



ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ПРОФСОЮЗОВ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«АКАДЕМИЯ ТРУДА И СОЦИАЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ»  
КРАСНОЯРСКИЙ ФИЛИАЛ

директор Красноярского  
филиала ОУП ВО «АТиСО»  
\_\_\_\_\_ С.В.Гришаев  
« 25 » апреля 2019 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **МЕТОДЫ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ**

**Направление подготовки  
38.03.01 Экономика**

**Направленность (профиль) подготовки  
Финансы и кредит, Бухгалтерский учет, анализ и аудит, Экономика труда**

**Квалификация выпускника  
«Бакалавр»**

**Кафедра экономики труда и профсоюзного движения**

**Разработчик программы:**

кандидат физико-математических наук, Лихарев А. Г.

Зав. кафедрой экономики труда и профсоюзного движения

\_\_\_\_\_/Е.Н. Сочнева/  
«24» апреля 2019г

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
1.1	Планируемые результаты обучения по дисциплине.....	4
1.2	Результаты освоения образовательной программы: .....	4
2.	МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
3.	ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ .....	5
4.	СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО /РАЗДЕЛАМ ТЕМАМ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ .....	6
4.1	Содержание дисциплины.....	6
4.2	Разделы/темы дисциплины, их трудоемкость и виды занятий.....	7
5.	ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.	7
6.	ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	12
7.	ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
8.	РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	13
9.	МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	14
10.	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ ....	18
11.	МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	18
12.	ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	18
	Приложение №1 к разделу № 6	
	ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	20
6.1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....	20

---

6.2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	20
6.3	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы .....	22
	1. Типовые контрольные вопросы для подготовки к зачету при проведении промежуточной аттестации по дисциплине .....	22
	2. Типовые практические задачи (задания, тесты) билетов для проведения промежуточной аттестации по дисциплине .....	23
	3. Тематика курсовых работ .....	28
6.4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций. ....	29

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

### Целями изучения дисциплины являются:

Развитие системного мышления студентов путем детального анализа подходов к математическому моделированию и сравнительного анализа разных типов моделей;

Ознакомление студентов с математическими свойствами моделей и методов оптимизации, которые могут использоваться при анализе и решении широкого спектра экономических задач.

В ходе освоения дисциплины обучающиеся изучают, анализируют, приобретают навыки управления следующими объектами профессиональной деятельности: поведение хозяйствующих агентов, их затраты и результаты, функционирующие рынки, финансовые и информационные потоки, производственные процессы.

### 1.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине.

Освоение дисциплины направлено на формирование у студентов следующих компетенций:

#### **Общепрофессиональных:**

ОПК-3 – способностью выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы;

### 1.2 Результаты освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины студент должен:

*В результате освоения компетенции ОПК-3 студент должен:*

**знать:** основные понятия и определения дисциплины «Методы оптимальных решений», необходимые для решения экономических задач; инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей;

**уметь:** осуществлять выбор инструментальных средств для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы, применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач.

**владеть:** навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач; современными методами сбора, обработки и анализа экономических и социальных данных; методикой построения, анализа и применения математических моделей и прогноза развития экономических явлений и процессов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 базовой части дисциплин учебного плана ОПОП ВО направления подготовки 38.03.01. Экономика, профили подготовки «Финансы и кредит», «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», «Экономика труда».

Список дисциплин, знание которых необходимо для изучения курса данной дисциплины.

Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку дисциплинам «Линейная алгебра», «Математический анализ», «Информатика»

Список дисциплин, для изучения которых необходимы знания данного курса: Статистика, Эконометрика, Бухгалтерский учет и анализ, Финансовая математика.

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Объем дисциплины	Всего часов	
	Для очной формы обучения	Для заочной формы обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетных един/часов)</b>	2/72	2/72
Аудиторная работа (всего)	36	8
в том числе:		
Лекции	18	4
Семинары, практические занятия	18	4
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	36	60
Вид промежуточной аттестации (зачет)	<i>Зачет</i>	<i>Зачет</i>

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО /РАЗДЕЛАМ ТЕМАМ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

### 4.1 Содержание дисциплины

#### Раздел I.

#### Экономико-математические методы (ЭММ) и модели

##### *Тема 1. Линейные ЭММ*

ЭММ: содержание, структура, виды. Задачи линейного программирования

(ЗЛП): формы математических моделей и примеры. Формы записи ЗЛП. Основные понятия линейного программирования. Симплексный метод: общая идея, нахождение исходного опорного решения, признак оптимальности и неограниченности целевой функции, улучшение исходного опорного решения, альтернативный оптимум.

### ***Тема 2. Двойственные задачи***

Понятие двойственности, правило построения двойственных задач. Двойственность в экономике. Первая теорема двойственности, ее экономическая интерпретация, решение симметричных двойственных задач. Вторая теорема двойственности, ее экономическая интерпретация, решение несимметричных двойственных задач. Третья теорема двойственности, ее экономическая интерпретация.

### ***Тема 3. Транспортные задачи(ТЗ)***

Постановка ТЗ. Математическая модель. Построение исходного опорного решения. Метод потенциалов. Решение открытых ТЗ.

### ***Тема 4. Матричные игры***

Игровые модели. Матричные игры с нулевой суммой. Решение матричных игр без седловой точки. Статистические игры. Критерии принятия решений в статистических играх. Приведение матричной игры к ЗЛП.

## **Раздел II.**

### **Нелинейные модели**

#### ***Тема 5. Метод множителей Лагранжа***

Понятие о нелинейном программировании. Графический метод решения задач нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа.

#### ***Тема 6. Сетевое планирование***

Основные понятия. Элементы теории графов. Сетевые графики. Понятие об оптимизации сетевых графиков.

