

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Центр бакалавриата Экономика



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.



\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

### Программа дисциплины

Экономико-математическое моделирование Б1.В.ДВ.10

Направление подготовки: 38.03.01 - Экономика

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Кодолова И.А.

**Рецензент(ы):**

Исмагилов И.И.

### **СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Исмагилов И. И.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института управления, экономики и финансов (центр бакалавриата: экономика):

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 9500107217

Казань  
2017

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Кодолова И.А. кафедра экономико-математического моделирования Институт управления, экономики и финансов , IAKodolova@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины является комплексное изложение теоретических, методологических принципов и конкретных подходов при постановке, решении и анализе экономических задач на основе методов математического моделирования и со-временных компьютерных технологий.

Задачами дисциплины являются:

- овладение методологией построения и применения систем математических моделей планирования социально-экономических процессов;
- разбор типовых моделей, используемых в аналитической экономической работе на различных организационно-экономических уровнях;
- освещение методов исследования результатов решения прикладных экономико-математических моделей и их использование при обосновании экономических решений.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.10 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 38.03.01 Экономика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 6 семестр.

Данная учебная дисциплина включена в раздел 'Б1.В.ОД.3 Дисциплины (модули)' основной профессиональной образовательной программы 38.05.01 'Экономическая безопасность (Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности)' и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 3 курсе, в 5 семестре.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	способностью применять математический инструментарий для решения экономических задач

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- место и роль инструментария экономико-математического моделирования в решении задач прогнозирования и оптимизации;
- терминологический аппарат, используемый в экономико-математическом моделировании;
- общий алгоритм построения экономико-математических моделей;
- типологию современных методов экономико-математического моделирования и особенности их применения в решении прикладных задач;

2. должен уметь:

- определять необходимость и обоснованность применения экономико-математического моделирования для решения конкретных задач прогнозирования и оптимизации;

- формулировать вербальное и формализованное представление экономико-математических моделей;
- решать поставленные задачи с использованием наиболее релевантных методов и со-временного программного обеспечения;
- проводить комплексный анализ полученных результатов, делать обоснованные выводы по итогам применения экономико-математических моделей;
- адаптировать разработанные экономико-математические модели в соответствии с из-менением исходных данных и требований к получаемым результатам;

**3. должен владеть:**

- спецификой применения инструментария экономико-математических моделей для ре-шения практических задач;
- навыками построения экономико-математических моделей с использованием современных версий специализированного программного обеспечения;
- методами анализа результатов экономико-математического моделирования для инфор-мационной поддержки в рамках решения экономических задач;

**4. должен демонстрировать способность и готовность:**

- практического применения знаний в области основных принципов экономико-математического моделирования в решении различных классов экономических задач;
- формулировать выводы и рекомендации для принятия решений по результа-там приме-нения экономико-математических моделей;
- адаптировать базовые типы экономико-математических моделей к различным эконо-мическим ситуациям и процессам в рамках функционирования экономических систем.

**4. Структура и содержание дисциплины/ модуля**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 6 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

**4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю**

**Тематический план дисциплины/модуля**

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Роль моделирования в						

развитии экономиче-ской науки.

6

2

2

0

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Тема 2. Тема 2. Основы экономико-математического моделирования	6		2	2	0	
3.	Тема 3. Тема 3. Тема 3. Экономико-математические модели формирования производственной программы предприятия	6		4	4	0	
4.	Тема 4. Тема 4. Тема 4. Анализ результатов решения задач оптимизации производственной программы в Microsoft Excel	6		4	4	0	
5.	Тема 5. Тема 5. Тема 5. Экономико-математические модели рационального использования ресурсов предприятия	6		4	4	0	
6.	Тема 6. Тема 6. Тема 6. Модели формирования оптимального порт-феля ценных бумаг	6		4	4	0	
7.	Тема 7. Тема 7. Тема 7. Экономико-математические модели массового обслуживания	6		4	4	0	
8.	Тема 8. Тема 8. Тема 8. Основы использования имитационного моделирования для решения экономических задач	6		4	4	0	
9.	Тема 9. Тема 9. Тема 9. Экономико-математические модели управления запасами	6		4	4	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
10.	Тема 10. Тема 10. Тема 10. Экономико-математические модели межот-раслевого баланса	6		4	4	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	Зачет
	Итого			36	36	0	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Тема 1. Тема 1. Роль моделирования в развитии экономической науки.

