

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт управления и территориального развития



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Минзарипов Р.Г.

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Моделирование в экономике и финансах в среде Matlab БЗ.ДВ.8

Направление подготовки: 080500.62 - Бизнес-информатика

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Миссаров М.Д.

**Рецензент(ы):**

Володин И.Н.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой:

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

Учебно-методическая комиссия Института управления и территориального развития:

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

Регистрационный No

Казань  
2014

## 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) заведующий кафедрой, д.н. (доцент) Миссаров М.Д. кафедра анализа данных и исследования операций отделение фундаментальной информатики и информационных технологий, Moukadas.Missarov@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями преподавания дисциплины "Финансовая математика" является изучение математических моделей и методов в различных разделах финансовой экономики.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.ДВ.8 Профессиональный" основной образовательной программы 080500.62 Бизнес-информатика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 5 семестр.

Дисциплина "Финансовая математика" изучается на третьем курсе в пятом семестре, после изучения курсов "Математический анализ", "Линейная алгебра", "Теория вероятностей и математическая статистика".

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

| Шифр компетенции                        | Расшифровка приобретаемой компетенции   |
|---|---|
| ПК-19<br>(профессиональные компетенции) | -проектировать архитектуру электронного предприятия;                              |
| ПК-20<br>(профессиональные компетенции) | -консультировать заказчиков по рациональному выбору ИС и ИКТ управления бизнесом; |

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- основные понятия и модели теории финансовых потоков, финансовой эконометрики, теорий портфельных инвестиций и производных ценных бумаг, технического анализа и трейдинга.

2. должен уметь:

- оценивать детерминированные финансовые потоки, проводить идентификацию эконометрических моделей и осуществлять прогнозирование, оптимизировать портфели ценных бумаг и торговые стратегии.

3. должен владеть:

- методикой математического анализа задач финансовой экономики.

### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) 180 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 5 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<br>Дисциплины/<br>Модуля  | Семестр | Неделя<br>семестра | Виды и часы<br>аудиторной работы,<br>их трудоемкость<br>(в часах) |                         |                        | Текущие формы<br>контроля           |
|----|--|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|-------------------------------------|
|    |  |         |                    | Лекции  | Практические<br>занятия | Лабораторные<br>работы |                                     |
| 1. | Тема 1.<br>Детерминированные<br>финансовые потоки<br>Элементы финансовой<br>арифметики.<br>Коэффициент<br>дисконтирования.<br>Приведенная<br>стоимость.<br>Оценивание серии<br>платежей.<br>Детерминированные<br>ренды. Внутренняя<br>ставка доходности.<br>Облигации. Временная<br>структура процентных<br>ставок. Дюрация.<br>Иммунизация. Задача<br>управления активами и<br>пассивами. | 5       | 1-4                | 6   | 0                       | 10                     | домашнее<br>задание<br>устный опрос |

| N  | Раздел<br>Дисциплины/<br>Модуля   | Семестр | Неделя<br>семестра | Виды и часы<br>аудиторной работы,<br>их трудоемкость<br>(в часах) |                         |                        | Текущие формы<br>контроля                              |
|----|---|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|--|
|    |   |         |                    | Лекции  | Практические<br>занятия | Лабораторные<br>работы |  |
| 2. | Тема 2. Портфельные инвестиции<br>Доходность и риск портфеля.<br>Диверсификация портфеля. Модель Марковица.<br>Оптимальные портфели с безрисковой бумагой.<br>Модель оценки стоимости финансовых активов.<br>Индексные портфели.<br>Стратегия Келли.<br>Модель Блэка-Литтермана.<br>Методика VaR. | 5       | 5-8                | 6   | 0                       | 10                     | домашнее задание<br>устный опрос                       |
| 3. | Тема 3. Производные ценные бумаги<br>Фьючерсные и опционные контракты.<br>Фьючерсные и опционные стратегии.<br>Биномиальная модель оценки опционов.<br>Броуновское движение. Формула Блэка-Шоулса.  | 5       | 9-12               | 6   | 0                       | 10                     | контрольная работа<br>домашнее задание<br>устный опрос |
| 4. | Тема 4. Элементы финансовой эконометрики.<br>Факторные модели.<br>Метод главных компонент Модели авторегрессии.<br>Модели скользящего среднего. Смешанные линейные модели.<br>Идентификация моделей.<br>Прогнозирование.<br>Модели нестационарных временных рядов.<br>ARCH-модель                 | 5       | 13-16              | 6   | 0                       | 10                     | домашнее задание<br>устный опрос                       |

