

## Программа учебной дисциплины Финансовая математика

Утверждена  
экспертно-методическим советом  
ИППС НИУ ВШЭ

Автор	Касимов Ю.Ф.
Число кредитов	6
Контактная работа (час.)	40
Самостоятельная работа (час.)	188
Курс	3
Формат изучения дисциплины	без использования онлайн курса

### 1. ЦЕЛЬ, РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРЕРЕКВИЗИТЫ

Цель дисциплины «Финансовая математика» состоит в:

- обеспечении студентов базовыми знаниями в области методов построения и анализа математических моделей в экономике и финансах;
- формировании навыков применения финансовых вычислений для решения прикладных финансово–экономических задач;
- формировании навыков компьютерных и информационных технологий в решении прикладных финансово–экономических задач;
- развитии математической культуры, подготовки, необходимой для понимания принципов и методов финансовой математики в экономике и финансах.
- обеспечении студентов базовыми знаниями в области методов построения и анализа математических моделей в экономике и финансах;

В результате освоения дисциплины студент должен:

*знать*

- основные принципы построения математических моделей в экономике и финансах;
- основные формулы и утверждения финансовой математики;
- смысл и значение основных терминов используемых в финансовой математике;
- границы применимости разрабатываемых моделей.

*уметь:*

- выделять и давать точную математическую спецификацию основных элементов (параметров) разрабатываемых моделей;
- уметь выводить основные уравнения связывающие параметры модели;
- уметь количественно оценивать параметры модели либо с помощью соответствующих численных методов, либо с помощью имитационных моделей;
- применять компьютер для анализа и реализации разрабатываемых моделей.
- интерпретировать результаты анализа модели и расчета количественных характеристик.

*иметь навыки (приобрести опыт)*

- решения типовых задач финансовой математики;
- применения компьютера для анализа и реализации применять компьютер для анализа и реализации разрабатываемых моделей.

Настоящая дисциплина относится к профессиональному циклу дисциплин.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

- Математика,
- Микроэкономика,
- Макроэкономика.

Для освоения учебной дисциплины, студенты должны владеть следующими знаниями и компетенциями: знать школьный курс математики; основные понятия микро и макроэкономики, иметь представление о том, что такое математическая модель и принципы построения, анализа и использования математических моделей в экономике.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

- Финансовый менеджмент,
- Рынок ценных бумаг,
- Финансовые рынки,
- Реальные инвестиции,
- Инвестиционные фонды,
- Управление проектами,
- Бизнес-планирование.

## **2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Тема 1. Базовые элементы финансовых моделей.**

Временные и денежные шкалы в финансовом анализе. Мгновенные и интервальные финансовые величины. Финансовые события и финансовые потоки. Финансовые операции и процессы.

### **Тема 2. Простые кредитные сделки и инструменты.**

Описание и определяющие параметры кредитной сделки. Процент, процентная и учетная ставка кредитных сделок. Инфляция и формула Фишера. Инструменты денежного рынка. Оценивание долговых обязательств. Арбитражные сделки и оценивание финансовых активов

### **Тема 3. Арбитраж и срочные сделки на валютном и денежном рынке.**

Мультивалютные сделки. Валютный арбитраж. Срочные сделки на денежном рынке. Процентные и форварды и фьючерсы. Соглашение о процентной ставке. Арбитраж и оценивание срочных контрактов.

### **Тема 4. Основные модели процентного роста.**

Накопительные модели в схеме простых и сложных процентов. Ставка начисления, номинальная и эффективная нормированные ставки. Эквивалентность ставок. Основные эквивалентные преобразования для различных типов ставок. Будущая и текущая стоимости денежных сумм.

### **Тема 5. Модели с переменным капиталом.**

Счет с переменным капиталом. Входные (порождающие потоки) и динамика счета в схеме простых сложных процентов. Актуарная и коммерческая модели. Таблицы состояния счета. Будущая и текущая стоимость потока платежей в схеме простых и сложных процентов.

### **Тема 6. Ренты и потоки платежей.**

Приведение потоков платежей. Эквивалентность событий и потоков относительно полюса. Регулярные потоки (ренты) их преобразование и оценивание. Накопленная и текущая стоимости рента в моделях с переменным капиталом. Внутренние ставки потоков платежей. Эквивалентность рента.

### **Тема 7. Пенсионные схемы.**

Понятие о пенсионных системах. Распределительные и накопительные пенсионные системы. Уравнение баланса распределительной системы. Демографические аспекты распределительных систем. Финансовые пенсионные схемы. Схемы с установленными взносами и схемы с установленными выплатами. Принципы актуарного оценивания пенсионных систем.