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Этапы развития мировой школы экономико-математического моделирования Место и роль математического моделирования в исследовании экономических систем. Основные этапы становления и развития школы экономико-математического моделирования. Возникновение и развитие математического обеспечения теории экономико-математического моделирования. Краткая классификация основных направлений внедрения математического моделирования в теорию и практику исследования экономических систем. Роль вычислительной техники и программного обеспечения в совершенствовании экономико-математического моделирования.

#### **практическое занятие (2 часа(ов)):**

Основные этапы становления и развития школы экономико-математического моделирования. Возникновение и развитие математического обеспечения теории экономико-математического моделирования. Краткая классификация основных направлений внедрения математического моделирования в теорию и практику исследования экономических систем. Роль вычислительной техники и программного обеспечения в совершенствовании экономико-математического моделирования.

### Тема 2. Тема 2. Тема 2. Основы экономико-математического моделирования

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Понятия модели и моделирования. Классификация моделей по конструктивным особенностям. Особенности применения метода математического моделирования для анализа реальных экономических процессов и как инструмента управления. Основные условия и ограничения применения экономико-математического моделирования для социально-хозяйственных систем. Сущность оптимизации социально-экономических процессов. Основные исходные предпосылки оптимизации экономических решений. Глобальные и локальные критерии оптимальности, проблемы их формулирования. Учет ограниченности и взаимозаменяемости ресурсов в оптимизационных моделях.

#### **практическое занятие (2 часа(ов)):**

Особенности применения метода математического моделирования для анализа реальных экономических процессов и как инструмента управления. Основные условия и ограничения применения экономико-математического моделирования для социально-хозяйственных систем.

### Тема 3. Тема 3. Тема 3. Экономико-математические модели формирования производственной программы предприятия

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Роль экономико-математических методов и моделей в решении экономических задач на уровне предприятий. Формализованные модели оптимизации производственной программы промышленного предприятия. Модели формирования оптимальной производственной программы предприятия с учетом его ресурсного потенциала при альтернативных критериях оптимальности. Многоцелевые модели оптимальной производственной программы.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Формализованные модели оптимизации производственной программы промышленного предприятия. Модели формирования оптимальной производственной программы предприятия с учетом его ресурсного потенциала при альтернативных критериях оптимальности. Многоцелевые модели оптимальной производственной программы.

**Тема 4. Тема 4. Тема 4. Анализ результатов решения задач оптимизации производственной программы в Microsoft Excel**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Экономическая интерпретация оптимального решения моделей оптимизации производственной программы в Microsoft Excel. Понятие и сущность теневой цены и нормированной стоимости. Исследование устойчивости оптимального решения при изменении исходных данных. Использование решения моделей оптимизации производственной программы для решения практических задач.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Исследование устойчивости оптимального решения при изменении исходных данных. Использование решения моделей оптимизации производственной программы для решения практических задач.

**Тема 5. Тема 5. Тема 5. Экономико-математические модели рационального использования ресурсов предприятия**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Модели оптимального использования производственных мощностей предприятия. Особенности постановки и решения задач загрузки оборудования дискретных и непрерывных производств. Экономико-математические модели экономии материальных ресурсов. Применение модели смешанных задач и их модификаций в решении проблем экономии сырья и материалов. Модели оптимального раскроя материалов. Интерпретация и анализ результатов решения смешанных задач и задач оптимального раскроя в Microsoft Excel.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Экономико-математические модели экономии материальных ресурсов. Применение модели смешанных задач и их модификаций в решении проблем экономии сырья и материалов. Модели оптимального раскроя материалов. Интерпретация и анализ результатов решения смешанных задач и задач оптимального раскроя в Microsoft Excel.

