

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт экономики и финансов

Кафедра корпоративных финансов

**Методическая разработка**

по дисциплине

**«Финансовое моделирование»**

для проведения практических занятий и организации  
самостоятельной работы студентов,  
обучающихся по направлению 080100.62 «Экономика»  
(профиль «Финансы и кредит» )

Казань-2013

Автор: к.э.н., доцент Филиппова И. А.  
Рецензент: к.э.н., доцент Стрельник Е.Ю.

Обсуждена на заседании кафедры корпоративных финансов, протокол № 10 от 08.06 2013 г.

Утверждена Учебно-методической комиссией института, протокол № 1 от «29» августа 2013 г.

## **Введение**

Методическая разработка способствует системному изучению дисциплины «Финансовое моделирование» студентами 4 курса дневного отделения, обучающихся по направлению 080100.62 «Экономика» (профиль «Финансы и кредит» ).

Предлагаемая методическая разработка включает по каждой теме учебной дисциплины: вопросы для изучения, практические задания, контрольные вопросы, задания для самостоятельной работы и список рекомендуемой литературы.

Практические занятия по курсу «Финансовое моделирование» проводятся с целью практического освоения студентами математических методов и моделей, используемых в финансовом управлении организацией с применением инструментальных программных средств.

Уровень усвоения студентами теоретического материала проверяется на практических занятиях посредством устного опроса с использованием вопросов для изучения и контрольных вопросов. Две темы учебной дисциплины проводятся в форме обсуждения докладов и презентаций, подготовленных студентами и сформулированных в методической разработке вопросов для анализа проблемной ситуации. Все темы дисциплины «Финансовое моделирование» подразумевают использование числовых практических примеров.

Вопросы для самостоятельной работы предназначены для более глубокого изучения тем данной дисциплины.

Контроль уровня и качества знаний студентов осуществляется в форме письменных контрольных работ и или устных опросов.

*Тема 1. Базовые понятия финансового моделирования и оптимизационный подход (1 занятие)*

*Вопросы для изучения*

1. Моделирование как метод исследования сложных экономических систем, процессов и отношений субъектов хозяйственной деятельности.
2. Место моделирования при решении практических задач финансового управления.
3. Составляющие экономико-математического моделирования: субъект, объект исследования, модель. Основные этапы решения оптимизационной задачи.
4. Общий случай математической постановки задачи оптимизации. Основные элементы оптимизационной модели.
5. Классификация экономико-математических методов и моделей, используемых в управлении организацией.

*Контрольные вопросы*

1. Поясните сущность понятий модель, математическая модель, экономико-математическая модель, модель финансового управления.
2. Для каких целей применяется экономико-математическое и финансовое моделирование в организации?
3. Назовите и прокомментируйте требования к используемым экономико-математическим моделям.
4. Перечислите и определите этапы экономико-математического моделирования.
5. По каким критериям можно классифицировать экономико-математические модели?
6. Как записывается в формализованном виде общий случай задачи оптимизации.

7. Приведите примеры экономико-математических моделей, используемых в управлении организацией, и определите принадлежность их конкретным классам.

*Задания для самостоятельной работы*

1. Подготовьте доклад и презентацию по конкретному классу прикладных задач, применяемых в управлении организацией, с использованием оптимизационных моделей. Конкретные прикладные задачи с использованием числовых данных должны быть решены в среде Ms Excel с использованием надстройки «Поиск решения».

*Рекомендуемая литература*

1. Экономико-математические методы и прикладные модели : Учеб. пособие для вузов / В.В. Федосеев, А.Н. Гармаш и др.; Под ред. В.В. Федосеева. – М.: ЮНИТИ, 2011. (ЭБС – znanium.com)

2. Гармаш А.М. Математические методы в управлении: учеб. Пособие – М.:Вузовский учебник. ИНФРА-М. 2012. (ЭБС – znanium.com)

3. Таха, Хедми А. Введение в исследование операций, 7-е изд.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006.

*Тема 2. Применение оптимизационных моделей при решении задач финансового управления (1 занятие)*

*Занятие проводится в интерактивной форме с заслушиванием и обсуждением докладов, использованием презентаций.*

Цель занятия: привить студентам практические навыки построения экономико-математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к финансовому управлению в организации и сформировать практические навыки работы с разнообразными инструментальными программными средствами в ходе моделирования и поиска оптимального решения.

### *Вопросы для обсуждения проблемной ситуации*

1. Принцип оптимальности в финансовом управлении. Общий случай математической постановки задачи оптимизации финансового управления. Формы записи, методы решения и примеры задач линейного программирования в управлении финансовыми ресурсами организации.

2. Примеры решения прикладных задач финансового управления с использованием оптимизационных моделей. Оптимизационные модели формирования оптимального фондового портфеля. Примеры поиска оптимального решения в среде Ms Excel (надстройка «Поиск решения»).

3. Использование теории двойственности в оптимизационном моделировании. Основные теоремы двойственности, решение двойственных задач, экономическая интерпретация решения. Построение модели двойственной задачи.