## **4.2 Разделы/темы дисциплины, их трудоемкость и виды занятий**

Таблица 1

№ п/п	Название раздела, темы	Форма обучения										Компетенции		
		Очная					Заочная							
		Всего	Аудиторные занятия				Самостоятельная работа	Всего	Аудиторные занятия				Самостоятельная работа	
			Лекции	Семинарские занятия	в инновационной форме				Лекции	Семинарские занятия	в инновационной форме			
1	2	3	4	5	6	7	13	14	15	16	17	18		

<b>Раздел 1. Экономико-математические методы и модели (ЭММ)</b>	56	14	14	6	28	52	3	4	2	45	
Линейные ЭММ	20	6	4	2	10	16	1	1	1	14	ОПК-3
Двойственные задачи	12	2	4		6	12	1	1		10	ОПК-3
Транспортные задачи	16	4	4	4	8	16		2	1	14	ОПК-3
Матричные игры	8	2	2		4	8	1			7	ОПК-3
<b>Раздел 2. Нелинейные модели</b>	16	4	4	2	8	16	1			15	
Метод множителей Лагранжа	8	2	2	2	4	8	0.5			7.5	ОПК-3
Сетевое планирование	8	2	2		4	8	0.5			7.5	ОПК-3
<b>Зачет</b>						4					
<b>Всего часов</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>36</b>	<b>72</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>60</b>	
<b>Зачетные единицы</b>	<b>2</b>					<b>2</b>					

## 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Раздел I.

#### Экономико-математические методы (ЭММ) и модели

##### *Тема 1. Линейные ЭММ*

*Список литературы по теме.*

Л 1.1, Л1.2, Л 1.3, Л 2.1, Л 2.3, Л 2.4, Л 2. 6, Л 2.9

*Вопросы для самопроверки:*

1. Составление ЭММ, определение их формы записи, переход из одной формы записи ЗЛП в другую.
2. Графический метод решения ЗЛП.
3. Решение экономических задач симплексным методом.

*Задания для самостоятельной работы:*

1. Составить ЭММ задачи, определить форму записи.

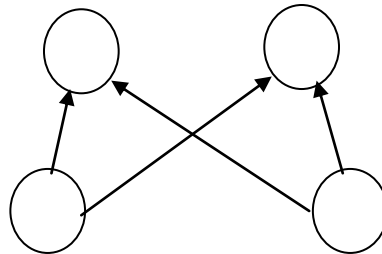
Предприятию задан план производства продукции по времени и номенклатуре. Требуется за 25 дней выпустить 15 ед. продукции первого типа, 18ед. продукции второго типа и 24 ед. – третьего типа. Продукция производится на двух станках. Для каждого станка известна производительность за 1 день, заданные матрицей  $A = \begin{pmatrix} 1 & 5 & 6 \\ 4 & 3 & 7 \end{pmatrix}$  и затраты (в ден. ед.) на изготовление 1 ед.

продукции, заданные матрицей  $B = \begin{pmatrix} 10 & 20 & 22 \\ 15 & 14 & 27 \end{pmatrix}$

Необходимо составить такой план работы станков, чтобы затраты на производство были минимальны.

2. Составить ЭММ задачи, определить форму записи, решить графическим методом. Дать экономическую интерпретацию полученного результата.

В пунктах А и В расположены кирпичные заводы, в пунктах Д и С – карьеры, снабжающие их песком. Потребность заводов в песке не больше производительности карьеров. Известно, сколько песка нужно каждому из заводов и сколько его добывают в каждом карьере. Известна также стоимость перевозки 1 тонны песка из каждого карьера к заводам (все эти данные указаны на рисунке). Записать данные задачи в матричном виде. Построить область допустимых решений.



3. Записать данные задачи в виде таблицы (составить таблицу в Excel). Составить ЭММ, определить форму записи. Записать задачу в канонической форме и решить ее симплексным методом (решить, используя Excel или др. прикладные пакеты программ). Дать экономическую интерпретацию полученного результата.

Предприятие производит изделия трех видов, используя два вида сырья. Для производство одной единицы продукции первого вида необходимо 1 ед. сырья первого вида и 3 ед. сырья второго вида, для производство одной единицы продукции второго вида необходимо 3 ед. сырья первого вида и 4 ед. сырья второго вида, для производство одной единицы продукции третьего вида – 2 и 1 ед. сырья соответственно. Прибыль от реализации одной ед. продукции первого вида составляет 2 ден.ед. , второго и третьего вида 3 и 4 ден.ед. соответственно. Требуется найти такой план производства, который обеспечит максимальную прибыль.

## **Тема 2. Двойственные задачи**

*Список литературы по теме.*

Л 1.1, Л 1.2, Л 2.3, Л 2.6, Л 2. 7, Л 2.9



*Вопросы для самопроверки:*

1. Составление взаимодвойственных задач. Определение их форм записи.
2. Составление экономических двойственных задач и их решение с помощью первой теоремы двойственности.
3. Решение задач с использованием второй и третьей теорем двойственности.

*Задания для самостоятельной работы:*

4. Составить двойственную задачу, определить форму записи. Решить используя первую теорему двойственности. Дать экономическую интерпретацию полученного результата. Проверить выполнение второй теоремы двойственности и дать экономическую интерпретацию. Поставит вопрос об увеличении (уменьшении) прибыли при изменении количества сырья, решит вопрос о взаимозаменяемости ресурсов.