**Тема 6. Тема 6. Тема 6. Модели формирования оптимального портфеля ценных бумаг**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Экономико-математическое моделирование портфеля ценных бумаг. Постановка задачи оптимизации портфеля ценных бумаг: критерии оптимальности и системы ограничений. Определение средней доходности портфеля ценных бумаг и среднего уровня риска по портфелю. Интерпретация решений задач оптимизации портфеля ценных бумаг.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Определение средней доходности портфеля ценных бумаг и среднего уровня риска по портфелю. Интерпретация решений задач оптимизации портфеля ценных бумаг.

**Тема 7. Тема 7. Тема 7. Экономико-математические модели массового обслуживания**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Характеристика систем массового обслуживания (СМО). Модели СМО и их классификация. Способы представления СМО. Виды и характеристики потоков в СМО. Понятия пуассоновского потока, стационарности, ординарности, последствия. Аналитические модели СМО и методы их реализации.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**



Виды и характеристики потоков в СМО. Понятия пуассоновского потока, стационарности, ординарности, последействия. Аналитические модели СМО и методы их реализации.

**Тема 8. Тема 8. Тема 8. Основы использования имитационного моделирования для решения экономических задач**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Понятие и назначение имитационного моделирования. История имитационного моделирования. Роль имитационного моделирования в принятии управленческих решений. Особенности имитационных моделей СМО. Программные средства имитационного моделирования (GPSS, возможности имитационного моделирования в среде Microsoft Excel). Основные объекты языка GPSSW. Основные блоки, основные операторы. Способы задания длительности моделирования и приоритетности обслуживания. Последовательность моделирования задачи. Интерпретация отчетов GPSSW.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Способы задания длительности моделирования и приоритетности обслуживания. Последовательность моделирования задачи. Интерпретация отчетов GPSSW.

**Тема 9. Тема 9. Тема 9. Экономико-математические модели управления запасами**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Основные понятия управления запасами. Классификация моделей управления запасами. Проблемы оптимизации управления производственными запасами. Моно- и полиномен-клатурные модели управления запасами, сфера и ограничения их применения.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Классификация моделей управления запасами. Проблемы оптимизации управления производственными запасами. Моно- и полиномен-клатурные модели управления запасами, сфера и ограничения их применения.

**Тема 10. Тема 10. Тема 10. Экономико-математические модели межотраслевого баланса**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Особенности экономико-математических моделей макроэкономического уровня. Схема и экономико-математическая модель баланса производства и распределения продукции. Коэффициенты прямых и полных затрат ресурсов: методика расчета и области их применения. Моделирование материально-финансовых связей. Межотраслевой баланс денежного оборота: схема баланса, нормативная база. Использование статической модели межотраслевого баланса в прогнозировании цен. Динамическая модель межотраслевого баланса, порядок её построения и применения.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Схема и экономико-математическая модель баланса производства и распределения продукции. Коэффициенты прямых и полных затрат ресурсов: методика расчета и области их применения. Моделирование материально-финансовых связей. Межотраслевой баланс денежного оборота: схема баланса, нормативная база. Использование статической модели межотраслевого баланса в прогнозировании цен.

**4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Тема 1. Тема 1. Роль моделирования в развитии экономической науки.	6		подготовка к устному опросу	4	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Тема 2. Тема 2. Основы экономико-математического моделирования	6		подготовка к устному опросу	4	устный опрос
3.	Тема 3. Тема 3. Тема 3. Экономико-математические модели формирования производственной программы предприятия	6		Тема 3 Задача 3.1. Цех выпускает три вида изделий, причем суточная программа выпуска составляет: пе	8	лабораторная работа
4.	Тема 4. Тема 4. Тема 4. Анализ результатов решения задач оптимизации производственной программы в Microsoft Excel	6		Тема 4 К задаче, выданной на предыдущем занятии: 1. составить экономико-математическую и формализо	8	лабораторная работа
5.	Тема 5. Тема 5. Тема 5. Экономико-математические модели рационального использования ресурсов предприятия	6		Тема 6. Задача 6.1. Менеджер по ценным бумагам решил разместить 500 тыс. руб., чтобы получить макс	8	лабораторная работа
6.	Тема 6. Тема 6. Тема 6. Модели формирования оптимального порт-феля ценных бумаг	6		Тема 6. Задача 6.1. Менеджер по ценным бумагам решил разместить 500 тыс. руб., чтобы получить макс	8	лабораторная работа
7.	Тема 7. Тема 7. Тема 7. Экономико-математические модели массового обслуживания	6		Задача 7.1. Для общих условий постановки задачи по проектированию АЗС известны следующие данные: сре	8	лабораторная работа
8.	Тема 8. Тема 8. Тема 8. Основы использования имитационного моделирования для решения экономических задач	6		Задача 8.1. Контролер проверяет качество изготовленных деталей. Время между поступлением деталей к к	8	лабораторная работа

