

Уральский социально-экономический  
институт (филиал) образовательного  
учреждения профсоюзов высшего  
образования «Академия труда и  
социальных отношений»



УТВЕРЖДАЮ

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

*И.Ю. Нестеренко*

И.Ю. Нестеренко

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Экономико-математическое моделирование**

**Направление подготовки**  
38.03.03 Управление персоналом

**Профиль подготовки**  
Управление персоналом организации

**Квалификация выпускника**  
«Бакалавр»

Кафедра: Гуманитарных, естественнонаучных и математических дисциплин

**Разработчик программы:**  
К.т.н., доцент Прохорова И.А.

## Оглавление

1.	ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), 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 (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3.	ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 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 (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ;.....	6
4.1	Содержание дисциплины (модуля).....	6
4.2	Разделы/темы дисциплины, их трудоемкость и виды занятий.....	6
5.	ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	8
6.	ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	10
7.	ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ); .....	11
8.	РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	13
9.	МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	14
10.	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ ....	17
11.	МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	17
12.	ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	17

Приложение №1 к разделу № 6 .....	19
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) .....	19
<b>6.1 ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>19</b>
<b>6.2 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....</b>	<b>19</b>
<b>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.....</b>	<b>22</b>
<b>6.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ. ....</b>	<b>29</b>

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

Целями (целью) изучения дисциплины являются (является).

### Цель:

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

### Задачи:

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

### 1.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине.

Освоение дисциплины направлено на формирование у студентов следующих компетенций:

**ОПК-8** знанием и умением использовать нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности, способностью анализировать социально-экономические проблемы и процессы в организации, находить организационно-управленческие и экономические решения, разрабатывать алгоритмы их реализации и готовностью нести ответственность за их результаты

### 1.2 Результаты освоения образовательной программы:

*В результате освоения компетенции ОПК-8 студент должен:*

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

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

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

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Согласно ФГОС ВО и ОПОП по направлению 38.03.03 Управление персоналом дисциплина «Экономико-математическое моделирование» относится к блоку базовых дисциплин учебного плана (Б1.Б.17.02).

Изучение курса базируется на знаниях следующих дисциплин: «Математика», «Статистика», «Информатика».

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

Таблица 3.1

Объем дисциплины	Всего часов		
	Для очной формы обучения	Для ускоренной формы обучения	Для заочной формы обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетных един/часов)</b>	<i>3/108</i>		<i>3/108</i>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>			
Аудиторная работа (всего)	<i>54</i>		<i>14</i>
в том числе:	-		-
Лекции	<i>18</i>		<i>6</i>
Семинары, практические занятия	<i>36</i>		<i>8</i>
Лабораторные работы			-
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<i>54</i>		<i>90</i>
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	<i>Зачет</i>		<i>Зачет (4)</i>

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

##### 4.1 Содержание дисциплины (модуля)

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

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

###### Тема 2. Линейное программирование.

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

###### Тема 3. Динамическое программирование.

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

###### Тема 4. Системы массового обслуживания.

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

###### Тема 5. Сетевое моделирование.

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

###### Тема 6. Имитационное моделирование.

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

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

Таблица 4.2.1

№ п/п	Название темы	Очная форма обучения					Форма контроля	Компетенции	Литература (ссылка на номер в списке литературы и/или электронный источник)
		Всего	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа			
			Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия				
1	Основные понятия и технология построения математических моделей социально-экономических	4	2		-	2		ОПК-6	Л1.1.-Л2.4

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

	процессов								
2	Линейное программирование	28	4		10	14		ОПК-6	Л1.1.-Л2.4
3	Динамическое программирование	20	4		6	10		ОПК-6	Л1.1.-Л2.4
4	Системы массового обслуживания	20	4		6	10		ОПК-6	Л1.1.-Л2.4
5	Сетевое моделирование	16	2		6	8		ОПК-6	Л1.1.-Л2.4
6	Имитационное моделирование	20	2		8	10		ОПК-6	Л1.1.-Л2.4
	Вид промежуточной аттестации (зачет)	36							
	Всего часов	108	18		36	54			
	Зачетные единицы	3							