Предприятие производит изделия трех видов, используя два вида сырья. Для производство одной единицы продукции первого вида необходимо 1 ед. сырья первого вида и 3 ед. сырья второго вида, для производство одной единицы продукции второго вида необходимо 3 ед. сырья первого вида и 4 ед. сырья второго вида, для производство одной единицы продукции третьего вида – 2 и 1 ед. сырья соответственно. Прибыль от реализации одной ед. продукции первого вида составляет 2 ден.ед. , второго и третьего вида 3 и 4 ден.ед. соответственно. Требуется найти такой план производства, который обеспечит максимальную прибыль.

**Тема 3. Транспортные задачи(ТЗ)***Список литературы по теме.*

Л 1.1, Л1.2, Л 2.3, Л 2.6, Л 2. 7, Л 2.9

*Вопросы для самопроверки:*

1. Составление математических моделей ТЗ и их экономическая интерпретация.
2. Отыскание исходные опорных решений ТЗ и их экономическая интерпретация.
3. Решение закрытых ТЗ.

*Задания для самостоятельной работы:*

5. Владелец крупной сетевой транспортной компании получил лицензию на открытие новых представительств в трех регионах. В каждом регионе имеется двадцать торговых точек, приславших заявки о доставке груза. Доставить груз до конечного пункта назначения можно только через три региональные оптовые базы, которые выбираются из 10 существующих в каждом регионе. Руководителям каждого открываемого филиала транспортной компании, поручено в ограниченный срок предоставить отчеты о планируемых перевозках с учетом минимальных затрат на их осуществление. Каждой команде предоставляются одинаковые данные о количестве перевозимого груза от

каждой оптовой базы до конечных пунктов назначения и имеющихся при этом тарифах. Сотрудники компании должны выбрать 3 базы из имеющихся 10 баз в регионе и мотивировать каким-то образом свой выбор. Расчеты предполагается производить с помощью microsoft excel.

#### **Тема 4. Матричные игры**

*Список литературы по теме.*

Л 1.1, Л 1.2, Л 2.3, Л 2.6, Л 2. 7, Л 2.9

*Вопросы для самопроверки:*

1. Решение матричных игр без седловой точки. Определение оптимальных стратегий.
2. Решение статистических игр.
3. Приведение статистической игры к ЗЛП и их решение.

*Задания для самостоятельной работы:*

5. *Сформулировать возможные стратегии предприятия и продавца. Решить задачу. Составить платежную матрицу и провести ее упрощение. Дать экономическую интерпретацию полученного решения.*

Предприятие выпускает скоропортящуюся продукцию, которую можно сразу отправить потребителю, отправить на склад для хранения или подвергнуть специальной обработке для длительного хранения. Потребитель может приобрести продукцию немедленно, в течении недели дней или в течении месяца. Элементы платежной матрицы  $\begin{pmatrix} 5 & 4 & 2 \\ 7 & 5 & 6 \\ 5 & 6 & 4 \end{pmatrix}$  характеризуют прибыль

предприятия при применении пары стратегий. Определить оптимальное соотношение между продукцией, отправляемой потребителю, на склад и на переработку, чтобы гарантировать максимальную среднюю прибыль.

### **Раздел II.**

#### **Нелинейные модели**

#### **Тема 5. Метод множителей Лагранжа**

*Список литературы по теме.*

Л 1.1, Л 1.2, Л 1.3, Л 1.4, Л 2.3, Л 2.5, Л 2.6, Л 2. 7, Л 2.9, Л 2.10

*Вопросы для самопроверки:*

1. Решение задач нелинейного программирования графическим методом.
2. Решение задач нелинейного программирования методом Лагранжа.

*Задания для самостоятельной работы:*

6. Найти наибольшее и наименьшее значения функции  $z = 9x_1^2 + 4x_2^2 + x_3^2 - (3x_1^2 + 2x_2^2 + x_3^2)$  при условии, что  $x_1, x_2, x_3$  удовлетворяют

уравнению  $x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 = 1$ .

7. Найти наибольшие значения функции  $z = 2x_1^2 - x_2$  при ограничениях

$$\begin{cases} x_1 - x_2 \leq 2, \\ x_2 \leq 4, \\ x_1 + x_2 - x_1x_2 \geq 0, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

8.

### **Тема 6. Сетевое планирование**

*Список литературы по теме.*

Л 1.1, Л 1.2, Л 2.3, Л 2.6, Л 2. 7, Л 2.9

*Вопросы для самопроверки:*

1. Моделирование планов работ.
2. Составление сетевых моделей и их оптимизация.

*Задания для самостоятельной работы:*

9. Пусть для некоторого комплекса работ установлены оценки для каждой работы на уровне нормативных продолжительностей и срочного режима, а также даны стоимости. Информация представлена в таблице.

	Нормативный режим		Срочный режим	
	Продолжительность, дни	Стоимость, м/р	Продолжительность, дни	Стоимость, м/р
(1,2)	3	6	2	11
(1,3)	5	8	3	12
(1,4)	4	7	8	9
(2,5)	10	25	8	30
(3,5)	8	20	6	24
(3,6)	15	26	12	30
(4,6)	13	24	10	30
(5,7)	3	15	6	25
(6,7)	4	10	3	15

Построить график данного комплекса работ.

Требуется рассчитать:

- временные характеристики сетевого графика при нормальном режиме работ;
- найти критический путь;
- полные резервы времени
- временные характеристики сетевого графика при срочном режиме работ;
- найти критический путь;
- полные резервы времени;
- определить стоимость работ.