№	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
9.	Тема 9. Тема 9. Тема 9. Экономико-математические модели управления запасами	6		Задача 8.3. В станочном цехе есть кладовая запасных частей. В кладовой работает один кладовщик, кото	8	лабораторная работа
10.	Тема 10. Тема 10. Тема 10. Экономико-математические модели межот-раслевого баланса	6		подготовка к устному опросу	8	устный опрос
	Итого				72	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

На лекциях:

- информационная лекция;
- проблемная лекция.

На практических занятиях:

- проблемная дискуссия по теоретическим вопросам курса;
- выполнение практических заданий в MS Excel;
- решение экономических задач в MS Excel, проведение анализа полученных результатов;
- тестирование самодиагностического характера в ЭОР в среде Moodle.

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

### Тема 1. Тема 1. Тема 1. Роль моделирования в развитии экономической науки.

устный опрос , примерные вопросы:

1. Предмет и задачи курса. Место и роль математического моделирования в развитии экономической науки и практики. 2. Понятие модели и моделирования 3. Основные этапы становления и развития школы экономико-математического моделирования (ЭММ). Имена российских и зарубежных ученых экономистов, внесших вклад в развитие школы экономико-математического моделирования  
Тема 2. Вопросы для обсуждения: 1. Основные особенности социально-экономических систем, которые необходимо учитывать при их моделировании. 2. Приведите примеры экспериментов в экономике на уровне отрасли (ведомства), региона, цеха, предприятия, вуза с указанием необходимости эксперимента, целей, задач, ресурсов (участников), и укажите, какие управленческие решения были приняты на основе полученных результатов. 3. Основные особенности экономико-математических моделей, отличающих их от моделей в других областях науки и техники, понятие эксперимента в экономике.

### Тема 2. Тема 2. Тема 2. Основы экономико-математического моделирования

устный опрос , примерные вопросы:

4. Сущность оптимизации социально-экономических систем и процессов, основные исходные предпосылки оптимизации экономических решений. 5. Основные составные части оптимизационной модели 6. Понятие критерия оптимальности

### **Тема 3. Экономико-математические модели формирования производственной программы предприятия**

лабораторная работа , примерные вопросы:

**Задача 3.1.** Цех выпускает три вида изделий, причем суточная программа выпуска составляет: первого изделия ? 90 шт., второго ? 70 шт., третьего ? 60 шт. Производственные возможности цеха характеризуются следующими данными: □ суточный фонд рабочего времени оборудования ? 780 часов; □ суточный расход сырья ? 850 тонн; □ суточный расход электроэнергии 790 квт-ч. Нормы затрат производственных ресурсов на единицу различных видов изделий приведены в таблице 3.1. Таблица 3.1 Нормы затрат производственных ресурсов на единицу различных изделий

Наименование ресурса	Ед. изм.	Изделия X1	Изделия X2	Изделия X3
Суточный лимит (запас ресурса)		780	850	790
Время работы оборудования	часы	2	3	4
Расход сырья	тонны	1	4	5
Электроэнергия	квт-час	3	4	2
Оптовая цена	тыс.руб	8	7	6

Необходимо составить план производства, обеспечивающий максимальный объем выпуска сверхплановой продукции в стоимостном выражении. К данной задаче ответить на следующие вопросы: 1. что является критерием оптимальности в задаче, 2. какие ограничения необходимо учесть при решении, чем они могут вызваны, 3. перечислите параметры и переменные в задаче, 4. какие данные этой задачи должны учитываться в стандартных составных частях при составлении модели этой задачи 5. в чем состоит особенность представления ограничений в этой задаче, на какие виды их можно подразделить, 6. какие другие критерии оптимальности могут быть поставлены по данным этой задачи.

