

Рабочая программа дисциплины

**Моделирование социально-экономических процессов**

<i>Направление подготовки</i>	Экономика
<i>Код</i>	38.03.01
<i>Направленность (профиль)</i>	Бухгалтерский учет, анализ и аудит
<i>Квалификация выпускника</i>	бакалавр

## 1. Перечень кодов компетенций, формируемых дисциплиной в процессе освоения образовательной программы

Группа компетенций	Категория компетенций	Код
Универсальные	Разработка и реализация проектов	УК-2
Профессиональные	-	ПК-3

## 2. Компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<b>УК-2.2:</b> решает поставленную перед ним подцель проекта, через формулирование конкретных задач. <b>УК-2.3:</b> учитывает при решении поставленных задач трудовые и материальные ресурсы, ограничения проекта - сроки, стоимость, содержание.
ПК-3	Способен анализировать, обосновывать и принимать решения на основе выработанных для них целевых показателей	<b>ПК-2.1:</b> использует в профессиональной деятельности группы экономических показателей, с целью выявления и принятия оптимальных и перспективных управленческих решений <b>ПК-2.2:</b> анализирует в профессиональной деятельности экономические показатели, динамику отношений с экономическими субъектами для принятия перспективных решений в процессе финансового управления

## 3. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине

### 3.1. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине представлены дескрипторами (знания, умения, навыки).

Дескрипторы по дисциплине	Знать	Уметь	Владеть

<b>Код компетенции</b>	<b>УК-2</b>		
	Действующие правовые нормы, круг задач в рамках поставленной цели, оптимальные способы решения	Определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Навыками определения круга задач в рамках поставленной цели, выбора оптимальных способов решения исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
<b>Код компетенции</b>	<b>ПК-3</b>		
	Методику анализа и обоснования и принятия решения на основе выработанных для них целевых показателей	Анализировать, обосновывать и принимать решения на основе выработанных для них целевых показателей	Навыками анализа, обоснования и принятия решения на основе выработанных для них целевых показателей

#### 4. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана ОПОП.

Данная дисциплина взаимосвязана с другими дисциплинами, такими как «Информационные технологии в экономике», «Статистика», «Экономика организаций», «Бизнес-планирование», «Методы принятия управленческих решений», «Демография», «Эконометрика».

В рамках освоения программы бакалавриата выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: аналитической, организационно-управленческой, расчетно-экономической.

Профиль (направленность) программы установлена путем ее ориентации на сферу профессиональной деятельности выпускников: Бухгалтерский учет, анализ и аудит.

#### 5. Объем дисциплины

<b>Виды учебной работы</b>	<b>Формы обучения</b>		
	<b>Очная</b>	<b>Очно-заочная</b>	<b>Очно-заочная с применением ДОТ</b>
<b>Общая трудоемкость:</b> зачетные единицы/часы	-	4/144	4/144
<b>Контактная работа:</b>	-	36	
Занятия лекционного типа	-	12	4
Занятия семинарского типа	-	24	10
Промежуточная аттестация: зачет с	-	0,15	0,1

оценкой			
Самостоятельная работа (СРС)	-	107,85	129,9

**6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам / разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**6.1. Распределение часов по разделам/темам и видам работы**

**6.1.1. Очная форма обучения**

№ п/п	Раздел/тема	Виды учебной работы (в часах)						
		Контактная работа						Самостоятельная работа
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				
		Лекции	Иные учебные занятия	Практические занятия	Семинары	Лабораторные работы	Иные	
1.	Теоретические основы моделирования. Основы социально-экономического моделирования.							
2.	Линейная оптимизация							
3.	Транспортная задача							
4.	Прогнозирование социально-экономических процессов							
5.	Имитационное моделирование. Планирование компьютерного эксперимента							
6.	Теория массового обслуживания							
	Промежуточная аттестация							
	Итого							

**6.1.2. Очно-заочная форма обучения**

№ п/п	Раздел/тема	Виды учебной работы (в часах)						
		Контактная работа						Самостоятельная работа
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				
		Лекции	Иные учебные занятия	Практические занятия	Семинары	Лабораторные работы	Иные	

		типа						ая работа
		Лекции	Иные учебные занятия	Практические занятия	Семинары	Лабораторные работы	Иные	
1.	Теоретические основы моделирования. Основы социально-экономического моделирования.	2		4				17
2.	Линейная оптимизация	2		4				17
3.	Транспортная задача	2		4				17
4.	Прогнозирование социально-экономических процессов	2		4				17
5.	Имитационное моделирование. Планирование компьютерного эксперимента	2		4				18
6.	Теория массового обслуживания	2		4				21,85
	Промежуточная аттестация	0,15						
	Итого	12		24				107,85

### 6.1.3 Очно-заочная форма обучения с применением ДОТ

№ п/п	Раздел/тема	Виды учебной работы (в часах)						Самост ятельн ая работа
		Контактная работа						
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				
		Лекции	Иные учебные занятия	Практи ческие занятия	Семи нары	Лабор аторн ые раб.	Иные занятия	
1.	Теоретические основы моделирования. Основы социально-экономического моделирования.	1						10
2.	Линейная оптимизация			2				20
3.	Транспортная задача	1		2				22
4.	Прогнозирование социально-экономических процессов	1		2				26
5.	Имитационное			4				

	моделирование. Планирование компьютерного эксперимента	1						26
6.	Теория массового обслуживания							25,9
	Промежуточная аттестация	0,1						
	Итого	4		10				129,9

## 6.2 Программа дисциплины, структурированная по темам / разделам

### 6.2.1 Содержание лекционного курса

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционного занятия
1.	Теоретические основы моделирования. Основы социально- экономического моделирования.	Задачи и методика изучения дисциплины. Значение моделирования в экономике. Определения и терминология. Типы, этапы моделирования и области применения. Постановка задачи и обоснование критерия оптимальности. Определение перечня переменных и ограничений. Основные элементы базовой экономико-математической модели.
2.	Линейная оптимизация	Задачи линейной оптимизации. Основная задача линейного программирования (ОЗЛП). Виды ограничений и целевая функция. Разновидности задачи линейного программирования. Ассортиментные условия и модификация модели. Графический, аналитический, компьютерный методы решения. Основные направления анализа оптимальных решений. Анализ чувствительности модели.
3.	Транспортная задача	Понятие транспортной задачи. Решение закрытой транспортной задачи. Опорный план и поиск оптимального решения. Аналитический и компьютерный методы решения. Транспортная задача с избытком и дефицитом, с ограничением на пропускную способность. Задачи распределительного типа, задачи о назначениях.
4.	Прогнозирование социально-экономических процессов	Методика прогнозирования социально-экономических процессов с помощью анализа динамического ряда. Построение модели динамического ряда. Анализ и прогнозные значения.
5.	Имитационное моделирование. Планирование компьютерного эксперимента.	Построение модели компьютерного эксперимента. Матрица планирования однофакторной, двухфакторной модели. Активный факторный эксперимент. Критерии адекватности.

6.	Теория массового обслуживания	Формулировка задачи и характеристики систем массового обслуживания (СМО), Метод Монте-Карло исследования дискретных моделей, определение эффективности использования трудовых и производственных ресурсов в системах массового обслуживания. СМО с отказами. СМО с неограниченным ожиданием. СМО с ожиданием и с ограниченной длиной очереди.
----	-------------------------------	---

### 6.2.2 Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание практического занятия
1.	Теоретические основы моделирования. Основы социально-экономического моделирования.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Типы, этапы моделирования и области применения.</li> <li>2. Постановка задачи и обоснование критерия оптимальности.</li> <li>3. Определение перечня переменных и ограничений.</li> <li>4. Основные элементы базовой экономико-математической модели.</li> </ol>
2.	Линейная оптимизация.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Цель линейной оптимизации.</li> <li>2. Виды ограничений и целевая функция.</li> <li>3. Ассортиментные условия и модификация модели.</li> <li>4. Графический, аналитический, компьютерный методы решения.</li> <li>5. Основные направления анализа оптимальных решений. Анализ чувствительности модели.</li> </ol>
3.	Транспортная задача.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Цель решения транспортной задачи. Задачи распределительного типа, задачи о назначениях.</li> <li>2. Решение закрытой транспортной задачи. Опорный план и поиск оптимального решения.</li> <li>3. Аналитический и компьютерный методы решения.</li> <li>4. Транспортная задача с избытком и дефицитом, с ограничением на пропускную способность.</li> </ol>
4.	Прогнозирование социально-экономических процессов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Решение задач прогнозирования экономических процессов с помощью метода динамического ряда.</li> <li>2. Построение модели динамического ряда.</li> <li>3. Анализ и прогнозные значения.</li> </ol>
5.	Имитационное моделирование. Планирование компьютерного эксперимента.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построение модели компьютерного эксперимента.</li> <li>2. Матрица планирования однофакторной, двухфакторной модели.</li> <li>3. Активный факторный эксперимент.</li> <li>4. Критерии адекватности. Анализ модели.</li> </ol>
6.	Теория массового обслуживания	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Метод Монте-Карло исследования дискретных моделей,</li> <li>2. Определение эффективности использования трудовых и производственных ресурсов в системах</li> </ol>

		<p>массового обслуживания.</p> <p>3. СМО с отказами.</p> <p>4. СМО с неограниченным ожиданием.</p> <p>5. СМО с ожиданием и с ограниченной длиной очереди.</p>
--	--	---

### 6.2.3 Содержание самостоятельной работы

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание самостоятельной работы
1.	Теоретические основы моделирования социально-экономических процессов	<p>Задачи и методика изучения дисциплины. Значение моделирования в экономике. Определения и терминология. Типы, этапы моделирования и области применения.</p> <p>Постановка задачи и обоснование критерия оптимальности. Определение перечня переменных и ограничений. Основные элементы базовой экономико-математической модели.</p>
2.	Линейная оптимизация.	<p>Задачи линейной оптимизации. Виды ограничений и целевая функция. Разновидности задачи линейного программирования. Ассортиментные условия и модификация модели. Графический, аналитический, компьютерный методы решения. Основные направления анализа оптимальных решений. Анализ чувствительности модели.</p>
3.	Транспортная задача	<p>Решение закрытой транспортной задачи. Опорный план и поиск оптимального решения. Аналитический и компьютерный методы решения. Транспортная задача с избытком и дефицитом, с ограничением на пропускную способность. Задачи распределительного типа, задачи о назначениях.</p>
4.	Прогнозирование социально-экономических процессов.	<p>Решение задач прогнозирования экономических процессов с помощью метода динамического ряда. Построение модели динамического ряда. Анализ и прогнозные значения.</p>
5.	Имитационное моделирование. Планирование компьютерного эксперимента.	<p>Построение модели компьютерного эксперимента. Матрица планирования однофакторной, двухфакторной модели. Активный факторный эксперимент. Критерии адекватности.</p>
6.	Теория массового обслуживания	<p>Метод Монте-Карло исследования дискретных моделей. Формулировка задачи и характеристики систем массового обслуживания (СМО), определение эффективности использования трудовых и производственных ресурсов в системах массового обслуживания. СМО с отказами. СМО с неограниченным ожиданием. СМО с ожиданием и с ограниченной длиной очереди.</p>



## **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Предусмотрены следующие виды контроля качества освоения конкретной дисциплины:

- текущий контроль успеваемости
- промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен в **ПРИЛОЖЕНИИ** к РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины в процессе обучения.