4. Технология решения практических задач целочисленного программирования, прямых и двойственных при помощи надстройки Ms Excel «Поиск решения». Двойственность и анализ чувствительности. Практические примеры нахождения оптимального решения с использованием теории двойственности.

5. Примеры применения оптимизационных моделей при решении прикладных задач финансового управления: задача оптимального финансового планирования, задачи выбора объектов инвестирования, задачи оптимального управления ресурсами, распределения финансовых ресурсов, максимизации дохода в условиях ограниченных ресурсов, минимизации затрат и дисбаланса, оптимального распределения работ, выбора потребителя и т. д.

### *Рекомендуемая литература*

1. Экономико-математические методы и прикладные модели : Учеб. пособие для вузов / В.В. Федосеев, А.Н. Гармаш и др.; Под ред. В.В. Федосеева. – М.: ЮНИТИ, 2011. (ЭБС – znanium.com)

2. Гармаш А.М. Математические методы в управлении: учеб. Пособие – М.:Вузовский учебник. ИНФРА-М. 2012. (ЭБС – znanium.com)
3. Орлова И.В. Экономико-математическое моделирование. 2-е изд.: Вузовский учебник. – М.:ИНФРА-М. 2012. (ЭБС – znanium.com)
4. Глухов В.В., Медников М.Д., Коробко С.Б. Математические методы и модели для менеджмента. СПб: Издательство «Лань», 2009.

*Тема 3. Методы и модели анализа динамики экономических процессов и их прогнозирования (1 занятие)*

*Вопросы для изучения*

1. Сущность прогнозирования экономических процессов и базовые понятия прогнозирования.
2. Прогнозирование экономической динамики на основе трендовых моделей. Сглаживание временных рядов и составление прогнозов с помощью метода скользящей средней в среде MS Excel.
3. Построение трендов и выбор лучшего из них с помощью Мастера диаграмм в MS Excel.
4. Построение прогнозов с помощью функций регрессии в MS Excel.
5. Адаптивные модели прогнозирования. Модель экспоненциального сглаживания (модель Брауна) в среде Ms Excel.

*Практические задания*

1. Предприятие получило сообщение о том, что в последнее время увеличилось число жалоб на качество продукции предприятия. Количество жалоб на качество продукции, в течение десяти последних дней было следующим: 10,11,10,12,13,13,13,10,16,17. Требуется, используя Мастер диаграмм, определить для данного временного ряда наилучший вид тренда, вывести на графике уравнение линии тренда и величину достоверности аппроксимации ( $R^2$ ). Построить прогноз на три периода вперед с использованием Мастера диаграмм.

2. По этому же временному ряду построить прогноз по методу «Скользящее среднее» двумя способами. Исходя из вида линии тренда, построить прогноз на три периода вперед с использованием соответствующей функции регрессии (Тенденция или РОСТ).

3. Объёмы реализации продукции фирмой за двенадцать последних месяцев приведены в таблице 1. Требуется составить прогноз продаж этой продукции на первый квартал следующего года по месяцам с использованием функций регрессии.

Таблица 1

## Фактические объемы продаж продукции

№п.п.	Месяц	Объем продаж (руб.)
1	июль	8174,4
2	август	5078,33
3	сентябрь	4507,2
4	октябрь	2257,19
5	ноябрь	3400,69
6	декабрь	2968,71
7	январь	2147,14
8	февраль	1325,56
9	март	2290,95
10	апрель	2953,34
11	май	4216,28
12	июнь	8227,569

*Контрольные вопросы*

1. Назовите наиболее важные признаки классификации прогнозов и приведите примеры прогнозов из различных подгрупп.
2. Назовите источники информации для формирования прогнозов.
3. Назовите известные Вам способы прогнозирования.
4. Дайте определение понятия «метод прогнозирования».
5. Дайте определение понятия «временной ряд». Какие разновидности временных рядов Вы знаете?
6. Поясните сущность понятия «базовая линия» и перечислите требования к ее формированию.



7. Опишите, как выбирается нужная стандартная статистическая функция для построения прогноза с использованием функций регрессии («Тенденция» или «Рост»).

8. Дайте определение понятию «адаптивные модели прогнозирования». В чем их особенности?

9. Укажите преимущества построения прогнозов при помощи метода «экспоненциальное сглаживание».

10. В каких случаях необходимо редактировать значение «фактора затухания»?

#### *Задания для самостоятельной работы*

1. Используя рекомендуемую по теме литературу, изучите вопрос оценки адекватности трендовых моделей на своем числовом примере.

2. Динамика изменения списочной численности рабочих предприятия в 2012г. приведена в таблице 2.

Таблица 2

Динамика изменения списочной численности рабочих предприятия в 2012 г.

месяцы	1	2	3	4	5	6	7	8	9
численность рабочих	5100	5200	5250	5600	5800	5980	6100	6090	6250

3. Динамика изменения постоянных затрат предприятия в 2012 г. за последние девять месяцев приведена в таблице 3. Требуется построить прогноз численности рабочих предприятия на следующие три месяца, используя функции регрессии и Мастер диаграмм.