### **Тема 4. Анализ результатов решения задач оптимизации производственной программы в Microsoft Excel**

лабораторная работа , примерные вопросы:

К задаче, выданной на предыдущем занятии: 1. составить экономико-математическую и формализованную модели задачи, 2. представить табличную модель задачи на листе EXCEL, 3. решить задачу в режиме ?Поиск решения?, 4. получить и напечатать Отчет по результатам и Отчет по устойчивости, 5. сохранить лист с задачей в виде файла. Приемы решения задачи демонстрируются на экране с компьютера преподавателя, каждый из студентов повторяет эти приемы на своем рабочем месте. Преподаватель демонстрирует эффективные приемы работы в режиме ?Поиск решения? EXCEL, одновременно задавая уточняющие и предупреждающие какие-либо действия вопросы. После получения решения задачи необходимо ответить на следующие контрольные вопросы: 1. какова структура найденного плана □ 2. какие предполагаются объемы выпуска изделий □ 3. значение критерия оптимальности □ 4. все ли ресурсы используются полностью □ 5. вычислите коэффициент использования каждого из ресурсов. 1. Приемы по размещению информации на листе Excel: □ понятие целевой ячейки и изменяемых (рабочих) ячеек, □ особенности ввода формул в электронную таблицу Excel (использование стандартных функций, использование имен блоков ячеек, абсолютной и относительной адресации в формулах, приемы копирования формул). 6. Порядок диалогового режима решения задач оптимизации в Excel.

### **Тема 5. Экономико-математические модели рационального использования ресурсов предприятия**

лабораторная работа , примерные вопросы:

станками с целью достижения максимума прибыли. Исходные данные даны в таблице 5.1. Фонд времени работы и коэффициент использования станков составляет соответственно: - I - 40 часов, 0,95; - II - 40 часов, 0,97; - III - 80 часов, 0,80; - IV - 40 часов, 0,87. Таблица 5.1

Заказ	Кол-во изделий	Производительность по станкам (шт/час)	Себестоимость (тыс.руб/шт)	Цена (т.руб/шт)
A	200	18 20 10 16	2,5 2 4 3 5,1	Б 150 45 50 25 40
Б	150	45 50 25 40	1,2 1 1,7 1,5 2	В 400 9 10 5 8
В	400	9 10 5 8	0,65 0,6 0,7 1,8 1,5	Г 600 27 30 15 - 4 3 4,5 - 6,8
Г	600	27 30 15 - 4 3 4,5 - 6,8	Д 420 9 10 5 8 3 2,6 3,2 3,4 4	Е 150 - 75 - - - 1,8 - - 3

Составить математическую и формализованную модель задачи. Дать интерпретацию полученным результатам.

### **Тема 6. Модели формирования оптимального порт-феля ценных бумаг**

лабораторная работа , примерные вопросы:

**Задача 6.1.** Менеджер по ценным бумагам решил разместить 500 тыс. руб., чтобы получить максимальный совокупный доход по годовым процентам в разные активы (объекты). Его выбор ограничен четырьмя возможными объектами инвестиций (активами) (А, Б, С, Д) или активами. Объект А позволяет получить 6% годовых, Б ? 8%, С ? 10%, Д ? 9%. Для всех четырех объектов (активов) степень риска и другие условия размещения различны, а именно: - чтобы не подвергать риску имеющийся капитал менеджер принял решение, что не менее половины инвестиций необходимо вложить в объекты А и Б; - чтобы обеспечить ликвидность не менее 25% от суммы капитала следует поместить в объект Д; - учитывая возможность изменения в политике правительства, предусматривается, что в объект С следует вкладывать не более 20% инвестиций; - особенности налоговой политики требуют, чтобы в объект А было вложено не менее 30% общей суммы капитала. Определить суммы вложений в соответствующие объекты инвестиций с целью получения максимального годового дохода.