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Приложение №1 к рабочей программе дисциплины

## 7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>1.Основная литература</b>	
Л 1.1.	Ващекин, А. Н. Математические методы и модели в экономике : учебное пособие / А. Н. Ващекин, В. Ю. Квачко, Е. В. Царькова ; под редакцией Е. В. Царьковой. — Москва : Российский государственный университет правосудия, 2019. — 158 с. — ISBN 978-5-93916-716-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/94185.html">http://www.iprbookshop.ru/94185.html</a> (Лицензия: до 23.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
Л 1.2.	Выгодчикова, И. Ю. Математические методы в экономике: методы, модели, задачи : учебное пособие / И. Ю. Выгодчикова. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 122 с. — ISBN 978-5-4497-0417-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/90534.html">http://www.iprbookshop.ru/90534.html</a> (Лицензия: весь срок охраны авторского права). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <a href="https://doi.org/10.23682/90534">https://doi.org/10.23682/90534</a>
<b>2.Дополнительная литература</b>	
Л 2.1.	Краткий курс высшей математики [Электронный ресурс] : учебник / К. В. Балдин, Ф. К. Балдин, В. И. Джеффаль [и др.] ; под ред. К. В. Балдина. — 3-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Дашков и К, 2019. — 512 с. — 978-5-394-03335-3. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/85606.html">http://www.iprbookshop.ru/85606.html</a> (Гарантированный срок размещения в ЭБС до 18.01.2022 (автопродлонгация)
Л 2.2.	Краткий курс высшей математики : учебник : [16+] / К.В. Балдин, Ф.К. Балдин, В.И. Джеффаль и др. ; под общ. ред. К.В. Балдина. — 4-е изд., стер. — Москва : Дашков и К°, 2020. — 512 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=573171">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=573171</a> (дата обращения: 28.01.2021). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-394-03643-9. — Текст : электронный.
Л 2.3.	Новиков, А.И. Экономико-математические методы и модели : учебник / А.И. Новиков. — Москва : Дашков и К°, 2020. — 532 с. : ил. — (Учебные издания для бакалавров). — Режим доступа: по подписке. — URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=573375">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=573375</a> (дата обращения: 01.02.2021). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-394-03782-5. — Текст : электронный.

## 8. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Интернет ресурс (адрес)	Описание ресурса
1.	<a href="http://www.exponenta.ru/educat/class/courses/ma/theme1/theme.asp">http://www.exponenta.ru/educat/class/courses/ma/theme1/theme.asp</a>	Рассмотрены основные вопросы курса. Рассмотрено большое количество примеров.

		Все примеры разбиты на темы. Выбрав интересующую Вас тему, Вы сможете ознакомиться с примерами. Все примеры решены в среде математического пакета Mathcad и Mathematica, документы Mathcad (Mathcad 2000) и Mathematica 4.1 доступны для просмотра и скачивания. После каждого примера помещена ссылка на соответствующую теоретическую справку.
2.	<a href="http://mathprofi.ru/">http://mathprofi.ru/</a>	Данный ресурс предназначен для студентов технических, экономических и гуманитарных специальностей. Каждый, кто осваивает высшую математику, найдет немало полезных учебных материалов, изложенных в доступной форме. Помимо «математики для чайников» разбираются и более трудные темы, примеры, причём, в любом случае автор старается максимально подробно разъяснить практические задания.
3.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a> ЭБС «IPRsmar»/ <a href="https://www.iprbookshop.ru">https:// www.iprbookshop.ru</a>	Электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам по всем отраслям

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### Методические указания по выполнению лекционных занятий

Лекции - форма учебных занятий, цель которых состоит в рассмотрении теоретических вопросов излагаемой дисциплины в логически выдержанной форме.

Успешное изучение курса требует посещения лекций обучающимися.

Во время лекции обучающийся должен вести краткий конспект лекций, схематично и последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта после занятий при повторении, закреплении пройденного материала. При этом необходимо обозначить вопросы, термины, материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. Уделить внимание понятиям по глоссарию. Пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.

При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендованную литературу по дисциплине. Если обучающему не удалось самостоятельно разобраться в законспектированном материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на ближайшей лекции или консультации.

В состав учебно-методических материалов лекционного курса включаются:

- учебники и учебные пособия, в том числе разработанные преподавателем кафедры, конспекты (тексты, схемы) лекций в печатном или в электронном представлении – электронный учебник, файл с содержанием материала, излагаемого на лекции, файл с раздаточными материалами;

-тесты и задания по различным по различным темам лекций (разделам учебной дисциплины) для самоконтроля студентов;

-списки учебной литературы, рекомендуемой студентам в качестве основной и дополнительной по темам лекций данной дисциплины.

Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам дисциплины.

### **Методические указания по выполнению практических занятий**

Практические занятия – одна из форм учебного занятия, направленная на развитие самостоятельности обучающихся и приобретение умений и навыков практической деятельности.

Для успешного освоения практических занятий предусматривается учебно-методический материал практических занятий, который включает:

- план проведения занятий с указанием последовательности рассматриваемых вопросов занятий, объема часов, отводимых на освоение материалов по теме;

-перечень вопросов, заданий со ссылками на учебно –методические материалы, основную и дополнительную литературу, которые позволяют более глубоко рассматривать вопросы;

- тексты ситуаций для анализа, ситуаций, задач и т.п., рассматриваемых на практических занятиях;

- методические указания для преподавателей, ведущих практические занятия, определяющие методику проведения занятий, порядок решения задач, разбор производственных ситуаций, тем рефератов, предлагаемых студентам и организацию их обсуждения или анализа.

Проведение практических занятий включает в себя обсуждение проблемных вопросов той или иной темы курса, решение практических задач, рассмотрение конкретных производственных ситуаций.

При разработке содержания практических занятий используются различные варианты:

- обсуждение докладов и сообщений по темам дисциплины;
- блиц-опросы;
- проведение круглых столов;
- выполнение индивидуальных и групповых аудиторных работ;
- текущее и контрольное тестирование;
- выполнение расчетных заданий;
- разбор конкретных ситуаций;
- работа с текстом;
- решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.