*Вид промежуточной аттестации: зачет*

Таблица 4.2.2

№ п/п	Название темы	Заочная форма обучения					Форма контроля	Компетенции	Литература (ссылка на номер в списке литературы и/или электронный источник)
		Всего	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа			
			Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия				
1	Основные понятия и технология построения математических моделей социально-экономических процессов	4	1		-	3		ОПК-6	Л1.1.-Л2.4
2	Линейное программирование	36	1		2	33		ОПК-6	Л1.1.-Л2.4
3	Динамическое программирование	26	1		1	24		ОПК-6	Л1.1.-Л2.4
4	Системы массового обслуживания	13	1		2	10		ОПК-6	Л1.1.-Л2.4
5	Сетевое моделирование	11	1		2	8		ОПК-6	Л1.1.-Л2.4
6	Имитационное моделирование	14	1		1	12		ОПК-6	Л1.1.-Л2.4
	Вид промежуточной аттестации (Экзамен)	9					9		

	Всего часов	144	6		8	90	9		
	Зачетные единицы	4							

*Вид промежуточной аттестации: зачет*

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

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

*Список литературы по теме приведен в таблице 4.1*

*Задания для самостоятельной работы*

*Дайте ответы на поставленные вопросы:*

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

### Тема 2. Линейное программирование.

*Список литературы по теме приведен в таблице 4.1*

*Задания для самостоятельной работы:*

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

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

2. Найти графическим методом решение следующей задачи линейного программирования.

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

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

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

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

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

$$x_1, x_2 \geq 0.$$

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

Заводы	Потребители			
	1	2	3	4
I	2	4	5	1



II	2	3	9	4
III	3	4	2	5

Составьте оптимальный план доставки станков.

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

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

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

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

### Тема 3. Динамическое программирование.

Список литературы по теме приведен в таблице 4.1

Задания для самостоятельной работы:

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

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

### Тема 4. Системы массового обслуживания.

Список литературы по теме приведен в таблице 4.1

Задания для самостоятельной работы:

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

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

Заказы поступают на фирму в соответствии с пуассоновским распределением с математическим ожиданием четыре работы на протяжении 24-часового дня. Объем работы является случайной величиной, но в среднем составляет примерно 10000 страниц. Договоры с

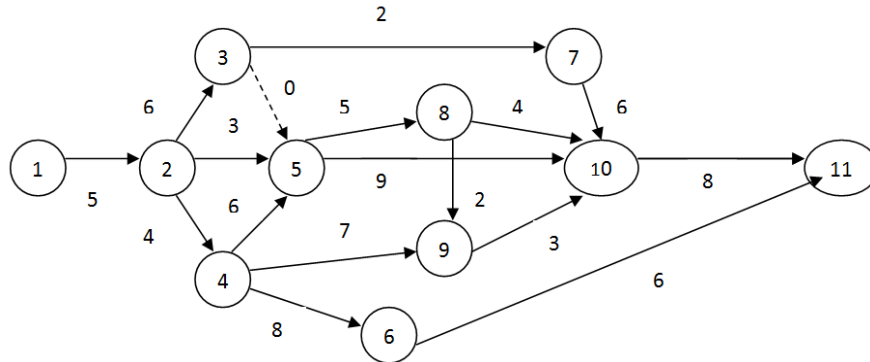
клиентами предусматривают штраф в сумме 80 ден. ед. (за одну работу) за задержку выполнения заказа на один день. Какой копировальный аппарат следует купить фирме.

**Тема 5. Сетевое моделирование.**

Список литературы по теме приведен в таблице 4.1

Задания для самостоятельной работы:

Провести анализ сетевой модели, представленной на рисунке.