### **7.1 Паспорт фонда оценочных средств для проведения текущей аттестации по дисциплине (модулю)**

<b>№ п/п</b>	<b>Контролируемые разделы (темы)</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
1.	Теоретические основы моделирования социально-экономических процессов	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование. Реализация программы с применением ДОТ: Тестирование, ситуационные задачи, проблемные задачи.
2.	Линейная оптимизация.	Опрос, проблемно-аналитическое задание, исследовательский проект, творческий проект, тестирование. Реализация программы с применением ДОТ: Тестирование, ситуационные задачи, проблемные задачи
3.	Транспортная задача	Опрос, исследовательский проект, проблемно-аналитическое задание, тестирование. Реализация программы с применением ДОТ: Тестирование, ситуационные задачи, проблемные задачи
4.	Прогнозирование социально-экономических процессов.	Опрос, проблемно-аналитическое задание, творческий проект. Реализация программы с применением ДОТ: Тестирование, ситуационные задачи, проблемные задачи
5.	Имитационное моделирование. Планирование компьютерного эксперимента.	Опрос, проблемно-аналитическое задание, эссе. Реализация программы с применением ДОТ: Тестирование, ситуационные задачи, проблемные задачи
6.	Теория массового обслуживания	Опрос, проблемно-аналитическое задание, творческий проект. Реализация программы с применением ДОТ: Тестирование, ситуационные задачи, проблемные задачи

### **7.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля**

### Типовые вопросы

1. Задачи математического программирования в экономике.
2. Примеры задач оптимизации в экономике. Рынки факторов производства.
3. Задачи линейного программирования.
4. Некоторые специальные задачи линейного программирования.
5. Предмет теории игр.
6. Статические игры в условиях неопределенности о состояниях природы.
7. Статические игры с полной информацией.
8. Динамические игры в условиях совершенной информации.
9. Динамические игры в условиях несовершенной информации.
10. Олигополия: стратегическое поведение фирм

### Типовые проблемно-аналитические задания

#### Задача 1

Требуется определить структуру перевозок (объемы перевозок, итоговую стоимость перевозки) между пунктами отправления и назначения с минимальной стоимостью. В качестве метода начального решения использовать метод наименьшей стоимости.

	Пункт назначения 1	Пункт назначения 2	Пункт назначения 3	Предложение
Пункт отправления 1	1	2	6	7
Пункт отправления 2	0	4	2	12
Пункт отправления 3	3	1	5	11
Спрос	10	10	10	

#### Задача 2

Оценивается зависимость заработной платы от возраста. В одном исследовании используются данные полученные на основе интернет-опроса, в другом – на основе опроса людей на улице. Число в выборках наблюдений совпадает. В каком случае оценки коэффициентов модели получатся точнее?

#### Задача 3.

Для выпуска изделий двух типов (А и В) на заводе используется сырье четырех видов (I, II, III, IV). Расход сырья каждого вида на изготовление единицы продукции задан таблицей:

Сырье	Изделие А	Изделие В	Запасы сырья
I вида	2	3	18
II вида	1	1	7
III вида	2	1	10
IV вида	3	0	15

Выпуск одного изделия А приносит 4 ден.ед. прибыли, одного изделия В приносит 3 ден.ед. прибыли. Составить план производства, обеспечивающий наибольшую прибыль.

- 1) Записать математическую модель задачи
- 2) Построить графическое решение задачи
- 3) Найти оптимальное решение средствами МХ Excel
- 4) Сравнить эти два решения

#### Задача 4.

Решить задачу линейного программирования с целевой функцией

$$F = -3x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

и ограничениями:

$$\begin{cases} -x_1 + x_2 \leq 1 \\ 2x_1 + 3x_2 \geq 13 \\ 4x_1 + x_2 \leq 21 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

- 1) Графически
- 2) Средствами МХ Ехel
- 3) Сравнить эти два решения

### Задача 5.

Завод производит двигатели, которые могут либо сразу потребовать дополнительной регулировки (в 40 % случаев), либо сразу могут быть использованы (в 60 % случаев). Как показывают статистические исследования, те двигатели, которые изначально требовали регулировки, потребуют дополнительной регулировки через месяц в 65 % случаев, а в 35 % случаев через месяц будут работать хорошо. Те же двигатели, которые не требовали первоначальной регулировки, потребуют ее через месяц в 20 % случаев и продолжат хорошо работать в 80 % случаев.

Какова доля двигателей, которые будут работать хорошо или потребуют регулировки через 2 месяца после выпуска? Через 3 месяца?

### Задача 6.

Фирмой было выделено 236 тыс. усл. ед. для покупки 29 предметов для оборудования офиса: несколько компьютеров по цене 20 тыс. усл. ед. за компьютер, офисных столов по 8,5 тыс. усл. ед. за стол, стульев по 1,5 тыс. усл. ед. за стул. Позже выяснилось, что в другом месте компьютеры можно приобрести по 19,5 тыс. усл. ед., а столы - по 8 тыс. усл. ед. (стулья по той же цене), благодаря чему на ту же сумму было куплено на 1 стол больше.

Выяснить, какое количество единиц каждого вида оборудования было приобретено.

### Задача 7.

Постоянные издержки  $F$  (не зависящие от числа  $x$  единиц произведенной продукции) составляют 125 тыс. руб. в месяц, а переменные издержки  $V(x)$  (пропорциональные  $x$ ) — 700 руб. за каждую единицу продукции. Цена единицы продукции 1200 руб.

Найти объем продукции  $x$ , при котором прибыль равна:

- а) нулю (точка безубыточности);
- б) 105 тыс. руб., в месяц.

### Задача 8.

Структурная матрица торговли трех стран имеет вид;

$$A = \begin{pmatrix} 0,2 & 0,3 & 0,2 \\ 0,6 & 0,4 & 0,6 \\ 0,2 & 0,3 & 0,2 \end{pmatrix}.$$

Найти соотношение национальных доходов этих стран для сбалансированной торговли.

### Задача 9.

Дана матрица  $S$  полных затрат некоторой модели межотраслевого баланса.

Найти:

а) приращение валового выпуска  $\Delta X_1$ , обеспечивающее приращение конечной продукции  $\Delta Y_1$

б) приращение конечной продукции  $\Delta Y_2$ , соответствующее приращению валового выпуска  $\Delta X_2$ :

$$S = \begin{pmatrix} 1,5 & 0,2 & 0,1 \\ 0,5 & 1,5 & 0,3 \\ 0,2 & 0,1 & 1,1 \end{pmatrix}; \quad \text{а) } \Delta Y_1 = \begin{pmatrix} 10 \\ 30 \\ 20 \end{pmatrix}; \quad \text{б) } \Delta X_2 = \begin{pmatrix} 5 \\ -10 \\ 20 \end{pmatrix}.$$

### Задача 10.

Банк выплачивает ежегодно 5% годовых (сложный процент). Определить:

а) размер вклада через 3 года, если первоначальный вклад составил 10 тыс. руб.;

б) размер первоначального вклада, при котором через 4 года вклад (вместе с процентными деньгами) составит 10 000 руб.

Указание. Размер вклада  $Q_t$  через  $t$  лет определяется по формуле:

$$Q_t = Q_0 \left(1 + \frac{p}{100}\right)^t,$$

где

$p$  – процентная ставка за год;

$Q_0$  – первоначальный вклад.

### Задача 11.

Клиент взял в банке кредит под 10% годовых (сложный процент).

Определить:

а) размер кредита, если по истечении трех лет клиенту пришлось выплатить 159 720 рублей;

б) по истечении скольких полных лет клиенту пришлось бы выплатить сумму вдвое большую, чем размер полученного кредита?

### Темы исследовательских, творческих проектов

1. Предмет экономико-математического моделирования.
2. В чем выражается значение моделирования в современной экономике.
3. Математические методы моделирования в действии.
4. Понятие доминирования управленческих решений. Оптимальность по Парето. Парето оптимальные множества. Роль лица, принимающего решения.
5. Проблема принятия решений в условиях антагонистического конфликта.
6. Матрица выигрышей (платежная матрица игры). Нижняя и верхняя цена игры. Максимальные и минимальные стратегии игроков. Игры с седловой точкой и решение подобных игр.
7. Принятие решения в условиях неопределенности. Понятие оптимальной стратегии в задаче принятия решения.

### Творческое задание (с элементами эссе)

1. Применение систем моделирования в практике управления социально-экономическими системами.
2. Проблемы моделирования систем.
3. Как моя будущая профессиональная деятельность связана с оптимизацией бизнес-процессов компании.
4. Моделирование в жизни человека.

### Типовые тесты

1. Модель, представляющая собой объект, который ведет себя как реальный объект, но не выглядит как таковой — это
  - а) физическая модель
  - б) аналоговая модель
  - в) типовая модель
  - г) математическая модель
  
2. Модель, представляющая то, что исследуется с помощью увеличенного или уменьшенного описания объекта или системы — это
  - а) физическая
  - б) аналитическая
  - в) типовая
  - г) математическая
  
3. Какой из структурных элементов включает в себя процесс моделирования?
  - а) анализ
  - б) модель
  - в) объект
  - г) субъект
  
4. Транспортная задача решается методом:
  - а) все ответы верны
  - б) наименьших стоимостей, оптимальности
  - в) оптимальности, северо-западного угла
  - г) северо-западного угла, наименьших стоимостей
  
5. Математической моделью конфликтных ситуаций является:
  - а) сетевая модель
  - б) теория игр
  - в) имитационная модель
  - г) транспортная модель
  
6. Классификация по целевому назначению включает в себя модели
  - а) макроэкономические, микроэкономические
  - б) теоретико-аналитические, прикладные
  - в) балансовые, трендовые
  - г) все ответы верны
  
7. В какой из моделей используется седловая точка?
  - а) в транспортной
  - б) в теории игр
  - в) в имитационной
  - г) в СГ (синхронные генераторы)
  
8. Материальный или мысленно представляемый объект, который в процессе исследования замещает объект — оригинал так, что его непосредственное изучение дает новые знания об объекте — оригинале — это
  - а) аналогия
  - б) модель
  - в) абстракция
  - г) гипотеза.

## Реализация программы с применением ДОТ:

### Типовые проблемные задачи:

#### Задача 1.

Исследовать фондовый рынок и построить прогноз цены на акции компании на февраль будущего года.

Исходные данные изменения цен по месяцам за 5 лет представлены в таблице 1.

Таблица 1. Данные для прогнозирования.