Для проведения расчетов используются фактические данные бухгалтерской отчетности, финансовой отчетности отдельных предприятий, сборники практических заданий, практикумы, а также статистические данные,

иную необходимую информацию, публикуемую в открытой российской и зарубежной печати.

При проведении семинарских занятий по темам дисциплины отражается перечень вопросов обсуждения с увязкой программы и необходимой литературой для подготовки к семинарским занятиям. В ходе подготовки к семинарам обучающийся должен научиться: отбирать и анализировать, литературу аргументировано, излагать свое мнение, вести дискуссию.

Практические занятия рекомендуется проводить и с использованием деловых ситуаций для анализа (case-study)

Проработав материалы практических занятий, студент должен:

знать: основные теоретические аспекты дисциплины;

уметь: анализировать общие и отличительные черты, практику использования законов по теме исследования, виды и структуру коммуникационных процессов и методы организационного проектирования;

приобрести навыки работы с научной, учебной и методической литературой, составления глоссария основных понятий, разработки логических схем дисциплины и отдельных тем курса.

#### **Методические указания по выполнению практикумов**

Не предусмотрены учебным планом.

#### **Методические указания по выполнению контрольных работ**

Не предусмотрены учебным планом.

#### **Методические указания по выполнению курсовых работ**

Не предусмотрены учебным планом.

#### **Методические указания по подготовке к зачету.**

Наиболее ответственным этапом в обучении студентов является экзаменационная сессия. На ней студенты отчитываются о выполнении учебной программы, об уровне и объеме полученных знаний. Это государственная отчетность студентов за период обучения, за изучение учебной дисциплины, за весь вузовский курс. Поэтому так велика их ответственность за успешную сдачу экзаменационной сессии. На сессии студенты сдают по данной дисциплине зачет. Зачет проводится без дифференцированной отметки, с записью «зачтено» в зачетной книжке.

Залогом успешной сдачи зачета является систематические, добросовестные посещения занятий студентом. Однако это не исключает необходимости специальной работы перед сессией и в период сдачи зачета. Специфической задачей студента в период экзаменационной сессии являются повторение, обобщение и систематизация всего материала, который изучен в течение года.

Начинать повторение рекомендуется за месяц-полтора до начала сессии..

Установив выносимые на сессию вопросы зачета дисциплины и обеспечить себя программой. В основу повторения должна быть положена только программа.

Повторение - процесс индивидуальный; каждый студент повторяет то, что для него трудно, неясно, забыто. Поэтому, прежде чем приступить к повторению, рекомендуется сначала внимательно посмотреть программу курса, установить наиболее трудные, наименее усвоенные разделы и выписать их на отдельном листе.

В процессе повторения анализируются и систематизируются все знания, накопленные при изучении программного материала: данные учебника, записи лекций, конспекты прочитанных книг, заметки, сделанные во время консультаций или семинаров, и др. Ни в коем случае нельзя ограничиваться только одним конспектом, а тем более, чужими записями. Всякого рода записи и конспекты - вещи сугубо индивидуальные, понятные только автору. Готовясь по чужим записям, легко можно впасть в очень грубые заблуждения.

Само повторение рекомендуется вести по темам программы и по главам учебника. Закончив работу над темой (главой), необходимо ответить на вопросы учебника или выполнить задания, а самое лучшее - воспроизвести весь материал.

Консультации, которые проводятся для студентов в период экзаменационной сессии, необходимо использовать для углубления знаний, для восполнения пробелов и для разрешения всех возникших трудностей. Без тщательного самостоятельного продумывания материала беседа с консультантом неизбежно будет носить «общий», поверхностный характер и не принесет нужного результата.

Есть целый ряд принципов («секретов»), которыми следует руководствоваться при подготовке к зачету.

Первый - подготовьте свое рабочее место, где все должно способствовать успеху: тишина, расположение учебных пособий, строгий порядок.

Второй - сядьте удобнее за стол, положите перед собой чистые листы бумаги, справа - тетради и учебники. Вспомните все, что знаете по данной теме, и запишите это в виде плана или тезисов на чистых листах бумаги слева. Потом проверьте правильность, полноту и последовательность знаний по тетрадям и учебникам. Выпишите то, что не сумели вспомнить, на правой стороне листов и там же запишите вопросы, которые следует задать преподавателю на консультации. Не оставляйте ни одного неясного места в своих знаниях.

Третий - работайте по своему плану.

Четвертый - подготавливая ответ по любой теме, выделите основные мысли в виде тезисов и подберите к ним в качестве доказательства главные факты и цифры. Ваш ответ должен быть кратким, содержательным, концентрированным.

Пятый - установите четкий ритм работы и режим дня. Разумно чередуйте труд и отдых, питание, нормальный сон и пребывание на свежем воздухе.

Не забывайте связывать свои знания по дисциплине с современностью, с жизнью, с производством, с практикой.



## **10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ , ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

1. Windows XP Pro
2. Windows 7 Pro
3. Windows 7 Home
4. MS Office 2007 Pro
5. FineReader 9 Pro
6. Kerio WinRoute
7. CorelDraw Graphics Suite X5 Education License ML
8. КонсультантПлюс
9. Geo Gebra

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Лекционные и практические занятия проводятся в аудиториях, оснащенных презентационным оборудованием (компьютер, имеющий выход в Интернет, мультимедийный проектор, экран, акустические системы), доской, рабочими учебными столами и стульями.

При необходимости занятия проводятся в компьютерных классах, оснащенных доской, экраном, рабочими учебными столами и стульями, персональными компьютерами, объединенными в локальные сети с выходом в Интернет, с установленным лицензионным программным обеспечением, с подключенным к ним периферийным устройством и оборудованием (мультимедийный проектор, акустическая система и пр.).

