

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт вычислительной математики и информационных технологий



**УТВЕРЖДАЮ**

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

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Математические модели финансовой экономики БЗ.В.8

Направление подготовки: 230700.62 - Прикладная информатика

Профиль подготовки: Прикладная информатика в экономике

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Миссаров М.Д.

**Рецензент(ы):**

Володин И.Н.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Миссаров М. Д.

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

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

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 "Математические модели финансовой экономики" является изучение различных разделов финансовой экономики, в которых используются нетривиальные математические расчеты и методы.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.В.8 Профессиональный" основной образовательной программы 230700.62 Прикладная информатика и относится к вариативной части. Осваивается на 3 курсе, 6 семестр.

Дисциплина "Математические модели финансовой экономики" изучается на третьем курсе в шестом семестре, после изучения курсов "Математика-1", "Математика-2", "Теория вероятностей и математическая статистика", " Вероятностные модели в исследовании операций".

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-6 (общекультурные компетенции)	- способен осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности
ОК-7 (общекультурные компетенции)	-способен понимать сущность и проблемы развития современного информационного общества
ПК-10 (профессиональные компетенции)	- способен применять к решению прикладных задач базовые алгоритмы обработки информации, выполнять оценку сложности алгоритмов, программировать и тестировать программы
ПК-2 (профессиональные компетенции)	-способен при решении профессиональных задач анализировать социально-экономические проблемы и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования;

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- основные понятия и модели финансовой арифметики, актуарной и страховой математики, теорий портфельных инвестиций и производных ценных бумаг, технического анализа и трейдинга.

2. должен уметь:

- оценивать детерминированные финансовые потоки, проводить актуарные и страховые расчеты, 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 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен 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. Детерминированные финансовые потоки Элементы финансовой арифметики. Коэффициент дисконтирования. Приведенная стоимость. Оценивание серии платежей. Детерминированные ренды. Внутренняя ставка доходности. Облигации. Временная структура процентных ставок. Дюрация. Иммунизация	6	1-3	5	0	7	устный опрос домашнее задание

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. Актуарные расчеты Таблицы смертности. Страхование на чистое дожитие. Обыкновенная и приведенная пожизненные ренты. Срочные ренты. Пожизненное страхование. Страхование жизни на срок. Коммутационные функции и их использование при страховании	6	4	2	0	3	домашнее задание
3.	Тема 3. Рисковое страхование Теорема о среднем значении и дисперсии суммы случайного числа случайных величин. Модели процесса наступления страховых случаев. Анализ распределения ущерба страховщика в отдельном договоре и в портфеле, процесс формирования страховой премии, расчет рисковей премии и надбавки. Модели индивидуального и коллективного риска. Условная и безусловная франшизы. Договор пропорционального страхования. Договор ?первого риска?. Страхование кредита.	6	5-7	5	0	7	устный опрос домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	Тема 4. Портфельные инвестиции Доходность и риск портфеля. Диверсификация портфеля. Модель Марковица. Оптимальные портфели с безрисковой бумагой. Модель оценки стоимости финансовых активов. Стратегия Келли. Модель Блэка-Литтермана. Методика VaR.	6	8-12	7	0	11	контрольная работа домашнее задание
5.	Тема 5. Производные ценные бумаги Фьючерсные и опционные контракты. Фьючерсные и опционные стратегии. Биномиальная модель оценки опционов. Броуновское движение. Формула Блэка-Шоулса.	6	12-14	5	0	7	устный опрос домашнее задание
6.	Тема 6. Трейдинг и технический анализ. Элементы технического анализа. Индикаторы. Кратковременный трейдинг. Торговые стратегии. Математические модели в трейдинге.	6	15-18	4	0	9	контрольная работа домашнее задание
	Тема . Итоговая форма контроля	6		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**

**лекционное занятие (5 часа(ов)):**

Элементы финансовой арифметики. Коэффициент дисконтирования. Приведенная стоимость. Оценивание серии платежей. Детерминированные ренты. Внутренняя ставка доходности. Облигации. Временная структура процентных ставок. Дюрация. Иммунизация  
**лабораторная работа (7 часа(ов)):**