	Мес\Год	1	2	3	4	5
1	январь	71,88753	48,9498	35,93447	26,07492	19,00901
2	февр	72,48178	49,39204	35,95781	26,51667	19,16175
3	мар	71,8878	49,1445	35,79148	26,24053	19,03279
4	апр	71,29808	48,15213	35,0547	25,39278	18,2574
5	май	70,50466	47,37807	34,02172	24,80465	17,34533
6	июнь	69,03611	46,36136	33,05451	23,61731	16,15858
7	июль	68,56746	45,55021	32,05843	22,50986	15,4378
8	авг	67,84815	45,01147	31,58294	22,21905	14,61939
9	сен	67,53707	44,91272	31,30222	22,09015	14,5112
10	окт	68,38537	45,30936	31,87969	22,36875	15,2128
11	ноя	69,33342	46,66452	33,23096	23,55429	16,45142
12	дек	71,43106	48,55599	35,16817	25,61724	18,04937

### Типовые ситуационные задачи:

#### Задача 1.

При разработке годового финансового плана деятельности фирмы выявить зависимость дохода фирмы от цены товара и объема продаж. Матрица планирования эксперимента с исходными данными представлена в таблице 2.

Таблица 2. Матрица планирования эксперимента.

N	X0	X1	X2	Y	Линейная модель	Линейная модель со смешанными оценками	Нелинейная
1	+1	-1	-1	35			

2	+1	-1	0	40			
3	+1	-1	+1	46			
4	+1	0	-1	30			
5	+1	0	0	33			
6	+1	0	+1	35			
7	+1	+1	-1	22			
8	+1	+1	0	24			
9	+1	+1	+1	27			

### Типовые тесты

1. Моделирование обычно начинают:

  - А) С концептуального анализа
  - Б) С составления уравнений.
  - В) С графического анализа.
2. Математическая модель используется:

  - А) При исследовании виртуального нематематического объекта
  - Б) При исследовании реального нематематического объекта
  - В) При исследовании абстрактного нематематического объекта
  - Г) При исследовании эффективного нематематического объекта
  - Д) При исследовании табличного нематематического объекта
3. Отметьте верные утверждения:  
Симплекс-метод может быть непосредственно применен для решения:

  - А) Любой задачи линейного программирования с ограничениями в форме неравенств
  - Б) Любой задачи линейного программирования с ограничениями в форме уравнений
  - В) Канонической задачи линейного программирования
  - Г) Произвольной экстремальной задачи
  - Д) Любой задачи выпуклого программирования
4. Как называют задачу, заданную в произвольной форме записи, в которой требуется максимизировать (минимизировать) функцию:

  - А) задача линейного программирования
  - Б) общая задача линейного программирования
  - В) двойственная задача
  - Г) транспортная задача
5. Для решения оптимизационных задач с ограничениями на какие-либо ресурсы в Excel может быть использована надстройка:  
Выберите один ответ:

  - А) «Пакет анализа»
  - Б) «Мастер подстановок»
  - В) «Сводные таблицы»
  - Г) «Поиск решения»
6. Транспортная задача решается методом:

  - А). все ответы верны
  - Б). наименьших стоимостей, оптимальности

- В). оптимальности, северо-западного угла
- Г). северо-западного угла, наименьших стоимостей

7. Критерий оптимизации транспортной задачи:

- А) минимум затрат на продукцию;
- Б) удовлетворение всех затрат потребителей;
- В) максимум прибыли;
- Г) минимум затрат на доставку продукции.

8. Метод нахождения оптимального плана закрытой транспортной задачи:

- А) Фогеля;
- Б) северо-западного угла;
- В) потенциалов;
- Г) минимального элемента.

9. Какой из структурных элементов включает в себя процесс моделирования?

- А). анализ
- Б). модель
- В). объект
- Г). Субъект

10. Последовательными этапами моделирования являются:

- А) Составление экономических уравнений и оценка их параметров.
- Б) Содержательный анализ проблемы и графическое моделирование.
- В) Содержательный анализ проблемы и математическое моделирование полученных зависимостей.

11. Имитационный эксперимент можно интерпретировать как:

Выберите один ответ:

- А) проведение определенного количества зависимых испытаний в статистически неизменных условиях
- Б) проведение определенного количества независимых испытаний в статистически неизменных условиях
- В) проведение определенного количества независимых испытаний в статистически изменяемых условиях

12. Что относится к методам прогнозирования.

Выберите один или несколько ответов:

- А) Метод «круглого стола»
- Б) Метод интервью
- В) Метод Дельфи
- Г) SWOT-анализ

13. К понятию «прогнозный горизонт» относится:

- А) максимальный срок, в течение которого прогноз является достоверным
- Б). этап прогнозирования, на котором исследуется история объекта прогнозирования и прогнозного фона с целью получения их систематизированного описания.
- В) временная последовательность ретроспективных значений переменной объекта прогнозирования.
- Г) промежуток времени, на базе которого строится ретроспекция.

14. К статистическим функциям Excel относятся:



Выберите один или несколько ответов:

- А) СУММЕСЛИ ()
- Б) СРЗНАЧ ()
- В) СТАНДОТКЛОН ()
- Г) СЧЕТЕСЛИ()

15. Примерами систем массового обслуживания могут служить:

Выберите один или несколько ответов:

- А) телефонные станции
- Б) посты технического обслуживания автомобилей
- В) макроэкономические модели
- Г) микроэкономические модели

### **7.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Все задания, используемые для текущего контроля формирования компетенций условно можно разделить на две группы:

1. задания, которые в силу своих особенностей могут быть реализованы только в процессе обучения на занятиях (например, дискуссия, круглый стол, диспут, мини-конференция);

2. задания, которые дополняют теоретические вопросы (практические задания, проблемно-аналитические задания, тест).

Выполнение всех заданий является необходимым для формирования и контроля знаний, умений и навыков. Поэтому, в случае невыполнения заданий в процессе обучения, их необходимо «отработать» до зачета (экзамена). Вид заданий, которые необходимо выполнить для ликвидации «задолженности» определяется в индивидуальном порядке, с учетом причин невыполнения.

#### **1. Требование к теоретическому устному ответу**

Оценка знаний предполагает дифференцированный подход к студенту, учет его индивидуальных способностей, степень усвоения и систематизации основных понятий и категорий по дисциплине. Кроме того, оценивается не только глубина знаний поставленных вопросов, но и умение использовать в ответе практический материал. Оценивается культура речи, владение навыками ораторского искусства.

*Критерии оценивания:* последовательность, полнота, логичность изложения, анализ различных точек зрения, самостоятельное обобщение материала, использование профессиональных терминов, культура речи, навыки ораторского искусства. Изложение материала без фактических ошибок.

Оценка «*отлично*» ставится в случае, когда материал излагается исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно, при этом раскрываются не только основные понятия, но и анализируются точки зрения различных авторов. Обучающийся не затрудняется с ответом, соблюдает культуру речи.

Оценка «*хорошо*» ставится, если обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, знает практическую базу, но при ответе на вопрос допускает несущественные погрешности.

Оценка «*удовлетворительно*» ставится, если обучающийся освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала, затрудняется с ответами, показывает отсутствие должной связи между анализом, аргументацией и выводами.

Оценка «*неудовлетворительно*» ставится, если обучающийся не отвечает на поставленные вопросы.

## 2. Творческие задания

*Эссе* – это небольшая по объему письменная работа, сочетающая свободные, субъективные рассуждения по определенной теме с элементами научного анализа. Текст должен быть легко читаем, но необходимо избегать нарочито разговорного стиля, сленга, шаблонных фраз. Объем эссе составляет примерно 2 – 2,5 стр. 12 шрифтом с одинарным интервалом (без учета титульного листа).

*Критерии оценивания* - оценка учитывает соблюдение жанровой специфики эссе, наличие логической структуры построения текста, наличие авторской позиции, ее научность и связь с современным пониманием вопроса, адекватность аргументов, стиль изложения, оформление работы. Следует помнить, что прямое заимствование (без оформления цитат) текста из Интернета или электронной библиотеки недопустимо.

Оценка «*отлично*» ставится в случае, когда определяется: наличие логической структуры построения текста (вступление с постановкой проблемы; основная часть, разделенная по основным идеям; заключение с выводами, полученными в результате рассуждения); наличие четко определенной личной позиции по теме эссе; адекватность аргументов при обосновании личной позиции, стиль изложения.

Оценка «*хорошо*» ставится, когда в целом определяется: наличие логической структуры построения текста (вступление с постановкой проблемы; основная часть, разделенная по основным идеям; заключение с выводами, полученными в результате рассуждения); но не прослеживается наличие четко определенной личной позиции по теме эссе; не достаточно аргументов при обосновании личной позиции.

Оценка «*удовлетворительно*» ставится, когда в целом определяется: наличие логической структуры построения текста (вступление с постановкой проблемы; основная часть, разделенная по основным идеям; заключение). Но не прослеживаются четкие выводы, нарушается стиль изложения.

Оценка «*неудовлетворительно*» ставится, если не выполнены никакие требования.

## 3. Требование к решению ситуационной, проблемной задачи (кейс-измерители)

Студент должен уметь выделить основные положения из текста задачи, которые требуют анализа и служат условиями решения. Исходя из поставленного вопроса в задаче, попытаться максимально точно определить проблему и соответственно решить ее.

Задачи должны решаться студентами письменно. При решении задач также важно правильно сформулировать и записать вопросы, начиная с более общих и, кончая частными.

*Критерии оценивания* – оценка учитывает методы и средства, использованные при решении ситуационной, проблемной задачи.

Оценка «*отлично*» ставится в случае, когда обучающийся выполнил задание (решил задачу), используя в полном объеме теоретические знания и практические навыки, полученные в процессе обучения.

Оценка «*хорошо*» ставится, если обучающийся в целом выполнил все требования, но не совсем четко определяется опора на теоретические положения, изложенные в научной литературе по данному вопросу.

Оценка «*удовлетворительно*» ставится, если обучающийся показал положительные результаты в процессе решения задачи.

Оценка «*неудовлетворительно*» ставится, если обучающийся не выполнил все требования.

При реализации программы с применением ДОТ:

Студент должен уметь выделить основные положения из текста задачи, которые требуют анализа и служат условиями решения. Исходя из поставленного вопроса в задаче, попытаться максимально точно определить проблему и соответственно решить ее.

Задачи должны решаться студентами письменно. При решении задач также важно

правильно сформулировать и записать вопросы, начиная с более общих и, кончая частными.

Критерии оценивания – оценка учитывает методы и средства, использованные при решении ситуационной, проблемной задачи.

Оценка «выполнено» ставится в случае, если обучающийся показал положительные результаты в процессе решения задачи, а именно, когда обучающийся в целом выполнил задание (решил задачу), используя в полном объеме теоретические знания и практические навыки, полученные в процессе обучения.

Оценка «не выполнено» ставится, если обучающийся не выполнил все требования.

#### **4. Интерактивные задания**

Механизм проведения диспут-игры (ролевой (деловой) игры).

Необходимо разбиться на несколько команд, которые должны поочередно высказать свое мнение по каждому из заданных вопросов. Мнение высказывающейся команды засчитывается, если противоположная команда не опровергнет его контраргументами. Команда, чье мнение засчитано как верное (не получило убедительных контраргументов от противоположных команд), получает один балл. Команда, опровергнувшая мнение противоположной команды своими контраргументами, также получает один балл. Побеждает команда, получившая максимальное количество баллов.

Ролевая игра как правило имеет фабулу (ситуацию, казус), распределяются роли, подготовка осуществляется за 2-3 недели до проведения игры.