**Тема 6. Имитационное моделирование.**

Список литературы по теме приведен в таблице 4.1

Задания для самостоятельной работы:

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

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

**6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Приложение №1 к рабочей программе дисциплины

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

### Основная литература:

№ п/п	Автор	Название	Издательство	Год	Наличие в ЭБС*
1.1	Р.М. Безбородникова, С.Т. Денисова, Т.А. Зеленина и др	Методы принятия оптимальных решений : учебное пособие / Р.М. Безбородникова, С.Т. Денисова, Т.А. Зеленина и др. ; под ред. А.Г. Реннера ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург : ОГУ, 2016. - Ч. 1. - 245 с. : ил., схем., табл. - Библиогр.: с. 220-222.	Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург : ОГУ, 2016	2016	URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=469360">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=469360</a>
1.2	Амагаева, Ю.Г	Амагаева, Ю.Г. Методы оптимальных решений : учебно-методическое пособие / Ю.Г. Амагаева, О.В. Колесникова ; Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Кафедра информационного обеспечения и моделирования агроэкономических систем. - Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2018. - 69 с.	Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Кафедра информационного обеспечения и моделирования агроэкономических систем. - Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2018	2018	URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=491709">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=491709</a>
1.3	Соловьева С.И.	Соловьева С.И. Методы оптимальных	Электрон. текстовые	2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/68789.ht">http://www.iprbookshop.ru/68789.ht</a>

		решений [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.И. Соловьева, Т.Т. Баланчук, Л.А. Литвинов. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно- строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2015. — 173 с.	данные. — Новосибирск: Новосибирски й государственн ый архитектурно- строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ		ml
1.4	Джафаров К.А.	Джафаров К.А. Методы оптимальных решений [Электронный ресурс] : учебное пособие / К.А. Джафаров. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 77 с	Новосибирск: Новосибирски й государственн ый технический университет	2011	<a href="http://www.iprbookshop.ru/45386.html">http://www.iprbookshop.ru/45386.html</a>

\*ЭБС – электронно-библиотечная система

**Дополнительная литература:**

№ п/п	Автор	Название	Издательство	Год	Наличие в ЭБС
2.1	Федосеев В. В. , Тармаш А. Н. , Орлова И. В. , Половников В. А	Экономико- математические методы и прикладные модели: учебное пособие	М.: Юнити- Дана	2015	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=114535&amp;sr=1">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=114535&amp;sr=1</a>
2.2	Бакаев Н. Ю.	Зайцев, М.Г. Методы оптимизации управления и принятия решений: примеры, задачи, кейсы : учебное пособие / М.Г. Зайцев,	М.: МИФИ	2017	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=488153">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=488153</a>

		С.Е. Варюхин ; Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации. - 5-е изд., испр. и доп. - Москва : Издательский дом «Дело», 2017. - 641 с.			
2.3	Минько Э. В. , Минько А. Э.	Методы прогнозирования и исследования операций: учебное пособие	М.: Финансы и статистика	2010	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=220189&amp;sr=1">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=220189&amp;sr=1</a>
2.4	Таха, Х.А.	Введение в исследование операций: пер. с англ. – 7-е изд.	М.: Изд. дом «Вильямс	2005	

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

№ п/п	Интернет ресурс (адрес)	Описание ресурса
1	<a href="http://www.intuit.ru">www.intuit.ru</a>	Интернет-университет информационных технологий (ИНТУИТ)
Профессиональные базы данных		
	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	Реферативная и справочная база данных рецензируемой литературы Scopus
	<a href="https://www.sciencedirect.com/#open-access">https://www.sciencedirect.com/#open-access</a>	База данных ScienceDirect содержит более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по экономике и эконометрике, бизнесу и финансам, социальным наукам и психологии, математике и информатике. Коллекция журналов Economics, Econometrics and Finance -
	<a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>	Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных Web of Science
	<a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a>	Научная электронная библиотека
	<a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>	Научная электронная библиотека «Киберленинка»

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **Методические указания по выполнению лекционных занятий**

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, 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. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

### **Методические указания по выполнению практикумов/лабораторных работ**

На практических работах контролируется уровень восприятия, знания и качество работы бакалавров с лекционным материалом, учебниками, развитие навыков решения практических заданий, конкретных профессиональных ситуаций. Практические работы выполняются с использованием встроенных функций, пакета анализа и других ресурсов среды MS Office Excel.