### **Тема 7. Тема 7. Тема 7. Экономико-математические модели массо-вого обслуживания**

лабораторная работа, примерные вопросы:

**Задача 7.1.** Для общих условий постановки задачи по проектированию АЗС известны следующие данные: средний интервал между прибытиями автомобилей составляет 4 минуты. Варианты строительства АЗС имеют следующие средние времена обслуживания автомобилей: 5 мин, 3,5 мин, 2 мин, 1 мин, 0,5 мин. Рассчитать основные показатели работы всех вариантов СМО и на основе сравнительного анализа полученных результатов, выбрать наиболее оптимальный вариант строительства АЗС.

### **Тема 8. Тема 8. Тема 8. Основы использования имитационного моделирования для решения экономических задач**

лабораторная работа, примерные вопросы:

**Задача 8.1.** Контролер проверяет качество изготовленных деталей. Время между поступлением деталей к контролеру распределено равномерно со средним значением 10 минут и среднеквадратичным отклонением 10?5 минут. Время, затрачиваемое на контроль одной детали, также распределено равномерно и составляет 8?7 минут. Промоделировать средствами GPSSW работу участка при контроле 100 деталей. При составлении программы – модели за транзакт приняты детали, а обрабатывающим устройством является контролер. Вывести на печать текст программы и содержание стандартного отчета.

### **Тема 9. Тема 9. Тема 9. Экономико-математические модели управления запасами**

лабораторная работа, примерные вопросы:

**Задача 8.3.** В станочном цехе есть кладовая запасных частей. В кладовой работает один кладовщик, который выдает запасные части механикам, обслуживающим станки и устанавливающим эти запчасти на станках, вышедших из строя. Запасные части довольно дороги и их ассортимент слишком велик для того, чтобы каждый механик мог иметь запасные части каждого вида в своем ящике. Время, необходимое для удовлетворения запроса механика, зависит от типа запасной части. Запросы механиков бывают двух видов, соответствующие данные приведены в таблице 8.1. Таблица 8.1 Исходные данные задания

Вид запроса	Интервалы времени прихода механиков, с	Время обслуживания, с
1	420 ? 360 300 ? 90	2 360 ? 240 100 ? 30

Кладовщик обслуживает механиков в порядке очереди по принципу ?первым пришел — первым обслужен?, независимо от категории запроса. Поскольку сломанный станок ничего не производит, то простой механика в очереди приносит предприятию убыток \$9 в час (независимо от того, за какой запасной частью ушел механик). Начальник цеха считает, что среднее число простаивающих механиков можно уменьшить, если запросы 2-го вида будут удовлетворяться в первую очередь, т.е. быстрее запросов 1-го вида (по правилу очереди ?ближайшая операция — кратчайшая?). Только в том случае, если в очереди нет ни одного запроса вида 2, обслуживаются запросы вида 1, такая дисциплина очереди называется ?первым пришел → первым обслужен внутри своего приоритетного класса?. Необходимо промоделировать каждую из дисциплин обслуживания очереди в течение восьми часового рабочего дня и выяснить: уменьшится ли среднее число механиков в очереди, какая будет ежедневная экономия при организации приоритетного обслуживания.

### **Тема 10. Тема 10. Тема 10. Экономико-математические модели межот-раслевого баланса**

устный опрос, примерные вопросы:

Особенности экономико-математических методов и моделей макроэкономического уровня. Схема и экономико-математическая модель баланса производства и распределения продукции. Коэффициенты прямых и полных затрат ресурсов: методика расчета и области их применения. Моделирование материально-финансовых связей. Межотраслевой баланс денежного оборота: схема баланса, нормативная база. Использование статической модели межотраслевого баланса в прогнозировании цен. Динамическая модель межотраслевого баланса, порядок её построения и применения.