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

**Тема 2. Актуарные расчеты Таблицы смертности. Страхование на чистое дожитие. Обыкновенная и приведенная пожизненные ренты. Срочные ренты. Пожизненное страхование. Страхование жизни на срок. Коммутационные функции и их использование при страховании**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Таблицы смертности. Страхование на чистое дожитие. Обыкновенная и приведенная пожизненные ренты. Срочные ренты. Пожизненное страхование. Страхование жизни на срок. Коммутационные функции и их использование при страховании

**лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Таблицы смертности. Страхование на чистое дожитие. Обыкновенная и приведенная пожизненные ренты. Срочные ренты. Пожизненное страхование. Страхование жизни на срок. Коммутационные функции и их использование при страховании

**Тема 3. Рисковое страхование Теорема о среднем значении и дисперсии суммы случайного числа случайных величин. Модели процесса наступления страховых случаев. Анализ распределения ущерба страховщика в отдельном договоре и в портфеле, процесс формирования страховой премии, расчет рискованной премии и надбавки. Модели индивидуального и коллективного риска. Условная и безусловная франшизы. Договор пропорционального страхования. Договор ?первого риска?. Страхование кредита.**

**лекционное занятие (5 часа(ов)):**

Теорема о среднем значении и дисперсии суммы случайного числа случайных величин. Модели процесса наступления страховых случаев. Анализ распределения ущерба страховщика в отдельном договоре и в портфеле, процесс формирования страховой премии, расчет рискованной премии и надбавки. Модели индивидуального и коллективного риска. Условная и безусловная франшизы. Договор пропорционального страхования. Договор ?первого риска?. Страхование кредита.

**лабораторная работа (7 часа(ов)):**

Теорема о среднем значении и дисперсии суммы случайного числа случайных величин. Модели процесса наступления страховых случаев. Анализ распределения ущерба страховщика в отдельном договоре и в портфеле, процесс формирования страховой премии, расчет рискованной премии и надбавки. Модели индивидуального и коллективного риска. Условная и безусловная франшизы. Договор пропорционального страхования. Договор ?первого риска?. Страхование кредита.

**Тема 4. Портфельные инвестиции Доходность и риск портфеля. Диверсификация портфеля. Модель Марковица. Оптимальные портфели с безрисковой бумагой. Модель оценки стоимости финансовых активов. Стратегия Келли. Модель Блэка-Литтермана. Методика VaR.**

**лекционное занятие (7 часа(ов)):**

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

**лабораторная работа (11 часа(ов)):**

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

**Тема 5. Производные ценные бумаги Фьючерсные и опционные контракты. Фьючерсные и опционные стратегии. Биномиальная модель оценки опционов. Броуновское движение. Формула Блэка-Шоулса.**

**лекционное занятие (5 часа(ов)):**

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

**лабораторная работа (7 часа(ов)):**

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

**Тема 6. Трейдинг и технический анализ. Элементы технического анализа. Индикаторы. Кратковременный трейдинг. Торговые стратегии. Математические модели в трейдинге.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Элементы технического анализа. Индикаторы. Кратковременный трейдинг. Торговые стратегии. Математические модели в трейдинге

**лабораторная работа (9 часа(ов)):**

Элементы технического анализа. Индикаторы. Кратковременный трейдинг. Торговые стратегии. Математические модели в трейдинге

**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. 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	6	1-3	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
				подготовка к устному опросу	3	устный опрос



N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Актуарные расчеты Таблицы смертности. Страхование на чистое дожитие. Обыкновенная и приведенная пожизненные ренты. Срочные ренты. Пожизненное страхование. Страхование жизни на срок. Коммутационные функции и их использование при страховании	6	4	подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
3.	Тема 3. Рисковое страхование Теорема о среднем значении и дисперсии суммы случайного числа случайных величин. Модели процесса наступления страховых случаев. Анализ распределения ущерба страховщика в отдельном договоре и в портфеле, процесс формирования страховой премии, расчет рискованной премии и надбавки.	6	5-7	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
	Модели индивидуального и коллективного риска. Условная и безусловная франшизы. Договор пропорционального страхования. Договор ?первого риска?. Страхование кредита.			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. Портфельные инвестиции Доходность и риск портфеля. Диверсификация портфеля. Модель Марковица. Оптимальные портфели с безрисковой бумагой. Модель оценки стоимости финансовых активов. Стратегия Келли. Модель Блэка-Литтермана. Методика VaR.	6	8-12	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	7	контрольная работа
5.	Тема 5. Производные ценные бумаги Фьючерсные и опционные контракты. Фьючерсные и опционные стратегии. Биномиальная модель оценки опционов. Броуновское движение. Формула Блэка-Шоулса.	6	12-14	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
				подготовка к устному опросу	3	устный опрос
6.	Тема 6. Трейдинг и технический анализ. Элементы технического анализа. Индикаторы. Кратковременный трейдинг. Торговые стратегии. Математические модели в трейдинге.	6	15-18	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
Итого					45	