### **Методические указания по выполнению контрольных работ/индивидуальных заданий**

Контрольная работа по дисциплине «Моделирование социально-экономического процесса» состоит из набора задач.

При выполнении контрольной работы необходимо строго придерживаться указанных ниже правил.

1. Вычисления в контрольной работе производятся с использованием MS Excel 2003, 2007 или 2010. Пояснительная записка оформляется с использованием MS Word и распечатывается на листах формата А4.

2. На титульном листе должны быть ясно написаны фамилия студента, его инициалы, группа, название дисциплины, номер контрольной работы; здесь же следует указать название учебного заведения. В конце работы следует поставить дату ее выполнения и подпись студента. К пояснительной записке прилагается диск с расчетами.

3. В работу должны быть включены все задачи, указанные в задании, строго по положенному варианту. Контрольные работы, содержащие не все задания, а также задачи не своего варианта, не зачитываются.

4. Перед решением задачи надо полностью выписать ее условие.

5. Решение задач следует излагать подробно и аккуратно, объясняя и мотивируя все действия по ходу решения и вставляя необходимые рисунки.

4. По каждой задаче необходимо сделать выводы.

6. В конце работы необходимо привести список использованной литературы.

7. После получения отрецензированной работы студенту необходимо исправить все отмеченные ошибки и недочеты. Если работа возвращена на доработку, то следует переделать те задачи, на которые указывает рецензент, а при отсутствии такого указания вся контрольная работа должна быть выполнена заново. Переделанная работа высылается на повторное рецензирование обязательно с не зачтенной ранее работой и рецензией к ней. При этом на обложке следует указать фамилию рецензента.

8. Номера задач индивидуального задания контрольной работы определяются по таблице с помощью первой буквы фамилии студента:

Первая буква фамилии студента	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж
Номер задачи в каждой теме	1	2	3	4	5	6	7

Первая буква фамилии студента	З	И	К	Л	М	Н	О
Номер задачи в каждой теме	8	9	10	11	12	13	14

Первая буква фамилии студента	П	Р	С	Т	У	Ф	Х
Номер задачи в каждой теме	15	16	17	18	19	20	21

Первая буква фамилии студента	Ц	Ч	Ш	Щ	Э	Ю	Я
Номер задачи в каждой теме	22	23	24	25	26	27	28

Задания для контрольной работы представлены в электронном ресурсе \\SERVER3\TeachDoc\Prohorova\Mat\_моделирование\_в\_бизнесе.

#### **Методические указания по подготовке к экзамену**

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 экзамены или зачеты. Зачеты могут проводиться с дифференцированной отметкой или без нее, с записью «зачтено» в зачетной книжке. Экзамен как высшая форма контроля знаний студентов оценивается по пятибалльной системе.

Залогом успешной сдачи всех экзаменов являются систематические, добросовестные занятия студента. Однако это не исключает необходимости специальной работы перед сессией и в период сдачи экзаменов. 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. Прежде чем приступить к нему, необходимо установить, какие учебные дисциплины выносятся на сессию и, если возможно, календарные сроки каждого экзамена или зачета.

Установив выносимые на сессию дисциплины, необходимо обеспечить себя программами. В основу повторения должна быть положена только программа. Не следует повторять ни по билетам, ни по контрольным вопросам. Повторение по билетам нарушает систему знаний и ведет к механическому заучиванию, к «натаскиванию». Повторение по

различного рода контрольным вопросам приводит к пропускам и пробелам в знаниях и к недоработке иногда весьма важных разделов программы.

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 экзаменам.

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. Вдвоем рекомендуется готовиться только для взаимопроверки или консультации, когда в этом возникает необходимость.

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 - помимо повторения теории не забудьте подготовить практическую часть, чтобы свободно и умело показать навыки работы с текстами, картами, различными пособиями, решения задач и т.д.

