

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники  
Кафедра автоматизированных систем управления

## **МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ФИНАНСОВОГО АНАЛИЗА**

Методические указания по самостоятельной работе студентов

Уровень основной образовательной программы – магистратура

Направление – Информатика и вычислительная техника 09.04.01

Магистерская программа – Автоматизированные системы обработки информации и управления в экономике

Томск-2023

УДК 336.(075)  
ББК 65.9(2)23я7

Мицель А.А.

Математические методы финансового анализа. Методические указания по самостоятельной работе студентов по направлению "09.04.01 – Информатика и вычислительная техника", обучающихся по магистерской программе *Автоматизированные системы обработки информации и управления в экономике* / А.А. Мицель. – Томск: ТУСУР, 2023. – 9 с.

Методические указания разработаны в соответствии с решением кафедры автоматизированных систем управления

Составитель: профессор А.А. Мицель

Методические указания утверждены на заседании кафедры автоматизированных систем управления протокол № 11 от "23" ноября 2023

УДК 336.(075)  
ББК 65.9(2)23я7  
© ТУСУР, каф. АСУ  
© Мицель А.А. 2023  
©Томск. гос. ун-т систем упр. и  
радиоэлектроники

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие рекомендации	4
2. Место дисциплины в структуре ООП	4
3. Требования к результатам освоения дисциплины	4
4. Содержание дисциплины	5
4.1 Теоретический материал	5
4.2 Практические работы	6
5. Темы для самостоятельного изучения	5
6. Методические рекомендации по самостоятельному изучению материала	7
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	7

## 1 ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Дисциплина «Математические методы финансового анализа» читается в 1 семестре и предусматривает чтение лекций, проведение практических занятий, получение различного рода консультаций.

**Целью дисциплины** Целью курса является освоение основных идей методов, особенностей областей применения и методики использования их как готового инструмента практической работы при проектировании и разработке систем, математической обработке данных технических, организационных и экономических задач, построении алгоритмов и организации вычислительных процессов на ПК. Целью преподавания данной дисциплины является:

- формирование у выпускников общенаучных знаний и углубленной профессиональной подготовки, позволяющих работать в избранной сфере деятельности, обладать универсальными (общекультурными) и предметно-специализированными (профессиональными) компетенциями, способствующими его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда;
  - формирование у выпускников социально-личностных качеств: целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности, гражданственности, коммуникативности, толерантности и повышение их общей культуры;
  - подготовка выпускника к научно-исследовательской деятельности, связанной с экономико-математическим моделированием экономических объектов, способного решать задачи связанные с разработкой инновационных методов, повышающих эффективность моделирования и анализа рынка ценных бумаг;
  - усвоение теоретических знаний и приобретение навыков применения методов финансовых вычислений для решения прикладных экономических задач и задач планирования и управления объектами в экономике;
- подготовка выпускника к самостоятельному обучению и освоению новых знаний и умений, непрерывному самосовершенствованию для полной реализации своей профессиональной карьеры.

**Основными задачами** дисциплины являются:

- Изучение моделей инвестиционных проектов.
  - Изучение моделей оценивания облигаций.
  - Изучение моделей портфелей.
  - Изучение моделей управления портфелем
- Формирование у студентов знаний и умений, необходимых для эффективного управления инвестиционными портфелями.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Математические методы финансового анализа» относится к числу дисциплин по выбору учебного плана (ДВ.2).

Эта дисциплина нацелена на углубленное изучение специальных разделов финансовой математики, поэтому успешное овладение дисциплиной предполагает предварительные знания основных разделов дисциплины «Математическое и имитационное моделирование экономических процессов», изучаемых в рамках бакалавриата. Практические работы выполняются с помощью пакета прикладных программ Mathcad.

Последующие дисциплины: рынок ценных бумаг. Дисциплина является базовой для проведения научно-исследовательской работы, написания магистерской диссертации.

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Математические методы финансового анализа» направлен на формирование следующих компетенций:

#### *Профессиональные компетенции (ПК):*

ПК-4. Способен владеть методами аналитической работы, связанными с финансовыми аспектами деятельности организаций различных организационно-правовых форм (ПК)

#### **В результате изучения дисциплины студент должен:**

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

- стратегию иммунизации портфеля финансовых активов;
- оптимизационные модели портфелей, модели ценообразования активов;
- методологию вычислительного эксперимента по управлению инвестиционным безрисковым портфелем.

#### **Уметь:**

- работать с сайтами фондовых бирж, готовить выборки по котировкам ценных бумаг, рассчитывать характеристики доходностей ценных бумаг;
- проводить финансовые вычисления с помощью математического пакета Mathcad при решении практических задач;
- самостоятельно творчески использовать теоретические знания на практике, а также в процессе последующего обучения;

#### **Владеть:**

- навыками решения задач количественного анализа финансовых операций;
- практическими навыками работы в пакете прикладных программ Mathcad, как инструментариями вычислительного эксперимента.
- 

### 4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1 Теоретический материал

<b>Тема 1.</b> Анализ реальных инвестиций	Введение. Чистый приведенный доход. Внутренняя норма доходности. Срок окупаемости. Индекс рентабельности. Модель инвестиций в человеческий капитал
<b>Тема 2.</b> Количественный финансовый анализ ценных бумаг с фиксированным доходом	Введение. Определение полной доходности облигаций. Доходность портфеля облигаций. Оценивание облигаций. Базовая модель оценивания облигаций. Формулы для оценивания облигаций. Оценка риска, связанного с вложениями в облигации. Средний срок
<b>Тема 3.</b> Дюрация облигации	Понятие дюрации. Связь дюрации с изменением цены облигации. Свойства дюрации и показателя выпуклости облигации. .