Таблица 3

Динамика изменения постоянных затрат предприятия в 2012 г.

месяцы	1	2	3	4	5	6	7	8	9
объемы затрат в тыс. руб.	10,77	12,19	12,69	12,96	13,39	14,12	14,84	15,68	16,37

Требуется построить прогноз постоянных затрат предприятия на следующий месяц, используя прогнозирование по методу экспоненциального сглаживания.

*Рекомендуемая литература*

1. Балдин К. В. Математические методы и модели в экономике: [Электронный ресурс]: учебник. 7-е изд. –М.: Дашков и К, 2012. (ЭБС znanium.com)
2. Экономико-математические методы и прикладные модели : Учеб. пособие для вузов / В.В. Федосеев, А.Н. Гармаш и др.; Под ред. В.В. Федосеева. – М.: ЮНИТИ, 2011. (ЭБС – znanium.com)
3. Орлова И.В. Экономико-математическое моделирование. 2-е изд.: Вузовский учебник. – М.:ИНФРА-М. 2012. (ЭБС – znanium.com)

*Тема 4. Применение эконометрических моделей в финансовом управлении организацией (1 занятие)**Вопросы для изучения*

1. Подготовка и принятие решений в финансовом управлении организацией с использованием эконометрических моделей.
2. Классификация эконометрических моделей. Основные требования, предъявляемые к включаемым в эконометрическую модель факторам.
3. Сводная и описательная статистика. Технология формирования статистических данных при помощи надстройки MS Excel «Пакет анализа» - режим «Описательная статистика».
4. Проведение факторного анализа в менеджменте с использованием однофакторного и двухфакторного дисперсионного анализа в составе надстройки «Пакет анализа» в MS Excel.
5. Изучение взаимосвязей экономических показателей при помощи инструментов «Корреляция», «Ковариация» надстройки «Пакет анализа» в MS Excel.
6. Проведение регрессионного анализа в задачах менеджмента при помощи надстройки «Пакет анализа» в MS Excel, режим «Регрессия».

### Практические задания

1. Данные опроса восьми групп семей о расходах на продукты питания в зависимости от уровня доходов семьи приведены в таблице 4 (числа относительные в расчете на сто рублей дохода и расхода).

Таблица 4

Доходы и расходы по группам семей

Доходы семьи (x)	1,4	3,3	5,5	7,6	9,8	12	14,7	18,9
Расходы на продукты питания (y)	1,1	1,4	2,0	2,4	2,8	3,1	3,5	4,0

Требуется:

- a) рассчитать коэффициент корреляции и оценить тесноту связи между доходами семьи и расходами на продукты питания;
- b) построить линейную однофакторную модель зависимости расходов на питание от дохода семьи;
- c) рассчитать коэффициент детерминации, коэффициент эластичности и бета-коэффициент и пояснить их экономический смысл;
- d) найти среднюю по модулю относительную ошибку аппроксимации и оценить точность построенной регрессионной модели.

2. Пусть объем реализации – это зависимая переменная  $Y$ . В качестве независимых, объясняющих переменных в эконометрической модели выбраны: время –  $x_1$ , расходы на рекламу –  $x_2$ , цена товара –  $x_3$ , средняя цена конкурентов –  $x_4$ , индекс потребительских расходов –  $x_5$ . Временной ряд, отражающий значения этих переменных приведен в таблице 5.

Данные об объемах реализации и значениях влияющих факторов

Объем реализации (тыс. руб.)	Время (порядк. номер мес.)	Реклама (тыс. руб.)	Цена (руб.)	Цена конкурента (руб.)	Индекс потребительских цен
Y	x1	x2	x3	x4	x5
126	1	4	15	17	100
137	2	4,8	14,8	17,3	98,4
148	3	3,8	15,2	16,8	101,2
191	4	8,7	15,5	16,2	103,5
274	5	8,2	15,5	16	104,1
370	6	9,7	16	18	107
432	7	14,7	18,1	20,2	107,4
445	8	18,7	13	15,8	108,5
367	10	10,6	16,9	16,8	109,2
321	11	8,6	16,3	17	110,1
307	12	6,5	16,1	18,3	110,7
331	13	12,6	15,4	16,4	110,3
345	14	6,5	15,7	16,2	111,8
364	15	5,8	16	17,7	112,3
384	16	5,7	15,1	16,2	112,9

Требуется:

- Вычислить матрицу множественной корреляции и проанализировать тесноту связи между показателями.
- Построить линейную модель регрессии, описывающую зависимость результирующего фактора (y) от входных факторов.
- Оценить качество построенной модели. Вычислить для модели среднюю ошибку аппроксимации и коэффициент детерминации.
- Определить прогнозные значения результирующего фактора (y) с использованием данной регрессионной модели.

#### *Контрольные вопросы*

1. Дайте определение понятия эконометрической модели.
2. Какие виды эконометрических моделей Вы знаете?
3. Укажите назначение, цели использования эконометрических моделей в менеджменте.

4. Укажите основные этапы процесса построения эконометрических моделей.