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

Седьмой - толково используйте консультации преподавателя. Приходите на них, продуктивно поработав дома и с заготовленными конкретными вопросами, а не просто послушать, о чем будут спрашивать другие.

Восьмой - бойтесь шпаргалки - она вам не прибавит знаний.

Девятый - не допускайте как излишней самоуверенности, так и недооценки своих способностей и знаний. В основе уверенности лежат твердые знания. Иначе может получиться так, что вам достанется тот единственный вопрос, который вы не повторили.



Десятый - не забывайте связывать свои знания по любому предмету с современностью, с жизнью, с производством, с практикой.

Одиннадцатый - когда на экзамене вы получите свой билет, спокойно сядьте за стол, обдумайте вопрос, набросайте план ответа, подойдите к приборам, картам, подумайте, как теоретически объяснить проделанный опыт. Не волнуйтесь, если что-то забыли.

При подготовке к занятиям необходимо еще раз проверить себя на предмет усвоения основных категорий и ключевых понятий курса.

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

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

**11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ  
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

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.).

При проведении практических занятий с использованием индивидуальных учебных заданий студенты должны быть обеспечены калькуляторами.

Для лиц с ОВЗ. В учебных помещениях возможно оборудование специальных учебных мест, предполагающих увеличение размера зоны на одно место с учетом подъезда и разворота кресла-коляски, увеличения ширины прохода между рядами столов. В аудитории хорошее освещение, в соответствии с требованиями СЭС.

В случае обучения слабослышащих обучающихся аудитории по необходимости оборудуются аудиотехникой (микрофонами, динамиками, наушниками или головными телефонами, диктофонами).

**12. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии.

Стандартные формы обучения:

- лекции с использованием мультимедийных презентаций;
- лабораторные работы;
- 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.

## Приложение №1 к разделу № 6

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 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	Ускоренная форма обучения	Заочная форма обучения
1	<b>ОПК-8</b> знанием и умением использовать нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности, способностью анализировать социально-экономические проблемы и процессы в организации, находить организационно-управленческие и экономические решения, разрабатывать алгоритмы их реализации и готовностью нести ответственность за их результаты	4 семестр		2 курс

### 6.2 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

В зависимости от количества баллов оценивание компетентности студента оценивается по уровням: от 3 до 4 баллов - «минимальный уровень», от 5 до 7 баллов - «базовый уровень», от 8 до 9 баллов - «высокий уровень».

*Описание показателей и критериев оценивания компетенций*

Показатели оценивания	Критерии оценивания компетенций	Шкала оценивания
<b>Понимание смысла компетенции</b>	Имеет базовые общие знания в рамках диапазона выделенных задач (1 балл)	Минимальный уровень
	Понимает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах области исследования. В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать информацию. (2 балла)	Базовый уровень
	Имеет фактические и теоретические знания в пределах области исследования с пониманием границ применимости (3 балла)	Высокий уровень

<p><b>Освоение компетенции в рамках изучения дисциплины</b></p>	<p>Наличие основных умений, требуемых для выполнения простых задач. Способен применять только типичные, наиболее часто встречающиеся приемы по конкретной сформулированной (выделенной) задаче (1 балл)</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. (2 балла)</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. (3 балла)</p>	<p>Минимальный уровень</p> <p>Базовый уровень</p> <p>Высокий уровень</p>
<p><b>Способность применять на практике знания, полученные в ходе изучения дисциплины</b></p>	<p>Способен работать при прямом наблюдении. Способен применять теоретические знания к решению конкретных задач. (1 балл)</p> <p>Может взять на себя ответственность за завершение задач в исследовании, приспособливает 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 (2 балла)</p> <p>Способен контролировать работу, проводить оценку, совершенствовать действия работы. Умеет выбрать эффективный прием решения задач по возникающим проблемам. (3 балла)</p>	<p>Минимальный уровень</p> <p>Базовый уровень</p> <p>Высокий уровень</p>