## **12. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

### **1. Стандартные методы обучения:**

- лекции;

- практические занятия, на которых обсуждаются основные проблемы, освещенные в лекциях и сформулированные в домашних заданиях;
- письменные или устные домашние задания;
- расчетно-аналитические, расчетно-графические задания;
- консультации преподавателей;
- самостоятельная работа студентов, в которую входит освоение теоретического материала, подготовка к практическим/лабораторным занятиям, выполнение указанных выше письменных/устных заданий, работа с литературой.

## **2. Методы обучения с применением инновационных форм:**

- лекция - визуализация;
- Научно-исследовательская работа студентов, встроенная в учебный процесс;
- компьютерные симуляции;
- анализ деловых ситуаций на основе кейс-метода;
- деловые и ролевые игры;
- метод проблемного изложения;
- групповые дискуссии и проекты;
- психологические и иные тренинги;
- обсуждение результатов работы студенческих исследовательских групп
- и другие

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

Этапами формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы являются семестры.

№ п/п	Код формируемой компетенции и ее содержание	Этапы (семестры) формирования компетенции в процессе освоения ОПОП	
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения
1	ОПК-3 – способностью выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	3	5

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

Оценивание компетентности студента осуществляется по уровням: «минимальный уровень», «базовый уровень», «высокий уровень».

#### *Описание показателей и критериев оценивания компетенций*

Показатели оценивания	Критерии оценивания компетенций	Шкала оценивания
<b>Понимание смысла компетенции</b>	<p>Имеет базовые общие знания в рамках диапазона выделенных задач</p> <p>Понимает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах области исследования. В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать информацию.</p> <p>Имеет фактические и теоретические знания в пределах области исследования с пониманием границ применимости</p>	<p>Минимальный уровень</p> <p>Базовый уровень</p> <p>Высокий уровень</p>

<b>Освоение компетенции в рамках изучения дисциплины</b>	<p>Наличие основных умений, требуемых для выполнения простых задач. Способен применять только типичные, наиболее часто встречающиеся приемы по конкретной сформулированной (выделенной) задаче</p> <p>Имеет диапазон практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования. В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать информацию.</p> <p>Имеет широкий диапазон практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем. Способен выявлять проблемы и умеет находить способы решения, применяя современные методы и технологии.</p>	<p>Минимальный уровень</p> <p>Базовый уровень</p> <p>Высокий уровень</p>
<b>Способность применять на практике знания, полученные в ходе изучения дисциплины</b>	<p>Способен работать при прямом наблюдении. Способен применять теоретические знания к решению конкретных задач.</p> <p>Может взять на себя ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем. Затрудняется в решении сложных, неординарных проблем, не выделяет типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы</p> <p>Способен контролировать работу, проводить оценку, совершенствовать действия работы. Умеет выбрать эффективный прием решения задач по возникающим проблемам.</p>	<p>Минимальный уровень</p> <p>Базовый уровень</p> <p>Высокий уровень</p>

*Шкала оценки письменных ответов по дисциплине*

№ п/п	Оценка за ответ	Характеристика ответа
1	Отлично	<p>Материал раскрыт полностью, изложен логично, без существенных ошибок, выводы доказательны и опираются на теоретические знания</p> <p>Освоение компетенций соответствует высокому уровню</p>
2	Хорошо	<p>Основные положения раскрыты, но в изложении имеются незначительные ошибки выводы доказательны, но содержат отдельные неточности</p> <p>Освоение компетенций соответствует базовому уровню</p>
3	Удовлетворительно	<p>Изложение материала не систематизированное, выводы недостаточно доказательны, аргументация слабая.</p> <p>Освоение компетенций соответствует минимальному уровню</p>
4	Неудовлетворительно	<p>Не раскрыто основное содержание материала, обнаружено незнание основных положений темы.</p> <p>Не сформированы компетенции, умения и навыки. Ответ на вопрос отсутствует</p> <p>Не освоены компетенции</p>

*Шкала оценки в системе «зачтено – не зачтено»*

№ п/п	Оценка за ответ	Характеристика ответа
	Зачтено	<p>Достаточный объем знаний в рамках изучения дисциплины            В ответе используется научная терминология.            Стилистическое и логическое изложение ответа на вопрос правильное            Умеет делать выводы без существенных ошибок            Владеет инструментарием изучаемой дисциплины, умеет его использовать в решении стандартных (типовых) задач.            Ориентируется в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине.            Активен на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий.            Освоение компетенций соответствует высокому уровню</p>
2	Не зачтено	<p>Не достаточно полный объем знаний в рамках изучения дисциплины            В ответе не используется научная терминология.            Изложение ответа на вопрос с существенными стилистическими и логическими ошибками.            Не умеет делать выводы по результатам изучения дисциплины            Слабое владение инструментарием изучаемой дисциплины, не компетентность в решении стандартных (типовых) задач.            Не умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине.            Пассивность на практических занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.            Не сформированы компетенции, умения и навыки.            Отказ от ответа или отсутствие ответа.            Не освоены компетенции</p>

**6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Этап формирования компетенций в процессе изучения дисциплины «Методы оптимальных решений» характеризуется следующими типовыми контрольными заданиями

**1. Типовые контрольные вопросы для подготовки к зачету при проведении промежуточной аттестации по дисциплине**

1. Методы и этапы математического моделирования. Примеры.
2. Постановка и решение задач линейного программирования: прямая задача. Примеры.