5. Укажите основные требования, предъявляемые к включаемым в эконометрическую модель факторам.

6. Перечислите стандартные статистические функции, которые можно использовать для целей предварительной обработки статистических данных в Ms Excel.

7. Поясните явление мультиколлинеарности в многофакторных эконометрических моделях? Как это явление сказывается на качестве моделей и как оно устраняется?

8. Раскройте экономическую интерпретацию коэффициентов парной и множественной корреляции, коэффициентов детерминации, совокупных коэффициентов детерминации.

9. На основании значений каких коэффициентов можно проанализировать влияние отдельных факторов в линейных моделях множественной регрессии?

10. Каким образом может быть оценено качество линейной модели регрессии?

#### *Задания для самостоятельной работы*

1. Данные по обследованию доходов и накоплений случайно выбранных семей в тысячах рублей приведены в таблице 6.

Требуется:

- a) построить однофакторную модель регрессии;
- b) оценить накопления семьи, имеющей доход 42 тысячи рублей.
- c) отобразить графически исходные данные и результаты моделирования с использованием регрессионной модели.

Таблица 6

## Доходы и накопления семей ( в тыс. рублей)

Наблюдение	Накопления (у)	Доход (х)
1	3	40
2	6	55
3	5	45
4	3,5	30
5	1,5	30
6	4,5	50
7	2	35

2. Данные по результатам обследования десяти статистически однородных филиалов фирмы приведены в таблице 7.

Таблица 7

## Данные о производительности труда и фондо- и энерговооруженности

№ филиала	Y-производительность труда - выработка (тыс. руб./чел.)	X <sub>1</sub> - фондовооруженность (тыс. руб./чел.)	X <sub>2</sub> - энерговооруженность (тыс. руб./чел.)
1	74	33	56
2	84	34	58
3	73	36	67
4	93	35	70
5	56	33	73
6	71	37	77
7	117	39	78
8	111	42	99
9	135	43	93
10	125	44	96

Требуется:

а) рассчитать парные коэффициенты корреляции и пояснить их экономический смысл;

б) найти коэффициент множественной корреляции и совокупный коэффициент детерминации и охарактеризовать степень совместного влияния факторов фондовооруженности и энерговооруженности на производительность труда;

с) построить модель множественной линейной регрессии производительности труда от факторов фондо- и энерговооруженности;

d) рассчитать частные коэффициенты корреляции, детерминации, эластичности и частные бета-коэффициенты и с их помощью оценить влияние отдельных факторов при неизменном значении других.

#### *Рекомендуемая литература*

1. Экономико-математические методы и прикладные модели : Учеб. пособие для вузов / В.В. Федосеев, А.Н. Гармаш и др.; Под ред. В.В. Федосеева. – М.: ЮНИТИ, 2011. (ЭБС – znanium.com)
2. Орлова И.В. Экономико-математическое моделирование. 2-е изд.: Вузовский учебник. – М.:ИНФРА-М. 2012. (ЭБС – znanium.com)
3. Глухов В.В., Медников М.Д., Коробко С.Б. Математические методы и модели для менеджмента. 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: Издательство «Лань», 2009. (Учебники для вузов. Специальная литература).

#### *Тема 5. Моделирование и решение задач логистического менеджмента (1 занятие)*

##### *Вопросы для изучения*

1. Моделирование и решение задач закупочной логистики.
2. Характеристика и классическая постановка задачи управления запасами.
3. Модели экономически выгодных размеров заказываемых партий.
4. Применение метода ABC-анализа продуктового ассортимента.
5. Применение метода XYZ-анализа товарных позиций. Совместное применение ABC и XYZ –анализа продуктового ассортимента.

##### *Практические задания*

1. Фирма в соответствии с договором реализует со склада по заявкам холодильники, причем ежедневный спрос является случайной величиной, функция плотности распределения которой представлена графически на рис.1 и колеблется от 20 до 80 холодильников в день. Средние издержки хранения

одного холодильника в день составляют 8 рублей, а штраф за дефицит (недоставку) одного холодильника в день равен 17 рублям. Требуется определить стратегию оптимального пополнения запаса холодильников и минимальные средние полные издержки.

