

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. Таюрский Д.А.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**  
Финансовая математика Б1.В.ДВ.8

Направление подготовки: 01.03.02 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности

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  
2016

## 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 " Б1.В.ДВ.8 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 01.03.02 Прикладная математика и информатика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 7 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 (профессиональные компетенции)	-проектировать архитектуру электронного предприятия;
ПК-20 (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 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 7 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.	7	1-5	0	18	0	устный опрос домашнее задание
2.	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.	7	6-10	0	18	0	контрольная работа 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	
3.	Тема 3. Производные ценные бумаги. Фьючерсные и опционные контракты. Фьючерсные и опционные стратегии. Биномиальная модель оценки опционов. Броуновское движение. Формула Блэка-Шоулса.	7	11-14	0	18	0	домашнее задание контрольная работа устный опрос
6.	Тема 6. Подготовка к экзамену	7		0	0	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	экзамен
	Итого			0	54	0	

#### 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.**

**практическое занятие (18 часа(ов)):**

Практическое изучение на примерах детерминированных финансовых потоков: разбор элементов финансовой математики, коэффициента дисконтирования. Разбор примеров и решение задач по темам: коэффициент дисконтирования, приведенная стоимость, оценка серии платежей, детерминированные ренты, внутренняя ставка доходности, расчет доходности облигации, временная структура процентных ставок.

**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.**

**практическое занятие (18 часа(ов)):**

Практическое изучение на примерах портфельных инвестиций: определение доходности и риска портфеля, диверсификация портфеля, рассмотрение модели Марковица, индексные портфели, стратегия Келли. Разбор примеров и решение задач по темам: оптимальные портфели с безрисковой бумагой, оценка стоимости финансовых активов.

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

**практическое занятие (18 часа(ов)):**

Практическое рассмотрение на примерах производных ценных бумаг: фьючерсные и опционные контракты и стратегии, биномиальная модель оценки опционов, геометрическое броуновское движение, формула Блэка - Шоулса. Разбор примеров и решение задач по теме "Производные ценные бумаги".

**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. 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.	7	1-5	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
				подготовка к устному опросу	10	устный опрос
2.	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.	7	6-10	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	10	контрольная работа
3.	Тема 3. Производные ценные бумаги. Фьючерсные и опционные контракты. Фьючерсные и опционные стратегии. Биномиальная модель оценки опционов. Броуновское движение. Формула Блэка-Шоулса.	7	11-14	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	8	контрольная работа
				подготовка к устному опросу	6	устный опрос
Итого					54	

### 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.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач по следующим темам: элементы финансовой арифметики, коэффициент дисконтирования и приведенная стоимость, оценивание серии платежей, детерминированные ренты, внутренняя ставка доходности, облигации, дюрация, иммунизация.

устный опрос , примерные вопросы:

-изучение теоретического лекционного материала, основной и дополнительной литературы по теме "Детерминированные финансовые потоки".

### **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.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач по следующим темам: доходность и риск портфеля, диверсификация портфеля, модель Марковица, оптимальные портфели с безрисковой бумагой, модель оценки стоимости финансовых активов, теория Келли.

контрольная работа , примерные вопросы:

Подготовка к контрольной работе (выполнению индивидуальных заданий) по пройденным темам. Образцы задач к контрольным работам представлены в разделе "Прочее".

### **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:

Решение задач по следующим темам : фьючерсные и опционные стратегии, условное математическое ожидание, биномиальная модель оценивания опционов, геометрическое броуновское движение, формула Блэка-Шоулса.

контрольная работа , примерные вопросы:

Подготовка к контрольной работе (выполнению индивидуальных заданий) по пройденным темам. Образцы задач к контрольным работам представлены в разделе "Прочее".

устный опрос , примерные вопросы:

-изучение теоретического лекционного материала, основной и дополнительной литературы по теме Производные ценные бумаги

### **Тема 6. 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.

Вопросы к экзамену

1. Элементы финансовой арифметики. Коэффициент дисконтирования.
2. Приведенная стоимость. Оценивание серии платежей.
3. Детерминированные ренты.
4. Внутренняя ставка доходности.

5. Облигации.
6. Временная структура процентных ставок.
7. Дюрация.
8. Иммунизация.
9. Доходность и риск портфеля.
10. Диверсификация портфеля.
11. Модель Марковица в случае 3-х акций.
12. Общее решение модели Марковица
13. Оптимальные портфели с безрисковой бумагой.
14. Модель оценки стоимости финансовых активов.
15. Индексные портфели
16. Стратегия Келли.
17. Фьючерсные и опционные контракты.
18. Фьючерсные и опционные стратегии.
19. Биномиальная модель оценки опционов.
20. Броуновское движение. Формула Блэка-Шоулса.