*Критерии оценивания* – оцениваются действия всех участников группы. Понимание проблемы, высказывания и действия полностью соответствуют заданным целям. Соответствие реальной действительности решений, выработанных в ходе игры. Владение терминологией, демонстрация владения учебным материалом по теме игры, владение методами аргументации, умение работать в группе (умение слушать, конструктивно вести беседу, убеждать, управлять временем, бесконфликтно общаться), достижение игровых целей, (соответствие роли – при ролевой игре). Ясность и стиль изложения.

Оценка «отлично» ставится в случае, выполнения всех критериев.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающиеся в целом демонстрируют понимание проблемы, высказывания и действия полностью соответствуют заданным целям. Решения, выработанные в ходе игры, полностью соответствуют реальной действительности. Но некоторые объяснения не совсем аргументированы, нарушены нормы общения, нарушены временные рамки, нарушен стиль изложения.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающиеся в целом демонстрируют понимание проблемы, высказывания и действия в целом соответствуют заданным целям. Однако, решения, выработанные в ходе игры, не совсем соответствуют реальной действительности. Некоторые объяснения не совсем аргументированы, нарушены временные рамки, нарушен стиль изложения.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающиеся не понимают проблему, их высказывания не соответствуют заданным целям.

#### **5. Комплексное проблемно-аналитическое задание**

Задание носит проблемно-аналитический характер и выполняется в три этапа. На первом из них необходимо ознакомиться со специальной литературой.

Целесообразно также повторить учебные материалы лекций и семинарских занятий по темам, в рамках которых предлагается выполнение данного задания.

На втором этапе выполнения работы необходимо сформулировать проблему и изложить авторскую версию ее решения, на основе полученной на первом этапе информации.

Третий этап работы заключается в формулировке собственной точки зрения по проблеме. Результат третьего этапа оформляется в виде аналитической записки (объем: 2-2,5 стр.; 14 шрифт, 1,5 интервал).

*Критерий оценивания* - оценка учитывает: понимание проблемы, уровень раскрытия поставленной проблемы в плоскости теории изучаемой дисциплины, умение формулировать и аргументировано представлять собственную точку зрения, выполнение всех этапов работы.

Оценка *«отлично»* ставится в случае, когда обучающийся демонстрирует полное понимание проблемы, все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

Оценка *«хорошо»* ставится, если обучающийся демонстрирует значительное понимание проблемы, все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

Оценка *«удовлетворительно»* ставится, если обучающийся, демонстрирует частичное понимание проблемы, большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если обучающийся демонстрирует непонимание проблемы, многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

При реализации программы с применением ДОТ:

Студент должен уметь выделить основные положения из текста задачи, которые требуют анализа и служат условиями решения. Исходя из поставленного вопроса в задаче, попытаться максимально точно определить проблему и соответственно решить ее.

Задачи должны решаться студентами письменно. При решении задач также важно правильно сформулировать и записать вопросы, начиная с более общих и, кончая частными.

Критерии оценивания – оценка учитывает методы и средства, использованные при решении ситуационной, проблемной задачи.

Оценка *«выполнено»* ставится в случае, если обучающийся показал положительные результаты в процессе решения задачи, а именно, когда обучающийся в целом выполнил задание (решил задачу), используя в полном объеме теоретические знания и практические навыки, полученные в процессе обучения.

Оценка *«не выполнено»* ставится, если обучающийся не выполнил все требования.

## **6. Исследовательский проект**

*Исследовательский проект* – проект, структура которого приближена к формату научного исследования и содержит доказательство актуальности избранной темы, определение научной проблемы, предмета и объекта исследования, целей и задач, методов, источников, историографии, обобщение результатов, выводы.

Результаты выполнения исследовательского проекта оформляется в виде реферата (объем: 12-15 страниц; 14 шрифт, 1,5 интервал).

*Критерии оценивания* - поскольку структура исследовательского проекта максимально приближена к формату научного исследования, то при выставлении учитывается доказательство актуальности темы исследования, определение научной проблемы, объекта и предмета исследования, целей и задач, источников, методов исследования, выдвижение гипотезы, обобщение результатов и формулирование выводов, обозначение перспектив дальнейшего исследования.

Оценка *«отлично»* ставится в случае, когда обучающийся демонстрирует полное понимание проблемы, все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

Оценка *«хорошо»* ставится, если обучающийся демонстрирует значительное понимание проблемы, все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

Оценка *«удовлетворительно»* ставится, если обучающийся, демонстрирует частичное понимание проблемы, большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если обучающийся демонстрирует непонимание проблемы, многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

## **7. Информационный проект (презентация):**

*Информационный проект* – проект, направленный на стимулирование учебно-познавательной деятельности студента с выраженной эвристической направленностью (поиск, отбор и систематизация информации об объекте, оформление ее для презентации). Итоговым продуктом проекта может быть письменный реферат, электронный реферат с

иллюстрациями, слайд-шоу, мини-фильм, презентация и т.д.

Информационный проект отличается от исследовательского проекта, поскольку представляет собой такую форму учебно-познавательной деятельности, которая отличается ярко выраженной эвристической направленностью.

*Критерии оценивания* - при выставлении оценки учитывается самостоятельный поиск, отбор и систематизация информации, раскрытие вопроса (проблемы), ознакомление студенческой аудитории с этой информацией (представление информации), ее анализ и обобщение, оформление, полные ответы на вопросы аудитории с примерами.

Оценка «отлично» ставится в случае, когда обучающийся полностью раскрывает вопрос (проблему), представляет информацию систематизировано, последовательно, логично, взаимосвязано, использует более 5 профессиональных терминов, широко использует информационные технологии, ошибки в информации отсутствуют, дает полные ответы на вопросы аудитории с примерами.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся раскрывает вопрос (проблему), представляет информацию систематизировано, последовательно, логично, взаимосвязано, использует более 2 профессиональных терминов, достаточно использует информационные технологии, допускает не более 2 ошибок в изложении материала, дает полные или частично полные ответы на вопросы аудитории.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся, раскрывает вопрос (проблему) не полностью, представляет информацию не систематизировано и не совсем последовательно, использует 1-2 профессиональных термина, использует информационные технологии, допускает 3-4 ошибки в изложении материала, отвечает только на элементарные вопросы аудитории без пояснений.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если вопрос не раскрыт, представленная информация логически не связана, не используются профессиональные термины, допускает более 4 ошибок в изложении материала, не отвечает на вопросы аудитории.

## **8. Дискуссионные процедуры**

*Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты, мини-конференции* являются средствами, позволяющими включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения. Задание дается заранее, определяется круг вопросов для обсуждения, группы участников этого обсуждения.

Дискуссионные процедуры могут быть использованы для того, чтобы студенты:

- лучше поняли усвояемый материал на фоне разнообразных позиций и мнений, не обязательно достигая общего мнения;
- смогли постичь смысл изучаемого материала, который иногда чувствуют интуитивно, но не могут высказать вербально, четко и ясно, или конструировать новый смысл, новую позицию;
- смогли согласовать свою позицию или действия относительно обсуждаемой проблемы.

*Критерии оценивания* – оцениваются действия всех участников группы. Понимание проблемы, высказывания и действия полностью соответствуют заданным целям. Соответствие реальной действительности решений, выработанных в ходе игры. Владение терминологией, демонстрация владения учебным материалом по теме игры, владение методами аргументации, умение работать в группе (умение слушать, конструктивно вести беседу, убеждать, управлять временем, бесконфликтно общаться), достижение игровых целей, (соответствие роли – при ролевой игре). Ясность и стиль изложения.

Оценка «отлично» ставится в случае, когда все требования выполнены в полном объеме.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающиеся в целом демонстрируют понимание проблемы, высказывания и действия полностью соответствуют заданным целям. Решения,

выработанные в ходе игры, полностью соответствуют реальной действительности. Но некоторые объяснения не совсем аргументированы, нарушены нормы общения, нарушены временные рамки, нарушен стиль изложения.

Оценка *«удовлетворительно»* ставится, если обучающиеся в целом демонстрируют понимание проблемы, высказывания и действия в целом соответствуют заданным целям. Однако, решения, выработанные в ходе игры, не совсем соответствуют реальной действительности. Некоторые объяснения не совсем аргументированы, нарушены временные рамки, нарушен стиль изложения.

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если обучающиеся не понимают проблему, их высказывания не соответствуют заданным целям.

## **9. Тестирование**

Является одним из средств контроля знаний обучающихся по дисциплине.

*Критерии оценивания* – правильный ответ на вопрос.

Оценка *«отлично»* ставится в случае, если правильно выполнено 90-100% заданий.

Оценка *«хорошо»* ставится, если правильно выполнено 70-89% заданий.

Оценка *«удовлетворительно»* ставится в случае, если правильно выполнено 50-69% заданий.

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если правильно выполнено менее 50% заданий.

## **10. Требование к письменному опросу (контрольной работе)**

Оценивается не только глубина знаний поставленных вопросов, но и умение изложить письменно.

*Критерии оценивания:* последовательность, полнота, логичность изложения, анализ различных точек зрения, самостоятельное обобщение материала. Изложение материала без фактических ошибок.

Оценка *«отлично»* ставится в случае, когда соблюдены все критерии.

Оценка *«хорошо»* ставится, если обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, знает практическую базу, но допускает несущественные погрешности.

Оценка *«удовлетворительно»* ставится, если обучающийся освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала, затрудняется с ответами, показывает отсутствие должной связи между анализом, аргументацией и выводами.

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если обучающийся не отвечает на поставленные вопросы.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### *8.1. Основная учебная литература*

1. Двойцова И.Н. Основы математического моделирования социально-экономических процессов : учебное пособие / Двойцова И.Н.. — Железногорск : Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2022. — 112 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/123095.html>

2. Енина Е.П. Моделирование социально-экономических процессов : учебное пособие / Енина Е.П.. — Воронеж : Воронежский государственный технический

университет, ЭБС АСВ, 2020. — 125 с. — ISBN 978-5-7731-0867-2. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108179.html>

3. Наумов И.В. Эконометрика. Экономическое моделирование социально-экономических процессов в территориальных системах : учебное пособие / Наумов И.В., Никулина Н.Л.. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 127 с. — ISBN 978-5-4497-1408-4. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115705.html>

4. Дубина, И. Н. Математико-статистические методы и инструменты в эмпирических социально-экономических исследованиях [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. Н. Дубина. — Саратов : Вузовское образование, 2018. — 415 с. — ISBN 978-5-4487-0264-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/76234.html>

5. Березовская, Е. А. Имитационное моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. А. Березовская. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. — 76 с. — ISBN 978-5-9275-2426-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87410.html>

6. Катаргин, Н. В. Экономико-математическое моделирование в Excel [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Н. В. Катаргин. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 83 с. — ISBN 978-5-4487-0456-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79835.html>

## *8.2. Дополнительная учебная литература:*

1. Алексеев, Г. В. Численное экономико-математическое моделирование и оптимизация [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г. В. Алексеев, И. И. Холявин. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 195 с. — ISBN 978-5-4487-0451-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79692.html>

2. Симак, Р. С. Экономико-математические методы и модели в социально-экономических исследованиях [Электронный ресурс]: учебно-методический комплекс / Р. С. Симак, Д. И. Васильев, Г. Г. Левкин. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 152 с. — ISBN 978-5-4486-0387-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/76890.html>

3. Лихтенштейн, В. Е. Математическое моделирование экономических процессов и систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. Е. Лихтенштейн, Г. В. Росс. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 129 с. — ISBN 978-5-4486-0350-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/74969.html>

## *8.3. Периодические издания*

1. Информационные технологии моделирования и управления. ISSN:1813-9744. <http://www.iprbookshop.ru/43350.html>
2. Учет и статистика. ISSN:1994-0874. <http://www.iprbookshop.ru/61925.html>
3. Креативная экономика и социальные инновации. ISSN: 2221-8270. <http://www.iprbookshop.ru/50914.html>

4. E-management. ISSN:2658-3445.  
<http://www.iprbookshop.ru/101192.html>

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
2. Федеральная служба государственной статистики <https://www.gks.ru/>
3. Российское информационное агентство "РосБизнесКонсалтинг"  
<https://www.rbc.ru/>
4. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Успешное освоение данного курса базируется на рациональном сочетании нескольких видов учебной деятельности – лекций, семинарских занятий, самостоятельной работы. При этом самостоятельную работу следует рассматривать одним из главных звеньев полноценного высшего образования, на которую отводится значительная часть учебного времени.