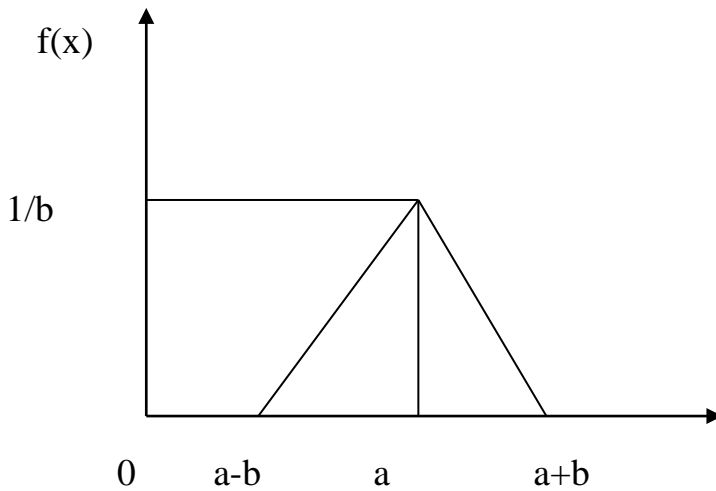


Рис. 1. Функция симметричного треугольного распределения спроса

2. На склад доставляют цемент на барже по 1500 т. В сутки со склада потребители забирают по 50 т. Цемент. Накладные расходы по доставке партии цемента равны 2 тыс. руб. Издержки хранения 1 т. Цемент в течение суток равны 0,1 руб. Требуется определить: а) длительность цикла, среднесуточные накладные расходы и среднесуточные издержки хранения; б) эти же величины для размеров партии в 500 т. И в 3000 т.; в) каковы оптимальный размер заказываемой партии и расчетные характеристики работы склада в оптимальном режиме (использовать модель Уилсона).

3. Используя данные таблицы 8, провести ABC-анализ продуктового ассортимента в среде Ms Excel.



Таблица 8

## Исходные данные для проведения ABC-анализа

№ позиции	Средний запас за месяц по позиции (руб.)	№ позиции	Средний запас за месяц по позиции (руб.)	№ позиции	Средний запас за месяц по позиции (руб.)	№ позиции	Средний запас за месяц по позиции (руб.)	№ позиции	Средний запас за месяц по позиции (руб.)
1	9883	6	3531	11	1820	16	2283	21	4878
2	8281	7	1056	12	2815	17	9977	22	4763
3	5914	8	2764	13	5086	18	1570	23	4500
4	7662	9	9088	14	4788	19	1739	24	2871
5	9431	10	8164	15	4937	20	1266	25	2346

4. Используя данные таблицы 9, необходимо провести в среде Ms Excel:

- ABC-анализ продуктового ассортимента;
- XYZ-анализ продуктового ассортимента.

Таблица 9

№ позиции	Средний запас за месяц (руб.)	Реализация за месяц (руб.)											
		январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
1	2400	1200	1000	700	1300	1100	1350	900	1400	800	900	1200	1100
2	80	40	40	50	20	50	30	50	20	40	20	50	30
3	2900	1450	1500	1700	1600	1600	1760	1600	1600	1600	1600	1440	1760
4	560	190	210	180	200	190	190	190	190	180	200	200	200
5	1710	860	890	980	1100	1000	990	980	980	990	990	990	980
6	90	60	50	40	70	60	30	60	70	70	50	70	70
7	300	250	200	140	110	240	190	130	120	240	180	130	120
8	280	120	200	140	160	120	210	150	150	120	220	150	160
9	16700	4200	4700	4550	4650	4200	4600	4550	4650	4300	4700	4550	4750
10	230	50	80	50	60	40	90	40	60	40	80	30	70
11	7500	2340	2300	2100	2340	2490	2150	2250	2490	2340	2300	2100	2490
12	1000	500	550	530	570	520	550	510	550	500	550	510	570
13	2340	800	980	1000	750	760	1020	1040	710	760	1020	1080	670

## Продолжение таблицы 9

№ позиции	Средний запас за месяц (руб.)	Реализация за месяц (руб.)											
		январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
15	470	80	100	80	60	70	90	70	60	60	90	70	70
16	520	60	80	90	50	50	80	80	50	50	70	80	50
17	180	30	50	40	40	40	40	30	30	40	40	30	20
18	170	30	20	40	50	20	20	50	60	10	30	50	50
19	530	90	110	130	60	100	100	120	70	90	90	110	70
20	430	30	50	60	40	30	60	60	40	20	60	70	50
21	310	50	40	40	70	50	30	50	80	40	20	50	90
22	450	200	190	190	180	190	200	180	180	200	210	170	190
23	30	0	5	5	30	10	5	15	20	20	20	10	20
24	240	40	50	40	70	50	60	30	60	40	70	40	70
25	500	60	80	100	50	75	80	80	50	70	70	90	50

*Контрольные вопросы*

1. В чем состоит основная задача управления запасами?
2. Каковы причины необходимости создания производственных запасов?
3. Какие основные проблемы решаются в задаче управления запасами?
4. Какие основные виды затрат оказывают влияние на выбор решения по управлению запасами?
5. В каких случаях при решении задачи управления запасами учитываются затраты на приобретение продукции?
6. Что учитывается в затратах на организацию заказа?
7. Что относится к издержкам хранения запасов?
8. Чем определяется тип используемой модели управления запасами?
9. Как определить оптимальный размер партии в простейшей однономенклатурной модели оптимальной партии поставки?

10. Приведите и поясните формулу экономной величины заказа (формула Уилсона)?

11. В чем состоит суть ABC-анализа продуктового ассортимента? Приведите свой числовой пример.

12. В чем состоит суть XYZ-анализа продуктового ассортимента? Приведите свой числовой пример.

### *Задания для самостоятельной работы*

1. Стоимость приобретения единицы товара составляет 3 руб., а расходы на его хранение составляют 2 рубля на 100 единиц товара в неделю. Фирма имеет устойчивый спрос на 400 единиц товара в неделю. Размещение одного заказа обходится фирме в 12 руб. за один заказ. Необходимо определить оптимальный размер заказа.