*Шкала оценки для проведения промежуточной аттестации по дисциплине*

п/п	Оценка за ответ	Характеристика ответа
	Отлично	<p>а) если студент полностью понял содержание прочитанных текстов, грамотно перевел с соблюдением норм русского языка, в пересказе довольно полно передал содержание;</p> <p>б) если высказывание студента полностью реализуют поставленную коммуникативную задачу, устная речь соответствует нормам английского языка в пределах программных требований.</p>
	Хорошо	<p>а) если студент понял и правильно интерпретировал основную мысль прочитанных текстов, но не совсем верно понял остальную информацию, достаточно грамотно перевел без коммуникативно значимых ошибок, в пересказе кратко передал основное содержание;</p> <p>б) если высказывание студента в основном реализует поставленную коммуникативную задачу, устная речь соответствует нормам английского языка в пределах</p>

		программных требований, но содержит некоторые отклонения от языковой нормы (например, незначительные лексические или грамматические ошибки), не затрудняющие восприятие и понимание высказывания в целом.
	Удовлетворительно	<p>а) если студент понял только ключевые моменты содержания прочитанных текстов, не совсем правильно интерпретировал основную мысль (идею), допустил в переводе лексико-грамматические ошибки, затрудняющие его восприятие и понимание, в пересказе смог передать лишь разрозненную информацию;</p> <p>б) если высказывание студента не в полной мере реализует поставленную коммуникативную задачу, устная речь содержит отклонения от языковых норм, часто затрудняющие восприятие и понимание отдельных частей высказывания, но студент способен продемонстрировать умение самокоррекции с помощью наводящих вопросов преподавателя.</p>
	Неудовлетворительно	<p>а) если студент не понял ключевые моменты содержания прочитанных текстов, неправильно интерпретировал основную мысль, допустил в переводе лексико-грамматические ошибки, затрудняющие его восприятие и понимание, не смог передать содержание прочитанного на иностранном языке;</p> <p>б) если высказывание студента не реализует поставленную коммуникативную задачу, в устной речи наблюдаются нарушения языковых норм, затрудняющие восприятие и понимание отдельных частей или целого высказывания.</p>

*Шкала оценки письменных ответов по дисциплине*

№ п/п	Оценка за ответ	Характеристика ответа
1	Отлично	Материал раскрыт полностью, изложен логично, без существенных ошибок, выводы доказательны и опираются на теоретические знания Количество баллов за освоение компетенций от 8 до 9
2	Хорошо	Основные положения раскрыты, но в изложении имеются незначительные ошибки выводы доказательны, но содержат отдельные неточности Количество баллов за освоение компетенций от 5 до 7
3	Удовлетворительно	Изложение материала не систематизированное, выводы недостаточно доказательны, аргументация слабая. Количество баллов за освоение компетенций от 3 до 4
4	Неудовлетворительно	Не раскрыто основное содержание материала, обнаружено незнание основных положений темы. Не сформированы компетенции, умения и навыки. Количество баллов за освоение компетенций менее 3 Ответ на вопрос отсутствует

*Шкала оценки выполнения практических и самостоятельных работ*

№ п/п	Оценка за выполнение	Характеристика ответа
1	Отлично	Оценку «отлично» заслуживает студент, если индивидуальное учебное задание решено в полном объеме, с соблюдением индивидуального варианта, с требуемой точностью. Решения сопровождаются корректными комментариями и выводами.
2	Хорошо	Оценку «хорошо» заслуживает студент, если индивидуальное учебное задание решено в полном объеме, с соблюдением индивидуального варианта. Решения сопровождаются комментариями и выводами.
3	Удовлетворительно	Оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, если индивидуальное учебное задание решено в неполном объеме, но с соблюдением индивидуального варианта. Решения сопровождаются комментариями и выводами.
4	Неудовлетворительно	Оценку «неудовлетворительно» выставляется студенту, если индивидуальное учебное задание не решено, либо решено с ошибками и характеризуется отсутствием выводов.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие оценочные средства:

<i>Категории студентов</i>	<i>Виды оценочных средств</i>	<i>Форма контроля и оценки результатов обучения</i>
С нарушением слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету.	Организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты, письменная проверка

Студентам с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается индивидуальная учебная работа (консультации), то есть дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы.