3. Реализация задач линейного программирования в среде Excel или другой среде (на выбор студента). Примеры.
4. Двойственная задача, использование двойственных задач для анализа. Примеры.
5. Транспортная задача линейного программирования: постановка прямой и двойственной задачи, использование двойственных переменных для анализа.
6. Примеры реализации транспортных задач в среде Excel или другой среде (на выбор студента).

**Критерии оценки** изложены в шкале оценки для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

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

Не предусмотрено

**Тестовые задания по разделу 1 «Экономико-математические методы и модели»**

**Тест 1. Линейные ЭММ. Основные понятия**

### Вариант 1

1. Выберите нужные слова из слов стоящих в скобках.

Каноническая задача линейного программирования: найти (*экстремум, максимум, минимум*) функции, переменные которой (*произвольные, положительные, отрицательные, больше или равны нулю*) и удовлетворяют системе (*линейных, произвольных, неотрицательных*)(*уравнений, неравенств, уравнений и неравенств*)

2. Выберите правильный вариант ответа.

Допустимое решение задачи линейного программирования

- а) *удовлетворяет системе ограничений;*  
 б) *является решением системы ограничений и удовлетворяет условиям неотрицательности переменных;*  
 в) *обращает в экстремум целевую функцию;*  
 г) *удовлетворяет системе ограничений и обращает в экстремум целевую функцию.*

3. Составьте пары из элементов множеств, указанных в левой и правой колонках.

1. опорное решение ЗЛП –	А) решение системы ограничений, удовлетворяющее
--------------------------	---

2. базисное решение ЗЛП – 3. допустимое решение ЗЛП –	условиям неотрицательности переменных; Б) решение системы ограничений, в котором значения свободных переменных равно нулю; В) решение системы ограничений, удовлетворяющее условиям неотрицательности переменных, в котором значения свободных переменных равно нулю; Г) решение системы ограничений, удовлетворяющее условиям неотрицательности переменных, в котором значения свободных переменных равно нулю и обращающее в экстремум целевую функцию;
--	--

4. Пусть на каком-то этапе решения ЗЛП на максимум получена симплексная таблица

БП	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$b_i$
$x_3$	0	0,5	1	0,25	-1	2
$x_1$	1	1	0	-0,5	1	5
f	0	-1	0	0	$\frac{1}{3}$	8

Запишите опорное решение задачи, проверьте его на оптимальность, найдите значение целевой функции. Если решение не оптимальное, выберите разрешающий элемент для следующей итерации.

5. Выберите действия, выполняемые при графическом решении ЗЛП, в ответ запишите порядок этих действий.

- 1) привести задачу к каноническому виду
- 2) построить линию уровня целевой функции
- 3) построить вектор градиент целевой функции
- 4) привести задачу к симметричной форме записи
- 5) построить вектор градиент системы ограничений
- 6) построить область допустимых значений
- 7) решить систему ограничений

### **Тест 2. Решение экономических задач симплексным методом**

#### **Вариант 1**

1. В целевой функции  $f = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n \rightarrow \max$  переменные  $x_j$  указывают количество продукции вида  $P_j$ , коэффициенты  $c_j$  - прибыль на одну единицу продукции  $P_j$ . Что характеризует эта функция?

- а) прибыль от выпуска продукции вида  $P_j$ ;
- б) количество выпущенной продукции вида  $P_j$ ;

- в) количество всей выпущенной продукции;
- г) прибыль от выпуска всей продукции.

2. . В функции прибыли  $f = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n \rightarrow \max$  переменные  $x_j$

указывают количество продукции вида  $\Pi_j$ . Что показывает коэффициент  $c_2$ ?

- а) прибыль от реализации одной единицы продукции вида  $\Pi_2$ ;
- б) количество выпущенной продукции вида  $\Pi_2$ ;
- в) количество всей выпущенной продукции всех видов;
- г) прибыль от реализации всей продукции  $\Pi_2$  в количестве  $x_2$ .

3. При переходе от неравенства  $a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n \geq b_1$  к уравнению

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n - x_{n+1} = b_1 \quad \text{вводится дополнительная переменная } x_{n+1}.$$

Какое экономическое истолкование имеет переменная  $x_{n+1}$ , если в неравенстве

число  $b_1$  показывает требуемое количество изделий первого вида?

- а) количество первой продукции, выпущенной сверх плана;
- б) излишек сырья первого вида;
- в) количество невыпущенной продукции первого вида;
- г) остаток сырья.

4. Пусть на каком-то этапе решения ЗЛП на максимум получена симплексная таблица

<b>БП</b>	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$b_i$
$x_3$	0	0,5	1	0,25	1	2
$x_1$	1	2	0	-0,5	1	3
f	0	1	0	0	$-\frac{1}{3}$	18

а) Запишите опорное решение задачи, проверьте его на оптимальность, найдите значение целевой функции;

б) сколько ресурсов используется в производстве?

в) при данном плане производства определите излишки ресурсов.

г) какая продукция по полученному плану не производится?

5. Математическая модель задачи (достижение максимальной прибыли):

$$f = 3x_1 + 4x_2 + x_3 \rightarrow \max$$



$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 18 \\ 2x_1 + x_2 + x_3 \leq 16 \\ x_1 + x_2 \leq 8 \\ x_2 + x_3 \leq 6 \\ x_j \geq 0, j = \overline{1,3} \end{cases}$$

- а) сколько прибыли приносит выпуск одной единицы второй продукции?  
 б) какое количество второго ресурса расходуется на производство первой продукции?  
 в) каков запас третьего ресурса?