2. Стоимость приобретения единицы товара составляет 6 руб., а расходы на его хранение оцениваются в 20% от стоимости запасов в год. Фирма имеет устойчивый спрос на 50 единиц товара в месяц. Размещение одного заказа обходится фирме в 10 руб. в виде административных расходов независимо от его размера. Возьмем стандартный период времени в один год. Необходимо определить:

- a) оптимальный размер заказа;
- b) определить периодичность размещения заказа;
- c) предположим, что поставщик предлагает скидки при покупке крупных партий товара: 4%-ная скидка при заказе от 200 единиц и более и 8%-ная скидка при заказе от 1000 и более единиц. Следует определить, нужно ли пользоваться какой-либо из этих скидок?

### *Рекомендуемая литература*

1. Экономико-математические методы и прикладные модели : Учеб. пособие для вузов / В.В. Федосеев, А.Н. Гармаш и др.; Под ред. В.В. Федосеева. – М.: ЮНИТИ, 2011. (ЭБС – znanium.com)

2. Трояновский В.М. Математическое моделирование в менеджменте. учебное пособие. 3-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство РДЛ. 2009.

3. Глухов В.В., Медников М.Д., Коробко С.Б. Математические методы и модели для менеджмента. 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: Издательство «Лань», 2009. (Учебники для вузов. Специальная литература).

*Тема 6. Модель оценки ожидаемой доходности финансовых активов CAPM (Capital Asset Pricing Model) (1 занятие)*

*Занятие проводится в интерактивной форме с заслушиванием и обсуждением докладов, использованием презентаций.*

Цель занятия: сформировать у студентов знания о применении модели CAPM для осуществления расчета ожидаемой доходности финансового актива и методах расчета коэффициента  $\beta$ . Научить студентов применению этих знаний в практической ситуации.

*Вопросы для обсуждения проблемной ситуации*

1. Рыночный риск, концепция рыночного равновесия. Интерпретация уравнения эффективной линии рынка.

2. Оценка ожидаемой доходности финансового актива по модели CAPM с учетом рыночного (системного) риска. Понятие рыночного портфеля. Понятие премии за риск.

3. Особенности портфеля Шарпа и количественная оценка системного риска фондового портфеля с помощью «беты».

4. Достоинства и недостатки модели CAPM. Анализ различных существующих модификаций модели CAPM.

5. Оптимизационный подход к формированию фондового портфеля с учетом системного риска.

6. Какие методы расчета коэффициента  $\beta$  Вам известны. Приведите примеры расчета коэффициента  $\beta$  с использованием статистических данных и экспертного метода.

### Практические задания

1. Рассматривается целесообразность инвестирования в акции компании А, имеющие  $\beta_A=1,2$  или акции компании Б, имеющие  $\beta_B=0,9$ . Доходность безрисковых активов составляет 6%, а ожидаемая доходность рискованных инструментов в среднем на рынке составляет 12%. Инвестиция делается в том случае, если ее ожидаемая доходность составляет не менее 12%. Оцените ожидаемую доходность каждой из ценных бумаг и рассмотрите вопрос о целесообразности инвестиций в акции компании А или Б.

2. Оцените системный риск двух портфелей финансовых активов, структура и характеристики которых указаны в таблице 10. Укажите, какой из портфелей финансовых активов является наименее рискованным по уровню системного риска.

Таблица 10

Структура и характеристики портфелей

Первый портфель					
Активы:	А	Б	В	Г	Д
Доли активов:	20%	15%	25%	30%	10%
$\beta$ -коэф. актива	1,1	1,3	1,9	0,8	1
Второй портфель					
Активы:	А	Б	В	Г	Д
Доли активов:	10%	45%	25%	10%	10%
$\beta$ -коэф. актива	1,1	1,3	1,9	0,8	1

3. Выберите инвестиционный портфель с наибольшей ожидаемой доходностью финансовых активов, оцениваемой с учетом системного риска и использованием модели САРМ, если доходность безрисковых финансовых инструментов составляет 6%, а ожидаемая доходность рискованных инструментов составляет, в среднем на рынке 10%. Структура и характеристики 2-х портфелей финансовых активов указаны в таблице 11.

## Структура и характеристики портфелей

Первый портфель			
Активы:	А	Б	В
Доли активов в портфеле:	0,40	0,30	0,30
$\beta$ -коэф. актива	1,8	1,2	0,9
Второй портфель			
Активы:	Г	Д	Е
Доли активов в портфеле:	0,50	0,15	0,35
$\beta$ -коэф. актива	1,3	1	0,7

*Контрольные вопросы*

1. Дайте определение рыночного портфеля. Укажите, какой количественной характеристикой измеряется рыночный риск и какое значение может принимать эта мера риска?
2. Для каких целей используется модель CAPM в портфельном инвестировании? Запишите модель оценки ожидаемой доходности финансовых активов с учетом систематического риска CAPM, и укажите, от каких величин зависит ожидаемая доходность?
3. Каковы особенности портфеля Шарпа и ограничения, используемые в теории Шарпа?
4. Поясните термин «премия за риск». За какой риск вознаграждается инвестор?
5. Как выглядит графическое отображение характеристической линии рынка капитала?
6. Какова структура эффективных портфелей индивидуальных инвесторов (вывод из портфельной теории Шарпа)?
7. Достоинства и недостатки модели CAPM. Анализ различных существующих модификаций модели CAPM.
8. Как может выглядеть оптимизационная модель формирования фондового портфеля с учетом системного риска.