### **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 характеризуется следующими типовыми контрольными заданиями.

**Типовые задания для контрольной работы****Задание № 1. Оптимизация методом линейного программирования**

ЗАДАНИЕ:

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

*Вариант 14*

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

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

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

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

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

ЗАДАНИЕ:

Найти графическим методом решение следующей задачи линейного программирования.

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

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

**Типовые контрольные вопросы для подготовки к экзамену (зачету) при проведении промежуточной аттестации по дисциплине**

1. Определение и основные понятия моделирования социально-экономических систем. Классификация и этапы моделирования.
2. Проблемы построения моделей бизнес-процессов.

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

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

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

**ИТОГОВЫЙ ТЕСТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Вариант 1**

<b>№ n/n</b>	<b>Вопрос</b>	<b>Варианты ответов</b>
1	Модель линейного программирования – это:	1) модель условной оптимизации, 2) модель принятия решений при наличии ограничений, 3) модель математического программирования, 4) все перечисленное выше.
2	В модели максимизации:	1) находится максимум целевой функции, 2) находится максимум целевой функции, а затем определяется, является ли данное решение допустимым, 3) находится максимум целевой функции на множестве допустимых решений.
3	При переходе от реальной проблемы к символической модели полезно:	1) словесно описать все ограничения, 2) дать словесное описание цели, 3) словесно определить переменные решения, 4) сделать все вышеуказанное.
4	Графический метод полезен тем,	А) предлагает общий способ решения задач



	что:	линейного программирования, Б) предлагает геометрическую интерпретацию модели, В) А и Б
5	Транспортную модель можно использовать только в том случае, когда:	1) спрос превышает предложение, 2) предложение превышает спрос, 3) спрос и предложение равны, 4) во всех вышеперечисленных случаях
6	Для решения транспортной задачи может применяться...	1) метод потенциалов, 2) метод множителей Лагранжа, 3) метод Гаусса, 4) метод дезориентации
7	Модель назначений:	а) это частный случай транспортной модели, б) может быть решена с помощью средства Поиск решения, в) всегда имеет целочисленное оптимальное решение, г) обладает всеми вышеперечисленными свойствами
8	Кратчайший путь:	а) должен проходить через каждый узел, б) это множество всех дуг, составляющих кратчайший маршрут от начального узла, до данного узла назначения, в) и то, и другое
9	Динамическое программирование – это:	а) метод оптимизации, приспособленный к операциям, в которых процесс принятия решения разбит на этапы, б) система методов планирования и управления путем применения сетевых графиков, в) метод оптимизации, приспособленный к решению задач, в которых либо целевая функция, либо ограничения, либо и то и другое нелинейные
10	Принцип оптимальности Беллмана состоит в следующем:	а) надо выбирать решение на каждом шаге независимо от последствий на еще предстоящих шагах, б) надо выбирать решение на каждом шаге с учетом всех его возможных последствий на уже прошедших шагах, в) надо выбирать решение на каждом шаге с учетом всех его возможных последствий на еще предстоящих шагах