При реализации программы с применением ДОТ:

Все виды занятий проводятся в форме онлайн-вебинаров с использованием современных компьютерных технологий (наличие презентации и форума для обсуждения).

В процессе изучения дисциплины студенты выполняют практические задания и промежуточные тесты. Консультирование по изучаемым темам проводится в онлайнрежиме во время проведения вебинаров и на форуме для консультаций.

Самостоятельная работа студентов складывается из следующих составляющих:

1. работа с основной и дополнительной литературой, с материалами интернета и конспектами лекций;
2. внеаудиторная подготовка к контрольным работам, выполнение докладов, рефератов и курсовых работ;
3. выполнение самостоятельных практических работ;
4. подготовка к экзаменам (зачетам) непосредственно перед ними.

Для правильной организации работы необходимо учитывать порядок изучения разделов курса, находящихся в строгой логической последовательности. Поэтому хорошее усвоение одной части дисциплины является предпосылкой для успешного перехода к следующей. Задания, проблемные вопросы, предложенные для изучения дисциплины, в том числе и для самостоятельного выполнения, носят междисциплинарный характер и базируются, прежде всего, на причинно-следственных связях между компонентами окружающего нас мира. В течение семестра, необходимо подготовить рефераты (проекты) с использованием рекомендуемой основной и дополнительной литературы и сдать рефераты для проверки преподавателю. Важным составляющим в изучении данного курса является решение ситуационных задач и работа над проблемно-аналитическими заданиями, что предполагает знание соответствующей научной терминологии и т.д.

Для лучшего запоминания материала целесообразно использовать индивидуальные особенности и разные виды памяти: зрительную, слуховую, ассоциативную. Успешному запоминанию также способствует приведение ярких свидетельств и наглядных примеров. Учебный материал должен постоянно повторяться и закрепляться.

При выполнении докладов, творческих, информационных, исследовательских проектов особое внимание следует обращать на подбор источников информации и методику работы с ними.

Для успешной сдачи экзамена (зачета) рекомендуется соблюдать следующие правила:



1. Подготовка к экзамену (зачету) должна проводиться систематически, в течение всего семестра.
2. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц до экзамена.
3. Время непосредственно перед экзаменом (зачетом) лучше использовать таким образом, чтобы оставить последний день свободным для повторения курса в целом, для систематизации материала и доработки отдельных вопросов.

На экзамене высокую оценку получают студенты, использующие данные, полученные в процессе выполнения самостоятельных работ, а также использующие собственные выводы на основе изученного материала.

Учитывая значительный объем теоретического материала, студентам рекомендуется регулярное посещение и подробное конспектирование лекций.

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

1. Microsoft Windows Server;
2. Семейство ОС Microsoft Windows;
3. Libre Office свободно распространяемый офисный пакет с открытым исходным кодом;
4. Информационно-справочная система: Система КонсультантПлюс (КонсультантПлюс);
5. Информационно-правовое обеспечение Гарант: Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (Система ГАРАНТ);
6. Электронная информационно-образовательная система ММУ: <https://elearn.mmu.ru/>

Перечень используемого программного обеспечения указан в п.12 данной рабочей программы дисциплины.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

12.1. Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения.

Специализированная мебель:

Комплект учебной мебели (стол, стул) по количеству обучающихся; комплект мебели для преподавателя; доска (маркерная).

Технические средства обучения:

Компьютер в сборе для преподавателя, проектор, экран, колонки

Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

Windows 10, КонсультантПлюс, Система ГАРАНТ, Kaspersky Endpoint Security.

Перечень свободно распространяемого программного обеспечения:

Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, LibreOffice, Skype, Zoom.

Подключение к сети «Интернет» и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду ММУ.

12.2. Помещение для самостоятельной работы обучающихся.

Специализированная мебель:

Комплект учебной мебели (стол, стул) по количеству обучающихся; комплект мебели для

преподавателя; доска (маркерная).

Технические средства обучения:

Компьютер в сборе для преподавателя; компьютеры в сборе для обучающихся; колонки; проектор, экран.

Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

Windows Server 2016, Windows 10, Microsoft Office, КонсультантПлюс, Система ГАРАНТ, Kaspersky Endpoint Security.

Перечень свободно распространяемого программного обеспечения:

Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, LibreOffice, Skype, Zoom, Gimp, Paint.net, AnyLogic, Inkscape.

Учебная аудитория для проведения всех видов занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, в том числе для занятий лекционного типа, семинарского типа; для проведения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций; для осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации; для выполнения курсового проектирования (курсовых работ).

Ауд. 520а (виртуальные учебные аудитории: ауд. 9/1, 9/2, 9/3, 9/4, 9/5, 9/6, Вебинарная 1, Вебинарная 2, Вебинарная 3):

Специализированная мебель:

- столы для преподавателей;
- стулья для преподавателей;

Технические средства обучения:

- компьютеры персональные для преподавателей с выходом в сети Интернет;
- наушники;
- вебкамеры;
- колонки;
- микрофоны;

Ауд. 315 (виртуальные учебные аудитории: ауд. 9/1, 9/2, 9/3, 9/4, 9/5, 9/6, Вебинарная 1, Вебинарная 2, Вебинарная 3)

Специализированная мебель:

- столы для преподавателей;
- стулья для преподавателей;

Технические средства обучения:

- компьютеры персональные для преподавателей с выходом в сети Интернет;
- наушники;
- вебкамеры;
- колонки;
- микрофоны;

### **13. Образовательные технологии, используемые при освоении дисциплины**

Для освоения дисциплины используются как традиционные формы занятий – лекции (типы лекций – установочная, вводная, текущая, заключительная, обзорная; виды лекций – проблемная, визуальная, лекция конференция, лекция консультация); и семинарские (практические) занятия, так и активные и интерактивные формы занятий - деловые и ролевые игры, решение ситуационных задач и разбор конкретных ситуаций.

На учебных занятиях используются технические средства обучения мультимедийной аудитории: компьютер, монитор, колонки, настенный экран, проектор, микрофон, пакет программ Microsoft Office для демонстрации презентаций и медиафайлов, видеопроектор для

демонстрации слайдов, видеосюжетов и др. Тестирование обучаемых может осуществляться с использованием компьютерного оборудования университета.

При реализации программы с применением ДОТ:

Все виды занятий проводятся в форме онлайн-вебинаров с использованием современных компьютерных технологий (наличие презентации и форума для обсуждения).

В процессе изучения дисциплины студенты выполняют практические задания и промежуточные тесты. Консультирование по изучаемым темам проводится в онлайн-режиме во время проведения вебинаров и на форуме для консультаций.

### **13.1. В освоении учебной дисциплины используются следующие традиционные образовательные технологии:**

- чтение проблемно-информационных лекций с использованием доски и видеоматериалов;
- семинарские занятия для обсуждения, дискуссий и обмена мнениями;
- контрольные опросы;
- консультации;
- самостоятельная работа студентов с учебной литературой и первоисточниками;
- подготовка и обсуждение рефератов (проектов), презентаций (научно-исследовательская работа);
- тестирование по основным темам дисциплины.

### **13.2. Активные и интерактивные методы и формы обучения**

Из перечня видов: (*«мозговой штурм», анализ НПА, анализ проблемных ситуаций, анализ конкретных ситуаций, инциденты, имитация коллективной профессиональной деятельности, разыгрывание ролей, творческая работа, связанная с освоением дисциплины, ролевая игра, круглый стол, диспут, беседа, дискуссия, мини-конференция и др.*) используются следующие:

- диспут
- анализ проблемных, творческих заданий, ситуационных задач
- ролевая игра;
- круглый стол;
- мини-конференция
- дискуссия
- беседа.

### **13.3. Особенности обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)**

При организации обучения по дисциплине учитываются особенности организации взаимодействия с инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья (далее – инвалиды и лица с ОВЗ) с целью обеспечения их прав. При обучении учитываются особенности их психофизического развития, индивидуальные возможности и при необходимости обеспечивается коррекция нарушений развития и социальная адаптация указанных лиц.

Выбор методов обучения определяется содержанием обучения, уровнем методического и материально-технического обеспечения, особенностями восприятия учебной информации студентов-инвалидов и студентов с ограниченными возможностями здоровья и т.д. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Автономная некоммерческая организация высшего образования  
«МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

---

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Математическое моделирование социально-экономических процессов**

<i>Направление подготовки</i>	Экономика
<i>Код</i>	38.03.01
<i>Направленность (профиль)</i>	Бухгалтерский учет, анализ и аудит
<i>Квалификация выпускника</i>	бакалавр

**1. Перечень кодов компетенций, формируемых дисциплиной в процессе освоения образовательной программы**

<b>Группа компетенций</b>	<b>Категория компетенций</b>	<b>Код</b>
Универсальные	Разработка и реализация проектов	УК-2
Профессиональные	-	ПК-2

**2. Компетенции и индикаторы их достижения**

<b>Код компетенции</b>	<b>Формулировка компетенции</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>
<b>УК-2</b>	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<b>УК-2.2:</b> решает поставленную перед ним подцель проекта, через формулирование конкретных задач.
		<b>УК-2.3:</b> учитывает при решении поставленных задач трудовые и материальные ресурсы, ограничения проекта - сроки, стоимость, содержание.
<b>ПК-2</b>	Способен анализировать, обосновывать и принимать решения на основе выработанных для них целевых показателей	<b>ПК-2.1:</b> использует в профессиональной деятельности группы экономических показателей, с целью выявления и принятия оптимальных и перспективных управленческих решений
		<b>ПК-2.2:</b> анализирует в профессиональной деятельности экономические показатели, динамику отношений с экономическими субъектами для принятия перспективных решений в процессе финансового управления

**3. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине и критериев оценки результатов обучения по дисциплине**

**3.1. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине**

Планируемые результаты обучения по дисциплине представлены дескрипторами (знания, умения, навыки).