9. Как количественно оценивается систематический риск портфеля в соответствии с теорией Шарпа?

*Задания для самостоятельной работы*

1. Подготовка докладов, презентаций и выступлений по теме:
  - Известные модификации модели CAPM.
  - Методы и примеры расчета коэффициента бета.

*Рекомендуемая литература*

1. Шапкин А.С., Шапкин В. А. Управление портфелем инвестиций. 3-е изд.- М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2012. (ЭБС Лань).
2. Шарп У., Александер Г., Бэйли Дж. ИНВЕСТИЦИИ: Пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 2013. (ЭБС – znanium.com)

*Тема 7. Модель арбитражного ценообразования финансовых активов APT (Arbitrage Pricing Theory) (1 занятие)*

*Вопросы для изучения*

1. Понятие, сущность и возможность арбитража. Типы возможностей арбитража.
2. Назначение, сущность и особенности арбитражной модели ценообразования финансовых активов. Факторы, учитываемые при использовании арбитражной модели ценообразования финансовых активов.
3. Понятие и свойства арбитражного портфеля. Условия, выполняемые при формировании арбитражного портфеля.
4. Сравнение арбитражной модели ценообразования финансовых активов с моделью CAPM.

*Практические задания*

1. Доходы портфеля чувствительны к одному фактору. Инвестор имеет портфель, характеристики которого приведены в таблице 12. Инвестор собирается создать арбитражный портфель путем увеличения количества

ценных бумаг А на 20%. Чему должны равняться доли двух других ЦБ в арбитражном портфеле инвестора? Какова ожидаемая доходность арбитражного портфеля?

Таблица 12

Данные о доходности и чувствительности активов в портфеле

Тип ЦБ	Чувствительность к фактору	Доля ценной бумаги	Ожидаемая доходность (в%)
А	2,0	0,20	20
В	3,5	0,40	10
С	0,5	0,40	5

2. Инвестор обладает рисковыми акциями трех видов Т, I, L и одним безрисковым активом S. Удельные веса активов в портфеле соответственно равны: 0,4, 0,2, 0,3 и 0,1. Ожидаемые доходности и чувствительности к двум факторам, состоянию промышленного производства и уровню инфляции, для каждой из бумаг представлены в таблице 13. Инвестор хочет сформировать арбитражный портфель, уменьшив на 10% удельный вес первого актива в портфеле. Чему должны равняться доли других ценных бумаг в арбитражном портфеле инвестора? Какова ожидаемая доходность арбитражного портфеля?

Таблица 13

Данные о доходности и чувствительности активов в портфеле

Инвестиции	Ожидаемая доходность, %	Ожидаемое стандартное отклонение, %	Чувствительности	
			$b_{i1}$	$b_{i2}$
Т	9,5	31,6	1,6	1,2
I	13	50	0,6	1,6
L	21	63,2	2,0	1,1
S	8,5	0	0,8	1,8

### Контрольные вопросы

1. Поясните экономическую сущность терминов: арбитраж, арбитражный портфель, арбитражная теория.



2. В чем состоит сущность арбитражной модели ценообразования финансовых активов?

3. Как выбираются факторы для построения арбитражной модели? Какие факторы и сколько факторов учитывается при использовании арбитражной модели ценообразования финансовых активов?

4. Какими свойствами обладает арбитражный портфель?

5. Какая из моделей ценообразования финансовых активов наиболее предпочтительна - модель АРТ или CAPM? Выполните сравнение.

#### *Задание для самостоятельной работы*

1. Доходы портфеля чувствительны к одному фактору. Инвестор имеет портфель, с характеристиками, указанными в таблице 14:

Таблица 14

#### Числовые характеристики фондового портфеля

Ценная бумага	Чувствительность	Ожид. дох-ть	Доля
А	0,8	10,4	0,3
Б	1	10	0,3
С	1,2	13,6	0,4

Инвестор хочет, увеличивая долю актива С на 10%, создать арбитражный портфель. Укажите, каким он будет? Проверьте, является новый портфель таковым?

#### *Рекомендуемая литература*

1. Шарп У., Александер Г., Бэйли Дж. ИНВЕСТИЦИИ: Пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 2013. (ЭБС – znanium.com)

#### *Тема 8. Экспертные методы анализа в финансовой деятельности организации (1 занятие)*

##### *Вопросы для изучения*

1. Метод экспертных оценок и направления его применения в финансовом управлении.

2. Оценивание объектов при экспертизе. Виды используемых экспертных оценок.