**Вариант 2**

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

n/n																				
1	Какая из следующих задач не является задачей линейного программирования:	$\begin{cases} x_1 \geq 0 \end{cases}$ а) $z = x_1 + 3x_2 \rightarrow \min$ $\begin{cases} 2x_1 + x_2 \geq 0 \\ x_1 \geq 0 \end{cases}$ б) $z = 5x_1 - x_2 \rightarrow \min$ $\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 5 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$ в) $z = 3x_1 + x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} x_1^2 + x_2 \leq 4 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$ г) $z = x_1 + x_2 \rightarrow \max$																		
2	Вектор $x=(1,0,-1)$ является допустимым решением задачи:	$\begin{cases} x_1 - 12x_2 + 2x_3 \leq 10 \end{cases}$ а) $z = x_1 - x_2 + 5x_3 \rightarrow \min$ $\begin{cases} 3x_1 + x_2 - 2x_3 = 5 \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 \leq 18 \end{cases}$ б) $z = x_1 - x_2 + 5x_3 \rightarrow \min$ $\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 \geq 6 \\ x_1 - x_2 + x_3 \leq -3 \end{cases}$ в) $z = x_1 - x_2 + 5x_3 \rightarrow \min$ $\begin{cases} x_1 + 10x_2 - x_3 = 12 \\ 13x_1 - x_2 + 2x_3 \leq 0 \end{cases}$ г) $z = x_1 - x_2 + 5x_3 \rightarrow \min$																		
3	Дана задача линейного программирования: Цех выпускает два вида продукции, используя два вида полуфабрикатов. Продукция используется при комплектовании изделий, при этом на каждую единицу продукции первого вида требуется не более двух единиц продукции второго вида. Нормы расхода полуфабрикатов каждого вида на единицу выпускаемой продукции, общие объемы	<table border="1" data-bbox="842 1536 1461 1744"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Полуфабрикаты</th> <th colspan="2">Нормы затрат на единицу продукции</th> <th rowspan="2">Объем полуфабриката</th> </tr> <tr> <th>П1</th> <th>П2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>800</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>6</td> <td>2</td> <td>2400</td> </tr> <tr> <td>Прибыль</td> <td>10</td> <td>35</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="831 1789 1461 1895">Определить план производства, доставляющий максимум прибыли. Математическая модель задачи примет вид:</p>	Полуфабрикаты	Нормы затрат на единицу продукции		Объем полуфабриката	П1	П2	1	1	2	800	2	6	2	2400	Прибыль	10	35	
Полуфабрикаты	Нормы затрат на единицу продукции			Объем полуфабриката																
	П1	П2																		
1	1	2	800																	
2	6	2	2400																	
Прибыль	10	35																		

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

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

транспортировки в который из любого исходного пункта равна нулю.
--

### Критерии формирования оценок по тестам

Оценка	Требования к знаниям
отлично	80%-100%
хорошо	65-80%
удовлетворительно	50-65%
неудовлетворительно	менее 50%
зачтено	50% и более
не зачтено	менее 50%

### 6.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ.

#### Форма билета для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Уральский социально-экономический институт (филиал)  
 Образовательное учреждение профсоюзов высшего образования  
 «Академия труда и социальных отношений»  
 Социально-экономический факультет  
 38.03.03 Управление персоналом  
 Дисциплина: «Экономико-математическое моделирование»

#### Билет № 1

1. Торговое предприятие реализует 4 группы товаров (А, В, С и D). Нормы затрат ресурсов на каждый тип товаров, лимиты ресурсов, а также доход на единицу каждой продукции заданы в таблице.

Виды ресурсов	Норма затрат ресурсов на 1 ед. товара				Лимит ресурсов
	Группа А	Группа В	Группа С	Группа D	
Рабочее время продавцов, чел.-час.	0,2	1,2	3	0,8	1400
Площадь торговых залов, м <sup>2</sup>	0,5	0,2	0,1	0,05	200
Площадь складских помещений, м <sup>2</sup>	3	0,5	1	2	1000
Накладные расходы, руб.	5	7	4	8	800
Доход на ед. продукции, руб.	4	5	3	4	

Определить плановый объем продаж и структуру товарооборота так, чтобы доход торгового предприятия был максимален.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.В. Сафронова

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

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

№п/п	Подразделение	Фамилия	Подпись	Дата
1	Кафедра ГЕМД	И.В. Сафронова		24.04.18 г.
2	Библиотека	Г.В. Шпакова		24.04.18 г.
3	УМО	Н.С. Ульянова		24.04.18 г.
4	Кафедра МиУП	А.Б. Кулаков		24.04.18 г.