их самостоятельному пополнению и

обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебного материала по математической теории принятия решений, допустивший ошибки в ответе.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в том случае, если студент демонстрирует:

- несамостоятельность анализа материала;
- существенные ошибки, показавшие, что студент не обладает обязательными умениями по данной теме.
- значительные пробелы в знаниях основного программного материала;
  - принципиальные ошибки в ответе на вопросы экзаменационного билета;
  - демонстрируют незнание теории и практики.

## 8 Образовательные технологии

Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Активные и интерактивные методы и формы обучения	Трудоемкость, часы (кол-во часов по разделу (теме) отводимое на занятия в интерактивной форме)
P2	Линейное программирование	Работа в малых группах, игра, поисковый метод	1
P3	Нелинейное программирование	Работа в группах, поисковый метод	0,5
P5	Сетевое планирование и управление	Мозговой штурм	1
P6	Теория игр	Деловая игра	1
P7	Моделирование потребления	Работа в малых группах	0,5
Итого:			4
Интерактивных занятий от объема аудиторных занятий %			25%

## 9 Учебно-методическое и информационное обеспечение

### дисциплины:

#### 9.1 Основная литература:

1. [Шапкин, А.С. Математические методы и модели исследования операций : учебник / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. - 7-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 398 с. : табл., схем., граф. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-394-02736-9 ; То же \[Электронный ресурс\]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=452649> \(23.07.2020\).](#)

2. Экономико-математические методы и прикладные модели (2-е издание) [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В.В. Федосеев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. — 302 с. — 5-238-00819-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52597.html>

#### 9.2 Дополнительная литература

1. Данилов – Данелян В.И. Экономико-математический энциклопедический словарь. – Большая Российская энциклопедия, 2003

2. Ермаков В.И. Справочник по математике для экономистов. – М.: Инфра-М, 2007

3. Половников В.А. Финансовая математика. Математическое моделирование финансовых операций. – М.: Вузовский учебник, 2007

4. Самарский А.П. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005

5. Черняк А.А. Математика для экономистов на базе Mathcad. – СПб.: БХВ- Петербург, 2003

6. Экономико-математические методы и модели [Текст]: учеб. пособие / под ред. С.И. Макарова. - 2-е изд., перераб. и доп.. - М.: КноРус, 2009.- 240 с.: ил.

#### 9.3 Программное обеспечение, Интернет-ресурсы, электронные библиотечные системы:

1. [http://www.gaudeamus.omskcity.com/PDF\\_library\\_economic\\_5.html](http://www.gaudeamus.omskcity.com/PDF_library_economic_5.html)

1. <http://www.intuit.ru/>

2. <http://www.edu.ru/>

3. <http://www.i-exam.ru/>

## 10 Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Мультимедийный проектор, интерактивная доска.