	Временная зависимость стоимости инвестиции в облигацию. Иммунизирующее свойство дюрации облигации. Свойства планируемой и фактической стоимостей инвестиции
<b>Тема 4.</b> Инвестиции в портфель облигаций	Дюрация и показатель выпуклости портфеля, меры доходности портфеля. Свойства дюрации и показателя выпуклости портфеля облигаций, иммунизирующее свойство дюрации портфеля. Планируемая и фактическая стоимость инвестиции в портфель облигаций.
<b>Тема 5.</b> Управление портфелем облигаций в стратегии иммунизации	Иммунизация портфеля облигаций без транзакционных расходов (момент времени $t = 0$ . Формирование иммунизированного портфеля облигаций; момент времени $t = t_1$ . Переформирование портфеля облигаций). Иммунизация портфеля облигаций при наличии транзакционных расходов (момент времени $t = 0$ . Формирование иммунизированного портфеля облигаций; момент времени $t = t_1$ . Переформирование портфеля облигаций)
<b>Тема 6.</b> Основы портфельного анализа в условиях неопределенности. Модель Марковица	Вероятностная модель финансового рынка (достижимое и эффективное множество портфелей). Эффективный портфель при фиксированном значении ожидаемой доходности. Эффективный портфель в зависимости от отношения инвестора к риску. Модель Марковица с безрисковым активом. Эффективный портфель с безрисковым активом в зависимости от отношения инвестора к риску. Модель Марковица в случае наличия дополнительных линейных ограничений. Модель выбора инвестиционной стратегии с учетом обязательств. Диверсификация портфеля как способ снижения риска.

## 4.2. Практические работы

### Темы практических работ

**Тема 1.** Инвестиционные процессы

**Тема 2.** Ценные бумаги с фиксированным доходом

**Тема 3.** Дюрация и показатель выпуклости облигации

**Тема 4** Портфель облигаций

**Тема 5** Оптимальный портфель ценных бумаг

**Тема 6** Влияние фактора неопределенности на экономические расчеты

## 5. ТЕМЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ

5.1. Нарастание и дисконтирование платежей;

5.2. Потоки платежей.

5.3. Кредитные расчеты

5.4. Доходность финансовой операции

- 5.5. Портфель Марковица и Тобина максимальной эффективности
- 5.6. Влияние фактора неопределенности на экономические расчеты

## **6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ МАТЕРИАЛА**

По всем темам курса на лекциях дается подробное изложение материала, однако формулы приводятся без вывода. Студенты должны самостоятельно вывести формулы и отчитаться на очередном занятии.

Темы для самостоятельной работы изучаются с целью получения дополнительных знаний по курсу, необходимых для лучшего усвоения основного материала. Студентам предлагается разобраться в этом материале, составить конспект и отчитаться на очередном занятии.

Тема 5.5 и 5.6 изучаются студентами с целью выполнения практических работ с помощью математического пакета MathCad или MatLab.

## **1. 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### *7.1. Основная литература*

1. Математические методы финансового анализа: Учебное пособие / Мицель А. А. - 2022. 93 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://asu.tusur.ru/learning/090401e/d08/090401e-d08-lect.pdf> (дата обращения: 03.11.2023)

### *7.2. Дополнительная литература*

1. Красина Ф.А. Финансовые вычисления: учебное пособие / Ф. А. Красина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Факультет дистанционного обучения. - Томск : Эль Контент, 2011. - 190 с. : ил. - ISBN 987-5-4332-0011-1 (8) (наличие в библиотеке ТУСУР - 8 экз.)

2. Печенежская И.А. Финансовая математика: Сборник задач : учебное пособие для вузов / И. А. Печенежская. - Ростов н/Д : Феникс, 2008. - 186 с. - ISBN 978-5-222-14230-1 (9экз) (наличие в библиотеке ТУСУР - 9 экз.)

3. Каштаева С.В. Математическая экономика. Учебное пособие.– Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2020. –96 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/156707> (дата обращения: 03.11.2023)

### *7.3. Учебно-методические пособия*

1. Математические методы финансового анализа. Индивидуальные задания / Мицель А. А. - 2022. 85 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://asu.tusur.ru/learning/090401e/d08/090401e-d08-pract.pdf> , дата обращения: 03.11.2022.

## **7.1 Программное обеспечение**

### **12.1 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

<http://www.intuit.ru/>

<http://www.intuit.ru/department/se/devis/>

<http://poiskknig.ru> – электронная библиотека учебников Мех-Мата МГУ,

Москва <http://www.mathnet.ru.ru/> - общероссийский математический портал  
<http://www.lib.mexmat.ru> – электронная библиотека механико-математического факультета Московского государственного университета  
<http://onlinelibrary.wiley.com> - научные журналы издательства Wiley&Sons  
<http://www.sciencedirect.com/> - научные журналы издательства Elsevier

**Лицензионное программное обеспечение**

- Операционная система MS Windows
- MicroSoft Visual C++ Express Edition
- Borland Developer Studio 2006, Free Pascal 2.4.
- Среда разработки Microsoft Visual Studio 2005/2008
- Офисный пакет Microsoft Office
- Пакет Mathsoft MathCAD