### Тест 3. Двойственность в экономике

#### Вариант 1

- заполните пропущенные места в формулировке правила составления двойственных задач
  - если прямой задаче линейного программирования целевая функция ....., то в двойственной задаче  $T \rightarrow \min$
  - если в прямой задаче линейного программирования ограничение – неравенство, то в двойственной задаче .....
  - если в прямой задаче линейного программирования ....., то в двойственной задаче соответствующая переменная произвольного знака
  - в задаче  $f \rightarrow \max$  ограничения-неравенства имеют знак.....
  - число ограничений в двойственной задаче равно .....
- заполните пропущенные места, применяя вторую теорему двойственности
  - если второе и третье ограничения прямой задаче линейного программирования при подстановке в него оптимального решения обращаются в строгие неравенства, то в двойственной задаче.....
- Заполните пропущенные места
 

Пусть  $\Delta b_1 = -2, \Delta b_2 = 4$ , причем оптимальное решение двойственной задачи

$$Y^0 = \left(0, \frac{2}{3}, 1, 2\right), \quad \text{тогда} \quad \Delta f_{\max} = \dots \quad \text{Дайте}$$

экономическое истолкование полученному результату.
- выберите правильный ответ
 

Экономический смысл первой теоремы двойственности:

- А) общая стоимость произведенной продукции не превосходит суммарной оценки затраченных ресурсов
- Б) прибыль от реализации всей продукции равна суммарной оценке ресурсов, затраченных на ее производство
- В) стоимость всех ресурсов, использованных для оптимального производства, не превосходит общей стоимости произведенной продукции
5. симплексная таблица содержит оптимальное решение ЗЛП о производстве двух видов продукции. Запишите оптимальное решение прямой и двойственной задач.

БП	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$b_i$
$x_2$	0	1	$\frac{1}{3}$	0	$\frac{2}{3}$	5
$x_1$	1	0	$-\frac{1}{3}$	0	2	8
$x_4$	0	0	-1	1	$\frac{1}{3}$	7
f	0	0	2	0	4	45

#### Тест 4. Транспортная задача

##### Вариант 1

##### 1. выберите правильный ответ

Экономическое истолкование целевой функции  $f = c_{11}x_{11} + c_{12}x_{12} + \dots + c_{mn}x_{mn}$  транспортной задачи –

- А. количество перевозимого груза;
- Б. общие транспортные расходы на перевозку груза;
- В. Стоимость всей перевозимой продукции.

##### 2. выберите правильный ответ

Экономическое истолкование ограничения  $x_{21} + x_{22} + \dots + x_{2n} = a_2$  транспортной задачи

- А. количество груза, доставляемого в пункт назначения  $B_2$ ;
- Б. количество груза, вывозимого из пункта отправления  $A_2$ ;
- В. стоимость груза, вывозимого из пункта отправления  $A_2$ .

3. Транспортная задача называется закрытой, если выполняется условие .....

##### 4. выберите правильный ответ

Все ограничения закрытой транспортной задачи записаны в форме

А. уравнения;

Б. неравенства типа  $\geq$ ;

В. неравенства типа  $\leq$ .

5. Если в открытой ТЗ выполняется неравенство  $\sum_{i=1}^m a_i > \sum_{j=1}^n b_j$ , то вводится фиктивный .....

6. Оценки свободных переменных находятся для ..... клеток по формуле .....

7. На некотором этапе решения ТЗ получена распределительная таблица.

Запас груза	потребности	
	250	200
100	3	5 <b>100</b>
200	<b>100</b>	2 <b>100</b>
150	<b>150</b>	1 3

Запишите решение  $X$  задачи и найдите стоимость перевозок.

6. Для транспортной задачи, заданной распределительной таблицей, найти опорное решение методом «северо-западного угла» и стоимость перевозок.

$a_i \setminus b_{ij}$	8	10	12
20	1	3	2
15	2	11	3

**Критерии оценки** изложены в шкале оценки для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

### 3 Тематика курсовых работ

Не предусмотрено

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

Зачет по дисциплине является формой промежуточного контроля у студентов всех форм обучения.

Для получения зачета студенту очной формы обучения необходимо:

1. Иметь не менее 80% посещаемости занятий.
2. Иметь положительные оценки по всем формам текущего контроля, проводимым в течение семестра.
3. Иметь положительные оценки по результатам рубежного контроля;
4. Знать теоретический материал по пройденным темам курса.
5. Знать основные понятия и категории, уметь применять их на практике.

Студентам, не выполнившим в течение семестра предъявляемые требования, предоставляется возможность выполнить предусмотренные задания и предоставить их преподавателю. Студентам, имеющим низкий уровень посещаемости, назначаются дополнительные задания по пропущенным темам.

#### Критерии оценки

№ п/п	Оценка за ответ	Характеристика ответа
1	Зачтено	<p>Достаточный объем знаний в рамках изучения дисциплины</p> <p>В ответе используется научная терминология.</p> <p>Стилистическое и логическое изложение ответа на вопрос правильное</p> <p>Умеет делать выводы без существенных ошибок</p> <p>Владеет инструментарием изучаемой дисциплины, умеет его использовать в решении стандартных (типовых) задач.</p> <p>Ориентируется в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине.</p> <p>Активен на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий.</p> <p>Освоение компетенций соответствует высокому уровню</p>
2	Не зачтено	<p>Не достаточно полный объем знаний в рамках изучения дисциплины</p> <p>В ответе не используется научная терминология.</p> <p>Изложение ответа на вопрос с существенными стилистическими и логическими ошибками.</p> <p>Не умеет делать выводы по результатам изучения дисциплины</p> <p>Слабое владение инструментарием изучаемой дисциплины, не компетентность в решении стандартных (типовых) задач.</p> <p>Не умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине.</p> <p>Пассивность на практических занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.</p> <p>Отказ от ответа или отсутствие ответа.</p> <p>Не сформированы компетенции, умения и навыки.</p>