| N  | Раздел Дисциплины/ Модуля   | Семестр | Неделя семестра | Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах) |                      |                     | Текущие формы контроля                                 |
|----|---|---------|-----------------|--|----------------------|---------------------|--|
|    |   |         |                 | Лекции   | Практические занятия | Лабораторные работы |  |
| 5. | Тема 5. Трейдинг и технический анализ. Элементы технического анализа. Индикаторы. Кратковременный трейдинг. Торговые стратегии. Математические модели в трейдинге. Эвристические алгоритмы в инвестициях и трейдинге. | 5       | 17-18           | 4  | 0                    | 4                   | контрольная работа<br>домашнее задание<br>устный опрос |
| 6. | Тема 6. Подготовка к экзамену   | 5       |                 | 0  | 0                    | 0                   |  |
|    | Тема . Итоговая форма контроля  | 5       |                 | 0  | 0                    | 0                   | экзамен  |
|    | Итого   |         |                 | 28   | 0                    | 44                  |  |

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Детерминированные финансовые потоки Элементы финансовой арифметики. Коэффициент дисконтирования. Приведенная стоимость. Оценивание серии платежей. Детерминированные ренты. Внутренняя ставка доходности. Облигации. Временная структура процентных ставок. Дюрация. Иммунизация. Задача управления активами и пассивами.**

**лекционное занятие (6 часа(ов)):**

Элементы финансовой арифметики. Коэффициент дисконтирования. Приведенная стоимость. Оценивание серии платежей. Детерминированные ренты. Внутренняя ставка доходности. Облигации. Временная структура процентных ставок. Дюрация. Иммунизация. Задача управления активами и пассивами.

**лабораторная работа (10 часа(ов)):**

Элементы финансовой арифметики. Коэффициент дисконтирования. Приведенная стоимость. Оценивание серии платежей. Детерминированные ренты. Внутренняя ставка доходности. Облигации. Временная структура процентных ставок. Дюрация. Иммунизация. Задача управления активами и пассивами.

**Тема 2. Портфельные инвестиции Доходность и риск портфеля. Диверсификация портфеля. Модель Марковица. Оптимальные портфели с безрисковой бумагой. Модель оценки стоимости финансовых активов. Индексные портфели. Стратегия Келли. Модель Блэка-Литтермана. Методика VaR.**

**лекционное занятие (6 часа(ов)):**

Доходность и риск портфеля. Диверсификация портфеля. Модель Марковица. Оптимальные портфели с безрисковой бумагой. Модель оценки стоимости финансовых активов. Индексные портфели. Стратегия Келли. Модель Блэка-Литтермана. Методика VaR.

**лабораторная работа (10 часа(ов)):**

Доходность и риск портфеля. Диверсификация портфеля. Модель Марковица. Оптимальные портфели с безрисковой бумагой. Модель оценки стоимости финансовых активов. Индексные портфели. Стратегия Келли. Модель Блэка-Литтермана. Методика VaR.

**Тема 3. Производные ценные бумаги Фьючерсные и опционные контракты. Фьючерсные и опционные стратегии. Биномиальная модель оценки опционов. Броуновское движение. Формула Блэка-Шоулса.**

**лекционное занятие (6 часа(ов)):**

Фьючерсные и опционные контракты. Фьючерсные и опционные стратегии. Биномиальная модель оценки опционов. Броуновское движение. Формула Блэка-Шоулса.

**лабораторная работа (10 часа(ов)):**

Фьючерсные и опционные контракты. Фьючерсные и опционные стратегии. Биномиальная модель оценки опционов. Броуновское движение. Формула Блэка-Шоулса.

**Тема 4. Элементы финансовой эконометрики. Факторные модели. Метод главных компонент Модели авторегрессии. Модели скользящего среднего. Смешанные линейные модели. Идентификация моделей. Прогнозирование. Модели нестационарных временных рядов. ARCH-модель**

**лекционное занятие (6 часа(ов)):**

Факторные модели. Метод главных компонент Модели авторегрессии. Модели скользящего среднего. Смешанные линейные модели. Идентификация моделей. Прогнозирование. Модели нестационарных временных рядов. ARCH-модель

**лабораторная работа (10 часа(ов)):**

Факторные модели. Метод главных компонент Модели авторегрессии. Модели скользящего среднего. Смешанные линейные модели. Идентификация моделей. Прогнозирование. Модели нестационарных временных рядов. ARCH-модель

**Тема 5. Трейдинг и технический анализ. Элементы технического анализа. Индикаторы. Кратковременный трейдинг. Торговые стратегии. Математические модели в трейдинге. Эвристические алгоритмы в инвестициях и трейдинге.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Элементы технического анализа. Индикаторы. Кратковременный трейдинг. Торговые стратегии. Математические модели в трейдинге. Эвристические алгоритмы в инвестициях и трейдинге.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Элементы технического анализа. Индикаторы. Кратковременный трейдинг. Торговые стратегии. Математические модели в трейдинге. Эвристические алгоритмы в инвестициях и трейдинге.