Дескрипторы по дисциплине	Знать	Уметь	Владеть
<b>Код компетенции</b>	<b>УК-2</b>		
	Действующие правовые нормы, круг задач в рамках поставленной цели, оптимальные способы решения	Определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Навыками определения круга задач в рамках поставленной цели, выбора оптимальных способов решения исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
<b>Код компетенции</b>	<b>ПК-2</b>		
	Методику анализа и обоснования и принятия решения на основе выработанных для них целевых показателей	Анализировать, обосновывать и принимать решения на основе выработанных для них целевых показателей	Навыками анализа, обоснования и принятия решения на основе выработанных для них целевых показателей

### 3.2. Критерии оценки результатов обучения по дисциплине

Шкала оценивания	Индикаторы достижения	Показатели оценивания результатов обучения
<b>ОТЛИЧНО</b>	Знает:	- студент глубоко и всесторонне усвоил материал, уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы, - на основе системных научных знаний делает квалифицированные выводы и обобщения, свободно оперирует категориями и понятиями.
	Умеет:	- студент умеет самостоятельно и правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, используя научные понятия, ссылаясь на нормативную базу.
	Владеет:	- студент владеет рациональными методами (с использованием рациональных методик) решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении продемонстрировал навыки

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- выделения главного,</li> <li>- связкой теоретических положений с требованиями руководящих документов,</li> <li>- изложения мыслей в логической последовательности,</li> <li>- самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.</li> </ul>
ХОРОШО	Знает:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент твердо усвоил материал, достаточно грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы,</li> <li>- затрудняется в формулировании квалифицированных выводов и обобщений, оперирует категориями и понятиями, но не всегда правильно их верифицирует.</li> </ul>
	Умеет:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент умеет самостоятельно и в основном правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, не в полной мере используя научные понятия и ссылки на нормативную базу.</li> </ul>
	Владеет:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент в целом владеет рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.;</li> <li>При решении смог продемонстрировать достаточность, но не глубинность навыков</li> <li>- выделения главного,</li> <li>- изложения мыслей в логической последовательности.</li> <li>- связки теоретических положений с требованиями руководящих документов,</li> <li>- самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.</li> </ul>
УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО	Знает:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент ориентируется в материале, однако затрудняется в его изложении;</li> <li>- показывает недостаточность знаний основной и дополнительной литературы;</li> <li>- слабо аргументирует научные положения;</li> <li>- практически не способен сформулировать выводы и обобщения;</li> <li>- частично владеет системой понятий.</li> </ul>
	Умеет:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент в основном умеет решить учебно-профессиональную задачу или задание, но допускает ошибки, слабо аргументирует свое решение, недостаточно использует научные понятия и руководящие документы.</li> </ul>
	Владеет:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент владеет некоторыми рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.;</li> <li>При решении продемонстрировал недостаточность навыков</li> <li>- выделения главного,</li> <li>- изложения мыслей в логической последовательности.</li> <li>- связки теоретических положений с требованиями руководящих документов,</li> <li>- самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.</li> </ul>
Компетенция не достигнута		



НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО	Знает:	- студент не усвоил значительной части материала; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует квалифицированных выводов и обобщений; - не владеет системой понятий.
	Умеет:	студент не показал умение решать учебно-профессиональную задачу или задание.
	Владеет:	не выполнены требования, предъявляемые к навыкам, оцениваемым “удовлетворительно”.

**4. Типовые контрольные задания и/или иные материалы для проведения промежуточной аттестации, необходимые для оценки достижения компетенции, соотнесенной с результатами обучения по дисциплине**

Типовые контрольные задания для проверки знаний студентов

**Типовые проблемные задачи:**

**Задача 1.**

Исследовать фондовый рынок и построить прогноз цены на акции компании на февраль будущего года.

Исходные данные изменения цен по месяцам за 5 лет представлены в таблице 1.

Таблица 1. Данные для прогнозирования.

	Мес\Год	1	2	3	4	5
1	январь	71,88753	48,9498	35,93447	26,07492	19,00901
2	февраль	72,48178	49,39204	35,95781	26,51667	19,16175
3	март	71,8878	49,1445	35,79148	26,24053	19,03279
4	апрель	71,29808	48,15213	35,0547	25,39278	18,2574
5	май	70,50466	47,37807	34,02172	24,80465	17,34533
6	июнь	69,03611	46,36136	33,05451	23,61731	16,15858
7	июль	68,56746	45,55021	32,05843	22,50986	15,4378
8	август	67,84815	45,01147	31,58294	22,21905	14,61939
9	сентябрь	67,53707	44,91272	31,30222	22,09015	14,5112
10	октябрь	68,38537	45,30936	31,87969	22,36875	15,2128
11	ноябрь	69,33342	46,66452	33,23096	23,55429	16,45142
12	декабрь	71,43106	48,55599	35,16817	25,61724	18,04937

## Типовые ситуационные задачи:

### Задача 1.

При разработке годового финансового плана деятельности фирмы выявить зависимость дохода фирмы от цены товара и объема продаж. Матрица планирования эксперимента с исходными данными представлена в таблице 2.

Таблица 2. Матрица планирования эксперимента.

N	X0	X1	X2	Y	Линейная модель	Линейная модель со смешанными оценками	Нелинейная
1	+1	-1	-1	35			
2	+1	-1	0	40			
3	+1	-1	+1	46			
4	+1	0	-1	30			
5	+1	0	0	33			
6	+1	0	+1	35			
7	+1	+1	-1	22			
8	+1	+1	0	24			
9	+1	+1	+1	27			

## Типовые тесты

1. Выберите основные виды моделирования:

- А) концептуальное
- Б) физическое
- В) структурно-функциональное
- Г) нет правильных ответов

2. Что может быть объектом моделирования:

- А) цель
- Б) структура
- В) функция

3. Выберите целевое назначение моделей:

- А) обучение
- Б) описание
- В) анализ

4. Какие требования предъявляются к моделям:

- А) целенаправленность
- Б) идеальность
- В) адекватность

5. Выберите этапы построения модели:

- А) практическое использование
- Б) проверка адекватности
- В) выбор и обоснование метода решения
- Г) нормализация

6. Характер реализации моделей:

- А) аналитический
- Б) машинный
- В) физический

7. Форма представления моделей:

- А) мысленная
- Б) знаковая
- В) нет правильных ответов

8. Метод исследования:

- А) расчётный
- Б) имитационный
- В) экспериментальный

9. Материальное моделирование – это:

- А) моделирование, при котором используется материальный аналог исследуемого объекта, который воспроизводит основные свойства и характеристики данного объекта
- Б) моделирование основано на идеальной, мыслимой аналогии объекта и модели

10. К каким моделям можно отнести модели воздушных, речных и морских судов, макеты зданий и сооружений (плотины, мосты и т.д.):

- А) материальное моделирование
- Б) имитационное
- В) концептуальное

11. Основными разновидностями материального способа моделирования являются:

- А) натурное моделирование и аналоговое моделирование
- Б) идеальное
- В) интуитивное

12. Переменные, которые используются в моделях:

- А) экзогенные и эндогенные
- Б) детерминированные и стохастические

В) структурно-функциональные

13. Представление системы с помощью специальных знаков, символов, операций над ними или с помощью естественных или искусственных языков - это:

- А) концептуальное моделирование
- Б) физическое моделирование
- В) имитационное моделирование

14. Детерминированные переменные:

А) значения переменных модели определяются величинами: каждому значению переменной соответствует конкретное целое, вещественное или комплексное число. Данный способ соответствует полной определенности переменных

Б) значения переменных модели устанавливаются случайными величинами, заданными оценками плотностей вероятности, полученными в результате обработки ограниченной экспериментальной выборки данных параметров

15. Значения переменных модели определяются случайными величинами, заданными плотностями вероятности –это:

- А) стохастические переменные
- Б) детерминированные переменные

16. Стохастические переменные – это:

А) значения переменных модели определяются случайными величинами, заданными плотностями вероятности

Б) значения переменных модели определяются величинами: каждому значению переменной соответствует конкретное целое, вещественное или комплексное число. Данный способ соответствует полной определенности переменных

17. Случайные переменные – это:

А) значения переменных модели устанавливаются случайными величинами, заданными оценками плотностей вероятности, полученными в результате обработки ограниченной экспериментальной выборки данных параметров

Б) значения переменных модели определяются величинами\): каждому значению переменной соответствует конкретное целое, вещественное или комплексное число). Данный способ соответствует полной определенности переменных

18. Значения всех или отдельных параметров модели описываются логическими переменными с вероятностями их истинности- это:

- А) нечеткие логико-вероятностные переменные
- Б) случайные переменные
- В) интервальные переменные

19. Нечеткие логико-вероятностные переменные – это:

А) значения всех или отдельных параметров модели описываются логическими переменными с вероятностями их истинности

Б) значения переменных модели определяются величинами\): каждому значению переменной соответствует конкретное целое, вещественное или комплексное число). Данный способ соответствует полной определенности переменных

20. С точки зрения моделирования исследуемого объекта с учетом фактора времени, модели различают:

- А) статические и динамические
- Б) экзогенные и эндогенные
- В) случайные и интервальные

21. В моделях, предназначенных для выполнения оценочных и прикладных расчетов, удовлетворительной считается точность:

- А) не менее 10-15 %
- Б) не более 1-2 %

22. В моделях, используемых в управляющих и контролируемых системах, требуемая точность может быть:

- А) не менее 1-5 %
- Б) не более 10-15 %

23. Концептуальное моделирование – это:

- А) Представление системы с помощью специальных знаков, символов, операций над ними или с помощью естественных или искусственных языков
- Б) моделируемый объект или процесс воспроизводится исходя из соотношения подобия, вытекающего из схожести физических явлений

24. Выберите причины неадекватности результатов моделирования:

- А) значения задаваемых переменных модели не соответствуют допустимой области этих переменных, определяемой принятой системой гипотез
- Б) принятая система гипотез верна, но константы и переменные в использованных определяющих соотношениях установлены не точно
- В) неверна исходная совокупность гипотез
- Г) нет правильных ответов

25. Что относится к этапам построения модели:

- А) содержательная постановка задачи
- Б) концептуальная и математическая постановка задачи
- В) практическое использование построенной модели

26. Оптимизационные модели предназначены:

- А) для определения наилучших с точки зрения некоторого критерия моделируемого объекта или же для поиска оптимального режима управления некоторым процессом.
- Б) вычисления состояния объекта в будущем

27. Управленческие модели:

- А) наиболее часто применяются для принятия эффективных решений в различных областях целенаправленной деятельности человека
- Б) рассматривают тот или иной объект вне категории изменения их во времени и пространстве

28. В чем заключается проверка адекватности модели:

- А) сравнение результатов работы модели с экспериментальными данными
- Б) определения состояния исследуемого объекта в будущем