3. Характеристика экспертных процедур. Индивидуальные и коллективные экспертные оценки.

4. Метод Дельфи. Общая схема коллективной экспертизы. Организация работы с экспертами группы.

5. Формирование правил определения суммарных оценок на основе оценок отдельных экспертов. Анализ и обработка коллективных экспертных оценок.

6. Оценка согласованности мнения экспертов и коэффициент конкордации.

### *Практические задания*

1. Задан перечень следующих факторов:

- a) низкое качество сырья – X1;
- b) отсутствие доплат за успешную реализацию продукции - X2;
- c) низкая надежность технологического оборудования – X3;
- d) нарушение технологического процесса - X4;
- e) неритмичная поставка сырья - X5;
- f) низкая трудовая дисциплина - X6;
- g) неудовлетворительная работа по подготовке и повышению квалификации работников - X7.

В результате опроса 5 экспертов, компетентных в данной проблеме, получена матрица опроса, данные которой приведены в таблице 15. По данным таблицы 13 необходимо:

- a) рассчитать стандартизированные ранги факторов;
- b) произвести оценку степени согласованности мнений экспертов с помощью коэффициента конкордации;
- c) найти итоговую ранжировку методом средних арифметических;
- d) представить итоговые ранжировки при помощи диаграммы;
- e) определить, какие из перечисленных факторов являются определяющими и наиболее сильно влияют на качество продукции.

Результаты экспертного оценивания факторов

Эксперт	Факторы						
	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	x <sub>5</sub>	x <sub>6</sub>	x <sub>7</sub>
1	5	1	4	6	2	7	3
2	1	4	3	7	6	5	2
3	2	4	1	6	5	7	3
4	5	6	4	1	3	2	7
5	4	1	3	2	7	5	6

2. Имеется пять проектов развития предприятия. Для сравнительной оценки эффективности проектов создана рабочая группа экспертов из трех человек. Результаты опроса экспертов по рассматриваемой проблеме приведены в таблице 14. По данным таблицы 16 необходимо:

- a) рассчитать стандартизированные ранги факторов;
- b) произвести оценку степени согласованности мнений экспертов с помощью расчета значения коэффициента конкордации;
- c) найти итоговую ранжировку методом средних арифметических.

Таблица 16

Результаты экспертного оценивания вариантов развития предприятия

Проекты	Эксперты		
	1	2	3
1	0,30	0,12	0,07
2	0,05	0,23	0,25
3	0,40	0,12	0,10
4	0,15	0,20	0,22
5	0,10	0,38	0,36

### *Контрольные вопросы*

1. Поясните сущность и назначение метода экспертных оценок.
2. Какие задачи финансового управления могут быть решены с использованием экспертного оценивания?
3. Что такое экспертная оценка? Кто такие эксперты?
4. Учитывается ли при экспертном оценивании квалификация эксперта и каким образом?

5. Что может являться объектом экспертных оценок в финансовом управлении организацией?
6. Какие могут быть цели экспертизы?
7. Перечислите и прокомментируйте этапы проведения экспертизы.
8. Как оценивается согласованность мнений экспертов?
9. Когда мнения экспертов можно усреднить?
10. Как рассчитываются стандартизированные ранги?
11. Какие значения может принимать коэффициент конкордации? О чем говорит его величина?
12. Как вычислить значимость коэффициента конкордации?

*Задания для самостоятельной работы*

1. Задан перечень следующих факторов:

- a) низкое качество сырья – X1;
- b) отсутствие доплат за успешную реализацию продукции - X2;
- c) низкая надежность технологического оборудования – X3;
- d) нарушение технологического процесса - X4;
- e) неритмичная поставка сырья - X5;
- f) низкая трудовая дисциплина - X6;
- g) неудовлетворительная работа по подготовке и повышению квалификации работников - X7.

В результате опроса 4 экспертов, компетентных в данной проблеме, получена матрица опроса, данные которой приведены в таблице 17. По данным таблицы 15 необходимо:

- a) рассчитать стандартизированные ранги факторов;
- b) произвести оценку степени согласованности мнений экспертов с помощью коэффициента конкордации;
- c) найти итоговую ранжировку методом средних арифметических;
- d) представить итоговые ранжировки при помощи диаграммы;
- e) определить, какие из перечисленных факторов являются

определяющими и наиболее сильно влияют на качество продукции.

Таблица 17

Результаты экспертного оценивания факторов

Эксперт	Факторы						
	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	x <sub>5</sub>	x <sub>6</sub>	x <sub>7</sub>
1	1	2	3	4	5	6	7
2	7	6	1	5	2	3	4
3	1	4	2	3	5	6	7
4	7	1	2	4	3	5	6

*Рекомендуемая литература*

1. Трояновский В.М. Математическое моделирование в менеджменте. учебное пособие. 3-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство РДЛ. 2009. - Гл. 12.
2. Глухов В.В., Медников М.Д., Коробко С.Б. Математические методы и модели для менеджмента. 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: Издательство «Лань», 2009. (Учебники для вузов. Специальная литература).