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

Вопросы к экзамену

1. Понятие модели, моделирования, экономической модели и экономико-математического моделирования. Схема цикла процесса моделирования.
2. Важнейшие особенности социально-экономических систем как объектов моделирования.
3. Основные классификационные признаки экономико-математических моделей. Приведите примеры совокупности классификационных признаков, присущих конкретным моделям.
4. Характеристика последовательности этапов экономико-математического моделирования.
5. Понятие оптимизации экономических систем, важнейшие предпосылки их оптимизации.
6. Общая структура оптимизационной модели: ее вид, элементы и составные части. Понятие целевой функции и критерия оптимальности,
7. Особенности представления математической и формализованной модели задачи. Преимущества формализованного представления модели.
8. Основные показатели, используемые в качестве критериев оптимальности и их формализованное представление.
9. Возможные системы ограничений в экономико-математических моделях задач определения оптимального производственного плана предприятия.
10. Назначение, отраслевые особенности моделей оптимизации производственной мощности предприятия. Понятие невзаимозаменяемых и взаимозаменяемых групп оборудования. Особенности моделей оптимизации загрузки взаимозаменяемых видов оборудования.
11. Особенности и виды моделей оптимизации загрузки невзаимозаменяемых видов оборудования.
12. Назначение, отраслевые особенности моделей оптимизации технологической подготовки производства на предприятии. Виды моделей.
13. Назначение и виды моделей оптимизации состава промышленных смесей, особенности их представления
14. Назначение, отраслевые особенности моделей оптимизации раскрытия промышленных материалов. Виды моделей, параметры и переменные в задачах раскрытия.
15. Возможные виды целевой функции в задачах оптимизации раскрытия. Способы задания условия комплектности.
16. Понятие, назначение и последовательность составления плана совместного раскрытия в задачах оптимизации раскрытия. Способы проверки полноценности раскрытия.
17. Оптимизация задач транспортных перевозок. Цель решения задач, исходные данные и виды моделей, условие возможности решения задачи симплекс-методом.
18. Составные части модели транспортной задачи, их экономический смысл. От чего зависит количество переменных и ограничений в транспортной задаче.
19. Модели формирования оптимального портфеля ценных бумаг (ПЦБ). Понятие ПЦБ, Факторы, определяющие эффективность ПЦБ, их экономический смысл. Последовательность этапов формирования ПЦБ.
20. Понятие уникального и систематического риска ПЦБ. Цель диверсификации ПЦБ.
21. Модели оценки доходности финансовых активов, входящих в ПЦБ: CAPM и APT. Их достоинства и недостатки, области использования.

22. Модель оценки доходности финансовых активов CAPM, представление модели и экономический смысл ее элементов.
23. Модель оценки доходности финансовых активов APT, представление модели и экономический смысл ее составных частей.
24. Экономико-математические модели оптимизации портфеля ценных бумаг. Виды целевых функций и их представление, экономический смысл элементов и составных частей.
25. Экономико-математические модели оптимизации портфеля ценных бумаг. Виды ограничений и их представление, экономический смысл элементов, составных частей и выражений. Всегда ли обязательно условие неотрицательности переменных?
26. Понятие систем массового обслуживания (СМО), их назначение. Основные элементы СМО.
27. Классификационные признаки СМО.
28. Примеры СМО. СМО как вероятностная система.
29. Цель оптимизации задач СМО. Показатели эффективности использования СМО и качества обслуживания заявок.
30. Понятия показателей простейшего потока: интенсивность входного потока и интенсивность обслуживания и обратных им величин. Понятие стационарного режима СМО и нагрузки системы. В каких случаях возможно эффективное функционирование СМО.
31. Понятие имитационного моделирования (ИМ), в каких случаях необходимо использование методов ИМ. Условия использования ИМ и области применения ИМ.
32. Основные понятия пакета ИМ GPSS: транзакт, основные операторы и их адаптация к основным элементам СМО.
33. Управление последовательностью выполнения программы GPSS: понятие симулятора и таймера модельного времени, их особенности.
34. Приемы составления и решения имитационных моделей простых одноканальных систем: задание времени моделирования, приоритета в обслуживании, оценка эффективности системы по данным стандартного отчета.
35. Приведите примеры возможности оптимизации управления простыми одноканальными системами на основе результатов исследования имитационных моделей.
36. Понятие системы управления запасами. Затраты, возникающие в системе управления запасами, учитываемые при их моделировании.
37. Виды моделей управления запасами.
38. Простая одноименная статическая модель управления запасами. Факторы, используемые для построения модели работы идеального склада. Показатели, используемые для оценки эффективности работы склада. Формула расчета оптимального размера партии заказа.
39. Балансовые модели и их значение для управления социально-экономическими системами. Подходы к классификации моделей межотраслевого баланса (МОБ).
40. Предпосылки формирования МОБ.
41. Схема межотраслевого баланса производства и распределения продукции. Экономическое содержание составных частей схемы МОБ. Обозначение элементов квадрантов и их интерпретация.
42. Уравнение строки и столбца схемы МОБ, их экономический смысл.
43. Нормативная база МОБ: понятие коэффициентов прямых материальных затрат, их расчет. Вид матрицы коэффициентов прямых материальных затрат.
44. Вид статической модели МОБ в виде системы уравнений (модель Леонтьева В.В.). Какие задачи можно решать на основе этой модели?
45. Вид модели МОБ в матричной форме. Экономический смысл матриц и векторов, отраженных в этой модели. Какие задачи целесообразно решать, пользуясь матричной формой МОБ?
46. Понятие коэффициентов полных и косвенных материальных затрат, способы расчета коэффициентов полных материальных затрат.