29. Линейное программирование («планирование») – это:
- А) раздел математики, занимающийся разработкой методов отыскания экстремальных значений функции, на аргументы которой наложены ограничения
  - Б) модели, сформированные на основе теории массового обслуживания, теории игр, методов экспертных оценок
30. Модели, сформированные на основе теории массового обслуживания, теории игр, методов экспертных оценок:
- А) управленческие модели
  - Б) модели линейной оптимизации
31. Раздел математического программирования, занимающийся разработкой методов отыскания экстремальных значений функции, на аргументы которой наложены ограничения:
- А) линейное программирование
  - Б) модели прогнозирования
  - В) планирование эксперимента
32. Выберите характерные черты задачи линейного программирования:
- А) показатель оптимальности представляет собой линейную функцию
  - Б) целевая функция представляет собой гиперболу
  - В) целевая функция представляет собой экспоненту
33. Физическое моделирование - это:
- А) моделируемый объект или процесс воспроизводится исходя из соотношения подобия, вытекающего из схожести физических явлений
  - Б) Представление системы с помощью специальных знаков, символов, операций над ними или с помощью естественных или искусственных языков
  - В) построение модели осуществляется средствами математики и логики
34. Что относится к задаче линейного программирования:
- А) ограничительные условия, налагаемые на возможные решения, имеют вид линейных равенств или неравенств
  - Б) показатель оптимальности представлен в виде системы нелинейных уравнений
35. План (допустимое решение), который доставляет максимум или минимум целевой функции, называется:
- А) оптимальным планом (оптимальным решением) ЗЛП
  - Б) минимальным планом (минимальным решением) ЗЛП
  - В) нет правильных ответов
36. Оптимальный план (оптимальное решение) ЗЛП:
- А) план (допустимое решение), который доставляет максимум или минимум целевой функции
  - Б) план (допустимое решение), показатель оптимальности которого представлен в виде системы нелинейных уравнений
37. Что не относится к задаче линейного программирования:
- А) ограничительные условия, налагаемые на возможные решения, имеют вид линейных равенств или неравенств
  - Б) целевая функция представлена в виде системы нелинейных уравнений

В) план (допустимое решение), показатель оптимальности которого представлен в виде системы нелинейных уравнений

38. При описании реальной ситуации с помощью линейной модели следует проверять наличие у модели таких свойств, как:

- А) пропорциональность и аддитивность
- Б) релевантность и ковариативность
- В) мультипликативность и эмерджентность

39. Графический метод решения применяется для ЗЛП:

- А) с двумя переменными ( $x_1, x_2$ ), заданными в стандартной форме
- Б) с тремя переменными ( $x_1, x_2, x_3$ ), заданными в стандартной форме
- В) с одной переменными ( $x_1$ ), заданной в стандартной форме

40. Если окажется, что при решении графическим методом, линия целевой функции параллельна одной из сторон области допустимых решений (ОДР), то:

- А) ЗЛП будет иметь бесконечное множество решений
- Б) ЗЛП не имеет решений
- В) ЗЛП противоречива

41. ЗЛП не разрешима:

- А) если ограничения, определяющие ОДР, противоречивы
- Б) если, целевая функция неограниченна
- В) если, ОДР неограниченна

42. Моделями являются схемы (блок-схемы), графики, диаграммы, таблицы, рисунки со специальными правилами их объединения и преобразования – это:

- А) структурно-функциональное моделирование
- Б) имитационное моделирование
- В) математическое моделирование

43. ЗЛП будет иметь бесконечно много решений, если:

- А) линия целевой функции параллельна одной из сторон области допустимых решений (ОДР)
- Б) линия целевой функции перпендикулярна одной из сторон области допустимых решений (ОДР)
- В) ЗЛП противоречива

44. Задачи, заключающиеся в поиске оптимального решения при наличии различных несводимых друг к другу критериев оптимальности, называются:

- А) задачами многокритериальной оптимизации
- Б) задачами оптимального прогнозирования
- В) задачами теории массового обслуживания

45. Задачи многокритериальной оптимизации - это:

- А) Задачи, заключающиеся в поиске оптимального решения при наличии различных несводимых друг к другу критериев оптимальности
- Б) Задачи, критерием оптимальности которых является сумма длин всех сторон
- В) задачи, заключающиеся в поиске прогнозного решения в зависимости от тренда

46. Задачи многокритериальной оптимизации могут носить характер:

- А) линейный
- Б) нелинейный

47. Транспортная задача:

А) решение данной задачи позволяет разработать наиболее рациональные пути и способы перевозки товаров, устранить чрезмерно дальние, встречные, повторные перевозки

Б) в задаче ограничительные условия, налагаемые на возможные решения, имеют вид линейных равенств или неравенств

48. Для решения транспортной задачи применяют:

- А) симплекс-метод
- Б) метод потенциалов
- В) планирования эксперимента
- Г) прогнозного горизонта

49. Решение данной задачи позволяет разработать наиболее рациональные пути и способы перевозки товаров, устранить чрезмерно дальние, встречные, повторные перевозки:

- А) транспортная задача
- Б) задача динамического ряда
- В) задача планирования эксперимента

50. Симплекс-метод применяют для решения:

- А) транспортной задачи
- Б) задачи прогнозирования
- В) задачи планирования эксперимента

51. Метод потенциалов применяют для:

- А) решения транспортных задач
- Б) имитационного моделирования
- В) планирования эксперимента

52. Метод северо-западного угла применим для решения:

- А) транспортной задачи
- Б) задачи линейного программирования
- В) моделирования по аналогии

53. Структурно-функциональное моделирование – это:

- А) моделируемый объект или процесс воспроизводится исходя из соотношения подобия, вытекающего из схожести физических явлений;
- Б) Моделями являются схемы (блок-схемы), графики, диаграммы, таблицы, рисунки со специальными правилами их объединения и преобразования

54. Минимальная стоимость перевозок всего груза, либо минимальное время его доставки - это:

- А) критерий оптимальности
- Б) область допустимых значений
- В) прогнозный горизонт



55. Для транспортной задачи критерием оптимальности является:

- А) минимальная стоимость перевозок всего груза
- Б) минимальное время его доставки

56. Стоимость перевозок при решении транспортной задачи должна быть:

- А) минимальной
- Б) максимальной
- В) не изменяться

57. Время доставки груза при решении транспортной задачи должно быть:

- А) минимальным
- Б) максимальным
- В) не изменяться

58. В транспортной задаче сумма всех затрат, т. е. стоимость реализации данного плана перевозок, является:

- А) линейной функцией
- Б) гиперболической функцией
- В) экспоненциальной функцией

59. Целевая функция в транспортной задаче должна стремиться к:

- А) минимуму
- Б) максимуму
- В) экстремуму

60. Если общая потребность в грузе в пунктах назначения равна запасу груза в пунктах отправления, то модель такой транспортной задачи называется:

- А) закрытой
- Б) замкнутой
- В) открытой
- Г) противоречивой

61. Модель транспортной задачи называется закрытой, если:

- А) общая потребность в грузе в пунктах назначения равна запасу груза в пунктах отправления
- Б) общая потребность в грузе в пунктах назначения не равна запасу груза в пунктах отправления
- В) общая потребность в грузе в пунктах назначения больше запаса груза в пунктах отправления

62. Если общая потребность в грузе в пунктах назначения не равна запасу груза в пунктах отправления, то модель такой транспортной задачи называется:

- А) открытой
- Б) закрытой
- В) противоречивой

63. Для разрешимости транспортной задачи необходимо и достаточно, чтобы:

- А) запасы груза в пунктах отправления были равны потребностям в грузе в пунктах назначения
- Б) запасы груза в пунктах отправления были больше потребностей в грузе в пунктах назначения

В) запасы груза в пунктах отправления были меньше потребностей в грузе в пунктах назначения

64. Имитационное (программное) моделирование – это:

А) при котором логико-математическая модель исследуемой системы представляет собой алгоритм функционирования системы, программно-реализуемый на компьютере

Б) моделируемый объект или процесс воспроизводится исходя из соотношения подобия, вытекающего из схожести физических явлений;

В) построение модели осуществляется средствами математики и логики

65. В случае превышения запаса над потребностью:

А) сводят решение транспортной задачи открытого типа к транспортной задаче закрытого типа

Б) сводят решение транспортной задачи закрытого типа к транспортной задаче открытого типа

66. В случае превышения потребностей над запасами:

А) сводят решение транспортной задачи открытого типа к транспортной задаче закрытого типа

Б) сводят решение транспортной задачи закрытого типа к транспортной задаче открытого типа

67. Каковы методы сведения транспортной задачи открытого типа к транспортной задаче закрытого типа:

А) вводят фиктивный пункт назначения с потребностью

Б) вводят фиктивный пункт отправления с запасом

В) приравнивают переменные единице

68. С помощью модели транспортной задачи можно решать задачи:

А) подготовки наиболее экономичного плана транспортировки продукции

Б) управления запасами

В) назначения персонала на рабочие места

Г) оборота наличного капитала

69. Моделируемый объект или процесс воспроизводится исходя из соотношения подобия, вытекающего из схожести физических явлений – это:

А) концептуальное моделирование

Б) имитационное моделирование

В) нет правильных ответов

70. Что относят к компьютерному моделированию:

А) структурно-функциональное

Б) имитационное

В) физическое

71. Прогнозный сценарий относится к:

А) математическим методам прогнозирования

Б) методам структурного прогнозирования

В) функционально-логическому прогнозированию

72. Имитационное моделирование применяется при исследовании:

- А) сложных систем
- Б) простых систем
- В) стохастических систем

73. Отличие имитационных моделей от аналитических:

- А) использование вычислительной техники в процессе реализации имитационных моделей играет определяющую роль
- Б) использование вычислительной техники в процессе реализации имитационных моделей играет несущественную роль
- В) нет правильных ответов

74. Имитационные модели не накладывают жестких ограничений на используемые исходные данные:

- А) да
- Б) нет

75. Работу моделей бизнес-процессов так, как эти процессы происходили бы в действительности, с учетом графиков рабочего времени и занятости временных ресурсов и наличия необходимого количества материальных ресурсов, позволяют модели:

- А) имитационные
- Б) структурно-логические
- В) физические

76. С помощью какой модели можно оценить реальное время выполнения как одного процесса, так и заданного их множества, не прибегая к экспериментам на реальном объекте:

- А) имитационной модели
- Б) физической модели
- В) абстрактной модели

77. Имитационная модель позволяет:

- А) оценить реальное время выполнения как одного процесса, так и заданного их множества, не прибегая к экспериментам на реальном объекте
- Б) воспроизводить работу бизнес-процессов с учетом графиков занятости ресурсов
- В) оптимизировать процессы

78. На исходных данных нет ограничений в:

- А) имитационной модели
- Б) интуитивной модели
- В) физической модели

79. Метод компьютерного моделирования, при котором используют прямую подстановку чисел, имитирующих внешние воздействия, параметры и переменные исследуемых объектов в их математические модели:

- А) имитационное моделирование
- Б) функционально-логическое
- В) модели транспортной задачи

80. Компьютерная система поддержки принятия решений должна:
- А) обеспечивать выбор оптимального управленческого решения
  - Б) способствовать реализации оптимального управленческого решения
  - В) экономически не эффективной