### 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 "Математические модели финансовой экономики" 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**

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 " Математические методы финансовой математики" для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов ;

**Тема 2. Актуарные расчеты Таблицы смертности. Страхование на чистое дожитие. Обыкновенная и приведенная пожизненные ренты. Срочные ренты. Пожизненное страхование. Страхование жизни на срок. Коммутационные функции и их использование при страховании**

домашнее задание , примерные вопросы:

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

**Тема 3. Рисковое страхование Теорема о среднем значении и дисперсии суммы случайного числа случайных величин. Модели процесса наступления страховых случаев. Анализ распределения ущерба страховщика в отдельном договоре и в портфеле, процесс формирования страховой премии, расчет рискованной премии и надбавки. Модели индивидуального и коллективного риска. Условная и безусловная франшизы. Договор пропорционального страхования. Договор ?первого риска?. Страхование кредита.**

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 " Математические методы финансовой математики" для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов ;

**Тема 4. Портфельные инвестиции Доходность и риск портфеля. Диверсификация портфеля. Модель Марковица. Оптимальные портфели с безрисковой бумагой. Модель оценки стоимости финансовых активов. Стратегия Келли. Модель Блэка-Литтермана. Методика VaR.**

домашнее задание , примерные вопросы:

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

контрольная работа , примерные вопросы:

-подготовка к контрольной работе

**Тема 5. 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;

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 " Математические методы финансовой математики" для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов ;

### **Тема 6. Трейдинг и технический анализ. Элементы технического анализа. Индикаторы. Кратковременный трейдинг. Торговые стратегии. Математические модели в 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

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

Примерные вопросы к экзамену:

В процессе изучения дисциплины "Математические модели финансовой экономики" студенты пишут две контрольные работы.

Вопросы к экзамену - Приложение1, стр.

#### **7.1. Основная литература:**

1. Шарп У. Ф., Александер Г. Дж., Бейли Д. В. Инвестиции. - Изд.: Инфра-М, 2003.
2. Люу 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. Фалин Г.И. Математические основы теории страхования жизни и пенсионных схем. - М.: Изд. МГУ, 2000.
9. Фалин Г.И., Фалин А.И. Теория риска для актуариев в задачах. -- Мир,2004
10. Вайн С. Инвестиции и трейдинг. -Альпина Бизнес Букс, 2006.

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

- . Ширяев А. Н. Основы Стохастической финансовой математики. Том 1. Факты. Модели. - М: Фазис, 1998.
12. Летчиков А.В. Лекции по финансовой математике. - Изд.: Институт Компьютерных Исследований, 2004.
13. В. И. Рябикин, С. Н. Тихомиров, В. Н. Баскаков Страхование и актуарные расчеты// Экономистъ, 2006.
14. Корнилов И.А. Основы страховой математики.- М.: Юнити, 2004.

#### **7.3. Интернет-ресурсы:**

Сайт - <http://www.twirpx.com/files/financial/mmethods/>

Сайт - [http://knowledge.allbest.ru/emodel/2c0b65625b3ac68a5c43b88521306d27\\_0.html](http://knowledge.allbest.ru/emodel/2c0b65625b3ac68a5c43b88521306d27_0.html)

Сайт - <http://allforex.biz/ekonmika/matematika-ekonomiko-matematicheskie-metodyi-7081.html>

Сайт - <http://ani.cmc.msu.ru/ru/courses/math-economics>

Сайт -

<http://www.dissercat.com/content/matematicheskie-modeli-i-instrumentalnye-sredstva-kompleksnoi-otsenki>

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

Освоение дисциплины "Математические модели финансовой экономики" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Лекции и практические занятия по дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной доской и мелом(маркером).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 230700.62 "Прикладная информатика" и профилю подготовки Прикладная информатика в экономике .

Автор(ы):

Миссаров М.Д. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Володин И.Н. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.