47. Вид матрицы коэффициентов полных материальных затрат, экономический смысл каж-дого элемента матрицы.

### 7.1. Основная литература:

2. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: Учебное пособие / И.В. Орлова, В.А. Половников. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 389 с.

<http://znanium.com/bookread2.php?book=424033>

3. Экономико-математические методы в примерах и задачах: Учеб. пос. / А.Н.Гармаш, И.В.Орлова, Н.В.Концевая и др.; Под ред. А.Н.Гармаша - М.: Вуз. уч.: НИЦ ИНФРА-М, 2014 - 416с.

<http://znanium.com/bookread2.php?book=416547>

4. Гетманчук, А. В. Экономико-математические методы и модели [Электронный ресурс] : Учебное пособие для бакалавров / А. В. Гетманчук, М. М. Ермилов. - М. : Издательско-торговая корпорация 'Дашков и К', 2013. - 188 с.

<http://znanium.com/bookread2.php?book=415314>

5. Кундышева, Е. С. Экономико-математическое моделирование [Электронный ресурс] : Учебник / Е. С. Кундышева; под науч. ред. проф. Б. А. Сулакова. ? 4-е изд. ? М.: Издательско-торговая корпорация 'Дашков и К-', 2012. ? 424 с.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=511969>

6. Экономико-математические методы и модели: Учебное пособие / Р.Ш. Хуснутдинов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 224 с.

<http://znanium.com/bookread2.php?book=430259>

### 7.2. Дополнительная литература:

4. Гетманчук, А. В. Экономико-математические методы и модели [Электронный ресурс] : Учебное пособие для бакалавров / А. В. Гетманчук, М. М. Ермилов. - М. : Издательско-торговая корпорация 'Дашков и К', 2013. - 188 с.

<http://znanium.com/bookread2.php?book=415314>

5. Кундышева, Е. С. Экономико-математическое моделирование [Электронный ресурс] : Учебник / Е. С. Кундышева; под науч. ред. проф. Б. А. Сулакова. ? 4-е изд. ? М.: Издательско-торговая корпорация 'Дашков и К-', 2012. ? 424 с.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=511969>

6. Экономико-математические методы и модели: Учебное пособие / Р.Ш. Хуснутдинов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 224 с.

<http://znanium.com/bookread2.php?book=430259>

### 7.3. Интернет-ресурсы:

. Портал ?Книгафонд? - - - <http://www.knigafund.ru/>

. Портал ?Книгафонд? - - - <http://www.knigafund.ru/>

Портал GPSS - - <http://www.gpss.ru> - <http://www.gpss.ru>

Портал GPSS - - <http://www.gpss.ru> - <http://www.gpss.ru>

Экономико-математические методы и модели анализа. - - -

<http://www.grandars.ru/student/vysshaya-matematika/ekonomiko-matematicheskaya-model.html>

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Экономико-математическое моделирование" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:



Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Освоение дисциплины предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Браузер Ggle Chrme

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен обучающимся. В ЭБС " БиблиоРоссика " представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 38.03.01 "Экономика" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):

Кодолова И.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Исмагилов И.И. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.