81. Повышение конкурентоспособности, благодаря прогнозированию рыночной конъюнктуры и изменений внешней среды происходит благодаря:
- А) использованию систем поддержки принятия решений в бизнесе
  - Б) использованию детерминированных переменных
  - В) использованию физических моделей

82. Многофакторный эксперимент является:
- А) активным
  - Б) метрическим
  - В) волновым

83. Активный эксперимент характеризуется:
- А) одновременно изменяются все факторы, а полученные результаты достоверны для всего пространства изменения этих факторов
  - Б) меняется только один фактор, остальные зафиксированы на своих значениях
  - В) зафиксирован один фактор, остальные варьируются

84. Если одновременно изменяются все факторы, а полученные результаты достоверны для всего пространства изменения этих факторов:
- А) эксперимент называется активным
  - Б) эксперимент называется пассивным
  - В) эксперимент не проводится

85. Уровни изменения каждого фактора – это:
- А) предельные значения
  - Б) коэффициенты уравнения
  - В) константы

86. Количество серий проводимых опытов  $N$  при планировании эксперимента:
- А)  $N=K^M$ , где  $K$  – количество уровней изменения фактора,  $M$  – количество изменяемых параметров
  - Б)  $N=K^M$ , где  $K$  – количество изменяемых параметров,  $M$  – количество уровней изменения фактора
  - В)  $N=K * M$ , где  $K$  – количество изменяемых параметров,  $M$  – количество уровней изменения фактора

87. Предельные значения при планировании эксперимента:
- А) уровни изменения каждого фактора
  - Б) коэффициенты модели
  - В) константы

88. Предельные значения при планировании эксперимента принимают равными:
- А) +1, 0, -1
  - Б) +1, -1

89. Методы и модели массового обслуживания относятся к:

- А) имитационным моделям
- Б) линейной оптимизации
- В) планированию эксперимента
- Г) физическому моделированию

90. Структура Системы Массового Обслуживания (СМО) с точки зрения процессного подхода состоит из:

- А) определенного числа обслуживающих единиц, которые называются каналами обслуживания
- Б) определенного числа обслуживающих единиц, которые называются заявками на обслуживание
- В) определенного числа обслуживающих единиц, которые называются очередью на обслуживание

91. Каналами обслуживания в Системе Массового Обслуживания (СМО) называются:

- А) определенное число обслуживающих единиц
- Б) поток требований, поступающих в СМО
- В) выходной поток

92. Выберите элементы Системы Массового Обслуживания (СМО):

- А) очередь
- Б) входной поток заявок
- В) узел обслуживания
- Г) зона обслуживания

93. Входной поток заявок в Системе Массового Обслуживания (СМО) может быть:

- А) случайным
- Б) детерминированным
- В) прогнозируемым

94. В каком случае время между поступлением двух заявок в Системе Массового Обслуживания (СМО) является случайной величиной :

- А) входной поток заявок случайный
- Б) входной поток заявок детерминированный

95. В Системе Массового Обслуживания (СМО) интенсивность потока  $\lambda$  – это:

- А) частота появления событий, поступающих в СМО в единицу времени
- Б) входной детерминированный поток
- В) тренд динамического ряда

96. Очередь в Системе Массового Обслуживания (СМО) – это:

- А) место, где поступившие заявки ждут начала обслуживания
- Б) частота появления событий, поступающих в СМО в единицу времени
- В) интенсивность потока обслуживания в СМО

97. Прогнозирование – это:

- А) метод, в котором используется как накопленный в прошлом опыт, так и текущие допущения насчет будущего с целью его определения
- Б) одна или несколько логических или математических операций, направленных на получение прогноза конкретного объекта в определенных условиях
- В) вероятностное суждение о состоянии объекта в определенный момент времени в будущем или об альтернативных путях достижения этого состояния

98. Прогнозная модель – это:

- А) совокупность оригинальных правил использования приемов прогнозирования при разработке конкретного прогноза
- Б) способ исследования объекта прогнозирования, направленный на разработку прогнозов
- В) модель объекта прогнозирования, исследование и использование которой позволяет получить информацию о возможных состояниях объекта в будущем или путях и сроках их осуществления

99. Динамический ряд – это:

- А) аналитическое или графическое представление изменения переменной во времени, полученное в результате выделения регулярной составляющей динамического ряда
- Б) промежуток времени, на который разрабатывается прогноз
- В) временная последовательность ретроспективных значений переменной объекта прогнозирования

100. Основные направления ИТ-обеспечения деятельности:

- А) умение работать с большим объемом данных
- Б) требования к квалификационной подготовке сотрудников

### **Примерный перечень вопросов к промежуточной аттестации:**

1. Роль моделирования в исследовании явлений и процессов в социально-экономической сфере.
2. Системный подход при моделировании процессов.
3. Признаки классификации моделей.
4. Моделирование в социально-экономической сфере. Требования к моделям реальных процессов.
5. Роль современных информационных технологий в методах моделирования.
6. Классификация задач оптимального программирования.
7. Сущность структурного подхода к моделированию процессов.
8. Постановка проблемы и ее качественный анализ.
9. Этапы построения математической модели.
10. Характеристики, учитываемые при моделировании систем. Экзогенные и эндогенные переменные модели.
11. Критерий оптимальности. Возможность решения задач с различными целевыми функциями на одной и той же области допустимых решений.
12. Основная задача линейного программирования. Функция цели и типы уравнений-ограничений при определении оптимального плана.

13. Графический метод решения задач линейного программирования. Область допустимых решений.
14. Краткая характеристика симплексного метода линейного программирования. Геометрическая интерпретация симплексного метода.
15. Транспортная задача линейного программирования. Метод потенциалов. Класс задач, решаемых этим методом. Математическая модель закрытой транспортной задачи.
16. Выбор наиболее эффективного пути улучшения плана при решении закрытой транспортной задачи методом потенциалов. Характеристика задач, решаемых этим методом.
17. Расчет опорного (базисного) плана транспортной задачи методом «северо-западного угла».
18. Решение транспортной задачи методом потенциалов.
19. Опорный (базисный) план транспортной задачи методом минимального элемента.
20. Применение экономико-математического моделирования для прогнозирования.
21. Методы и приемы прогнозирования.
22. Классификация методов прогнозирования сложных систем социально-экономической сферы.
23. Выбор метода прогнозирования. Построение прогнозной модели.
24. Математические методы параметрического прогнозирования.
25. Понятие динамического ряда. Методика составления модели. Анализ временных рядов.
26. Стохастическая природа процессов в социально-экономических системах. Основные особенности имитационного моделирования.
27. Этапы имитационного эксперимента, планирование эксперимента. Основные понятия, методика проведения.
28. Двухфакторная модель. Матрица планирования двухфакторного эксперимента.
29. Трёхуровневый эксперимент. Матрица планирования трёхуровневого эксперимента.
30. Активный эксперимент. Критерии адекватности при проведении планирования эксперимента.
31. Методы теории массового обслуживания. Задачи анализа замкнутых и разомкнутых систем массового обслуживания.
32. Системы массового обслуживания с неограниченным ожиданием.
33. Задачи анализа эффективности СМО с отказами. Характеристика графа состояний.
34. Задачи анализа эффективности СМО с ожиданием (очередью). Характеристика графа состояний и интенсивностей потоков событий. СМО с ограниченной и неограниченной очередью.
35. Применение экономических моделей для принятия управленческих решений.
36. Одноканальная система массового обслуживания с ожиданием. Граф состояний. Нахождение вероятностей состояний и характеристик СМО.
37. Двухканальная система массового обслуживания с ожиданием. Граф состояний. Нахождение вероятностей и характеристик состояний.

## **5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов достижения компетенций**

Специфика формирования компетенций и их измерение определяется структурированием информации о состоянии уровня подготовки обучающихся.

Алгоритмы отбора и конструирования заданий для оценки достижений в предметной области, техника конструирования заданий, способы организации и проведения стандартизованных оценочных процедур, методика шкалирования и методы обработки и

интерпретации результатов оценивания позволяют обучающимся освоить компетентностно-ориентированные программы дисциплин.

Формирование компетенций осуществляется в ходе всех видов занятий, практики, а контроль их сформированности на этапе текущей, промежуточной и итоговой аттестации.

Оценивание знаний, умений и навыков по учебной дисциплине осуществляется посредством использования следующих видов оценочных средств:

- опросы: устный, письменный;
- задания для практических занятий;
- ситуационные задания;
- контрольные работы;
- коллоквиумы;
- написание реферата;
- написание эссе;
- решение тестовых заданий;
- экзамен.

### **Опросы по вынесенным на обсуждение темам**

Устные опросы проводятся во время практических занятий и возможны при проведении аттестации в качестве дополнительного испытания при недостаточности результатов тестирования и решения заданий. Вопросы опроса не должны выходить за рамки объявленной для данного занятия темы. Устные опросы необходимо строить так, чтобы вовлечь в тему обсуждения максимальное количество обучающихся в группе, проводить параллели с уже пройденным учебным материалом данной дисциплины и смежными курсами, находить удачные примеры из современной действительности, что увеличивает эффективность усвоения материала на ассоциациях.

Основные вопросы для устного опроса доводятся до сведения студентов на предыдущем практическом занятии.

Письменные опросы позволяют проверить уровень подготовки к практическому занятию всех обучающихся в группе, при этом оставляя достаточно учебного времени для иных форм педагогической деятельности в рамках данного занятия. Письменный опрос проводится без предупреждения, что стимулирует обучающихся к систематической подготовке к занятиям. Вопросы для опроса готовятся заранее, формулируются узко, дабы обучающийся имел объективную возможность полноценно его осветить за отведенное время.

Письменные опросы целесообразно применять в целях проверки усвояемости значительного объема учебного материала, например, во время проведения аттестации, когда необходимо проверить знания обучающихся по всему курсу.

При оценке опросов анализу подлежит точность формулировок, связность изложения материала, обоснованность суждений.

### **Решение заданий (кейс-методы)**

Решение кейс-методов осуществляется с целью проверки уровня навыков (владений) обучающегося по применению содержания основных понятий и терминов дисциплины вообще и каждой её темы в частности.

Обучающемуся объявляется условие задания, решение которого он излагает либо устно, либо письменно.

Эффективным интерактивным способом решения задания является сопоставления результатов разрешения одного задания двумя и более малыми группами обучающихся.

Задачи, требующие изучения значительного объема, необходимо относить на самостоятельную работу студентов, с непременным разбором результатов во время практических занятий. В данном случае решение ситуационных задач с глубоким обоснованием должно представляться на проверку в письменном виде.



При оценке решения заданий анализируется понимание обучающимся конкретной ситуации, правильность её понимания в соответствии с изучаемым материалом, способность обоснования выбранной точки зрения, глубина проработки рассматриваемого вопроса, умением выявить основные положения затронутого вопроса.

### **Решение заданий в тестовой форме**

Проводится тестирование в течение изучения дисциплины

Не менее чем за 1 неделю до тестирования, преподаватель должен определить обучающимся исходные данные для подготовки к тестированию: назвать разделы (темы, вопросы), по которым будут задания в тестовой форме, теоретические источники (с точным указанием разделов, тем, статей) для подготовки.

При прохождении тестирования пользоваться конспектами лекций, учебниками, и иными материалами не разрешено.