**Тема 6. Подготовка к экзамену**

**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.<br>Детерминированные финансовые потоки<br>Элементы финансовой арифметики.<br>Коэффициент дисконтирования.<br>Приведенная стоимость.<br>Оценивание серии платежей.<br>Детерминированные ренты. Внутренняя ставка доходности.<br>Облигации. Временная структура процентных ставок. Дюрация.<br>Иммунизация. Задача управления активами и пассивами. | 5       | 1-4             | подготовка домашнего задания          | 4                      | домашнее задание                      |
|    |   |         |                 | подготовка к устному опросу           | 4                      | устный опрос                          |
| 2. | Тема 2. Портфельные инвестиции<br>Доходность и риск портфеля.<br>Диверсификация портфеля. Модель Марковица.<br>Оптимальные портфели с безрисковой бумагой.<br>Модель оценки стоимости финансовых активов.<br>Индексные портфели.<br>Стратегия Келли.<br>Модель Блэка-Литтермана.<br>Методика VaR.   | 5       | 5-8             | подготовка домашнего задания          | 4                      | домашнее задание                      |
|    |   |         |                 | подготовка к устному опросу           | 4                      | устный опрос                          |
| 3. | Тема 3. Производные ценные бумаги<br>Фьючерсные и опционные контракты.<br>Фьючерсные и опционные стратегии.<br>Биномиальная модель оценки опционов.<br>Броуновское движение. Формула Блэка-Шоулса.  | 5       | 9-12            | подготовка домашнего задания          | 3                      | домашнее задание                      |
|    |   |         |                 | подготовка к контрольной работе       | 6                      | контрольная работа                    |
|    |   |         |                 | подготовка к устному опросу           | 3                      | устный опрос                          |



| N  | Раздел Дисциплины  | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|----|--|---------|-----------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| 4. | Тема 4. Элементы финансовой эконометрики. Факторные модели. Метод главных компонент Модели авторегрессии. Модели скользящего среднего. Смешанные линейные модели. Идентификация моделей. Прогнозирование. Модели нестационарных временных рядов. ARCH-модель | 5       | 13-16           | подготовка домашнего задания          | 4                      | домашнее задание                      |
|    |  |         |                 | подготовка к устному опросу           | 4                      | устный опрос                          |
| 5. | Тема 5. Трейдинг и технический анализ. Элементы технического анализа. Индикаторы. Кратковременный трейдинг. Торговые стратегии. Математические модели в трейдинге. Эвристические алгоритмы в инвестициях и трейдинге.  | 5       | 17-18           | подготовка домашнего задания          | 3                      | домашнее задание                      |
|    |  |         |                 | подготовка к контрольной работе       | 6                      | контрольная работа                    |
|    |  |         |                 | подготовка к устному опросу           | 3                      | устный опрос                          |
| 6. | Тема 6. Подготовка к экзамену  | 5       |                 | подготовка к экзамену                 | 24                     | экзамен                               |
|    | Итого  |         |                 |                                       | 72                     |                                       |

### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

В соответствии с требованиями ФГОС удельный вес занятий, проводимых в активных и интерактивных формах, составляет не менее 40% аудиторных занятий. В курсе "Финансовая математика" практические занятия составляют более 60% процентов аудиторных занятий.

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

**Тема 1. Детерминированные финансовые потоки Элементы финансовой арифметики. Коэффициент дисконтирования. Приведенная стоимость. Оценивание серии платежей. Детерминированные ренты. Внутренняя ставка доходности. Облигации. Временная структура процентных ставок. Дюрация. Иммунизация. Задача управления активами и пассивами.**

домашнее задание , примерные вопросы:

- подготовка к семинарским и практическим занятиям; - доработка заданий, выполняемых на практических занятиях;

устный опрос , примерные вопросы:

-изучение теоретического лекционного материала, основной и дополнительной литературы; - самостоятельное изучение отдельных вопросов, не рассматриваемых на лекциях, перечисленных в методической разработке учебной дисциплины "Моделирование в экономике и финансах в среде MatLab" для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов

**Тема 2. Портфельные инвестиции Доходность и риск портфеля. Диверсификация портфеля. Модель Марковица. Оптимальные портфели с безрисковой бумагой. Модель оценки стоимости финансовых активов. Индексные портфели. Стратегия Келли. Модель Блэка-Литтермана. Методика VaR.**

домашнее задание , примерные вопросы:

- подготовка к семинарским и практическим занятиям; - доработка заданий, выполняемых на практических занятиях;

устный опрос , примерные вопросы:

-изучение теоретического лекционного материала, основной и дополнительной литературы; - самостоятельное изучение отдельных вопросов, не рассматриваемых на лекциях, перечисленных в методической разработке учебной дисциплины "Моделирование в экономике и финансах в среде MatLab" для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов

**Тема 3. Производные ценные бумаги Фьючерсные и опционные контракты. Фьючерсные и опционные стратегии. Биномиальная модель оценки опционов. Броуновское движение. Формула Блэка-Шоулса.**

домашнее задание , примерные вопросы:

- подготовка к семинарским и практическим занятиям; - доработка заданий, выполняемых на практических занятиях;

контрольная работа , примерные вопросы:

-подготовка к контрольной работе

устный опрос , примерные вопросы:

-изучение теоретического лекционного материала, основной и дополнительной литературы; - самостоятельное изучение отдельных вопросов, не рассматриваемых на лекциях, перечисленных в методической разработке учебной дисциплины "Моделирование в экономике и финансах в среде MatLab" для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов

**Тема 4. Элементы финансовой эконометрики. Факторные модели. Метод главных компонент Модели авторегрессии. Модели скользящего среднего. Смешанные линейные модели. Идентификация моделей. Прогнозирование. Модели нестационарных временных рядов. ARCH-модель**

домашнее задание , примерные вопросы:

- подготовка к семинарским и практическим занятиям; - доработка заданий, выполняемых на практических занятиях;

устный опрос , примерные вопросы:

-изучение теоретического лекционного материала, основной и дополнительной литературы; - самостоятельное изучение отдельных вопросов, не рассматриваемых на лекциях, перечисленных в методической разработке учебной дисциплины "Моделирование в экономике и финансах в среде MatLab" для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов

**Тема 5. Трейдинг и технический анализ. Элементы технического анализа. Индикаторы. Кратковременный трейдинг. Торговые стратегии. Математические модели в трейдинге. Эвристические алгоритмы в инвестициях и трейдинге.**

домашнее задание , примерные вопросы:

- подготовка к семинарским и практическим занятиям; - доработка заданий, выполняемых на практических занятиях;

контрольная работа , примерные вопросы:

-подготовка к контрольной работе

устный опрос , примерные вопросы:

-изучение теоретического лекционного материала, основной и дополнительной литературы; - самостоятельное изучение отдельных вопросов, не рассматриваемых на лекциях, перечисленных в методической разработке учебной дисциплины "Моделирование в экономике и финансах в среде MatLab" для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов

### **Тема 6. Подготовка к экзамену**

экзамен, примерные вопросы:

-подготовка к экзамену

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

Примерные вопросы к экзамену:

По данной дисциплине предусмотрено проведение экзамена, примерные вопросы к которому приведены в Приложении1. Текущий контроль успеваемости осуществляется с помощью выполнения студентами двух контрольных работ.

### **7.1. Основная литература:**

1. Шарп У. Ф., Александер Г. Дж., Бейли Д. В. Инвестиции. - Изд.: Инфра-М, 2003.
2. Лю Ю. Д. Методы и алгоритмы финансовой математики. - Изд.: Бином, 2007.
3. Кутуков В.Б. Основы финансовой и страховой математики.-- М.:Дело, 1998
4. Миссаров М.Д. Введение в финансовую математику. - Изд. КГУ, 2010
5. Мельников А.В., Попова Н.В., Скорнякова В.С. Математические методы финансового анализа. - Изд.: Анкил, 2006.
6. Первозванский А.А., Первозванская Т.Н. Финансовый рынок: Расчет и риск. - М.: Инфра-М, 1994
7. Вайн С. Инвестиции и трейдинг. -Альпина Бизнес Букс, 2006.

### **7.2. Дополнительная литература:**

1. Ширяев А. Н. Основы Стохастической финансовой математики. Том 1. Факты. Модели. - М: Фазис, 1998.
2. Летчиков А.В. Лекции по финансовой математике. - Изд.: Институт Компьютерных Исследований, 2004.

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану**

Освоение дисциплины "Моделирование в экономике и финансах в среде Matlab" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 080500.62 "Бизнес-информатика" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):

Миссаров М.Д. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Володин И.Н. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.