Образцы задач к контрольным работам.

1. Банк выдал клиенту кредит в сумме 100 000 руб. 1 февраля на 3 месяца до 1 мая по ставке 15 % годовых. Выплата процентов ? ежемесячная. Штраф за несвоевременное погашение кредита с суммы не возврата ? 0,2 % за каждый день просрочки. Определить сумму долга на 1 августа.
2. Сумма в 3 000 000 руб. выплачивается через 3 года. Необходимо определить ее современную величину при условии, что годовая процентная ставка равна 10 % .
3. Облигация приносит ежегодный доход в 2 000 руб. на протяжении 4 лет. Какова текущая стоимость облигации, если процентная ставка равна 8%?
4. Предположим, что вы располагаете возможностью купить акции А и Средние доходности акций А и В равны 10 % и 16%, а их риски 3% и 7% соответственно. Какой портфель с минимальным риском можно составить из акций А и В, если корреляция между доходностями двух этих акций равна а) 1, б)-1, в) 0,г) 0.3?

### 7.1. Основная литература:

1. Миссаров М.Д. Введение в финансовую математику. - Изд. КГУ, 2010-73с.
2. Финансовая математика: Учебное пособие / А.С. Чуйко, В.Г. Шершнев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 160 с.: ил.; 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-16-006003-3, 500 экз.  
<http://www.znaniyum.com/bookread.php?book=356853>
3. Финансовая математика: Учебное пособие для магистров / П.Н. Брусов, Т.В. Филатова. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 480 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Магистратура). (переплет) ISBN 978-5-16-005134-5, 500 экз.  
<http://www.znaniyum.com/bookread.php?book=363567>
4. Финансовая математика: сборник задач с решениями: Учебное пособие / К.Л. Самаров. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2009. - 80 с.: 60x88 1/16. (обложка) ISBN 978-5-98281-050-2, 1000 экз.  
<http://www.znaniyum.com/bookread.php?book=175929>

## 7.2. Дополнительная литература:

- 1.Красс, Максим Семенович. Математические методы и модели для магистрантов экономики: учеб. пособие для студ.вузов / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов. ?СПб.: Питер, 2006. ?496 с
2. Финансовая математика : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальностям 080105 "Финансы и кредит", 080109 "Бухгалтерский учет, анализ и аудит", 080102 "Мировая экономика", 080107 "Налоги и налогообложение" / П. Н. Брусов, П.Л. Брусов, Н.П. Орехова, С.В. Скородулина .? 2-е изд., стер. ? Москва : КноРус, 2013 .? 224 с. : ил. ; 22 .? (Бакалавриат) .? Библиогр.: с. 221 (8 назв.) .? ISBN 978-5-406-02644-1 ((в пер.)) , 1500.
3. Методическая разработка по дисциплине "Финансовая математика" для проведения практических занятий со студентами, обучающимися по направлению 080100.62 "Экономика" (профессионально-ориентированные программы: "Банковское дело", "Рынок ценных бумаг и биржевое дело", "Государственные и муниципальные финансы") [Текст: электронный ресурс] / Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Казан. гос. финанс.-экон. ин-т", Каф. математики и экон. информатики ; сост. Д. И. Махмутова .? Электронные данные (1 файл: 133 Кб) .? (Казань : Казанский федеральный университет, 2009) .? Загл. с экрана .? Для 3-го года обучения.  
Режим доступа: открытый .? <URL:[http://libweb.ksu.ru/ebooks/2\\_12\\_1020.pdf](http://libweb.ksu.ru/ebooks/2_12_1020.pdf)>.
4. Финансовая математика : учеб. пособие / Е. В. Ширшов, Н. И. Петрик, А. Г. Тутыгин, Г. В. Серова .? 4-е изд., стер. ? М. : КНОРУС, 2007 .? 144 с. ? ISBN 5-85971-715-6 : р.64.50.

## 7.3. Интернет-ресурсы:

- Официальный сайт журнала - <http://economist.com.ru>  
Официальный сайт журнала - <http://expert.ru/expert>  
Официальный сайт издательства ?Открытые системы? - <http://www.osp.ru>  
Официальный сайт прикладной математики для студентов и преподавателей - <http://www.exponenta.ru>  
Справочник. Интернет издание - <http://www.libray.narod.ru>  
Учебники по математике - <http://mindspring.narod.ru/math/ega>

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

Освоение дисциплины "Финансовая математика" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

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

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 01.03.02 "Прикладная математика и информатика" и профилю подготовки Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности .

Автор(ы):

Миссаров М.Д. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Володин И.Н. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.