### **Тема 8. Общие кредитные сделки.**

Погашение долга в схеме сложных процентов. Основное уравнение общей кредитной сделки. Схемы погашения и структура погасительных платежей. График погашения долга. Рефинансирование и реструктуризация сделок в схеме простых и сложных процентов.

### **Тема 9. Облигации.**

Внутренняя цена облигации. Практическое оценивание облигаций. Характер зависимости цены облигаций от ее параметров. Доходность к погашению облигации и ее свойства. Ценовая чувствительность облигации. Дюрация.

## **3. ОЦЕНИВАНИЕ**

Тип контроля	Параметры
Итоговый	Письменный экзамен 90 минут, задачи. Количество дней оценки результатов контроля – 5 дней.

Максимальное количество баллов за тест – 20 баллов (соответствует 10-ти баллам по 10-ти балльной шкале оценок).

Шкала интервальных баллов, соответствующая оценке за тест по 10-балльной шкале:

<b>Баллы за тест</b>	<b>10 балльная шкала</b>
20	10
19 - 18	9
17 - 16	8
15 - 14	7
13 - 12	6
11	5
10	4
9 - 6	3
5 - 3	2
2 - 0	1

Оценки итогового контроля выставляются по 10-ти балльной шкале:

- Отлично - 8-10 баллов (по 10-балльной шкале);
- Хорошо - 6-7 баллов (по 10-балльной шкале);
- Удовлетворительно - 4-5 баллов (по 10-балльной шкале);

– Неудовлетворительно - 0-3 балла (по 10-балльной шкале).

#### 4. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

##### Вопросы для оценки качества освоения дисциплины

1. Как определяется точный срок между датами?
2. Как определяется приближенный срок между датами?
3. Как называется сумма платы за кредит в кредитной сделке?
4. Как определяется процентная ставка сделки?
5. В каких единицах измеряется процентная ставка сделки?
6. Как, зная процентную ставку сделки, найти простую годовую процентную ставку?
7. Приведите формулу простой кредитной сделки.
8. В каких единицах измерения в формуле простой сделки задается годовая процентная ставка?
9. Как определяется накопленное значение в кредитных сделках с дискретно меняющимися во времени процентными ставками?
10. Как определяется накопленное значение в кредитных сделках с реинвестированием процентных денег?
11. Как определяется дисконт?
12. В каких единицах измеряется дисконт?
13. Как определить учетную ставку за период?
14. Как, зная учетную процентную ставку сделки найти годовую учетную процентную ставку?
15. Приведите формулу погашения для нахождения суммы долга при погашении векселя.
16. Как называется разность между полной стоимостью векселя и его выкупной ценой?
17. В каких единицах измерения должен быть задан срок при вычислении банковского дисконта?
18. Когда владельцу векселя выплачивается номинальная стоимость векселя?
19. Когда владелец векселя получит большую сумму при банковском дисконтировании или при использовании математического дисконтирования?
20. Приведите формулу для нахождения суммы, полученной при учете векселя с использованием простой процентной ставки и простой учетной процентной ставки.
21. Приведите формулу накопленной суммы для схемы сложных процентов.
22. При задании параметров кредитной сделки срок задан в месяцах. Какая в этом случае должна быть задана процентная ставка при вычислении накопленного значения по формуле сложных процентов (годовая, полугодовая и т.п.)?
23. Как связаны процентная ставка за один период начисления и номинальная процентная ставка?
24. Приведите формулы для вычисления накопленного значения в схеме простых и сложных процентов по заданной номинальной процентной ставке.
25. Как связаны эффективная и номинальные процентные ставки?
26. Приведите формулу для начисления накопленного значения по смешанному методу.
27. В каких случаях наращенная сумма, вычисляемая по смешанному методу больше, чем вычисляемая по формуле сложных процентов.
28. Как меняется современная величина банковского депозита при увеличении срока платежа?
29. В каких случаях дисконтный множитель по ставке простых процентов больше, чем по ставке сложных процентов?
30. Для владельца векселя, что выгоднее дисконтирование по сложной учетной ставке или по простой учетной ставке?

31. Можно ли говорить об эквивалентности денежных сумм относящихся к разным моментам времени по ставке а) простых процентов? б) сложных процентов? Дайте соответствующие определения эквивалентности денежных сумм.
32. Какое Вы знаете свойство эквивалентности денежных сумм.
33. Приведите пример двух эквивалентных денежных сумм.
34. Как найти эквивалентное значение в некоторый заданный момент времени для потока платежей.
35. Как сравнить две денежные суммы относящиеся к разным моментам времени?
36. Приведите примеры двух эквивалентных и двух не эквивалентных денежных сумм относящихся к разным моментам времени.
37. Приведите формулу для нахождения эквивалентного значения в заданный момент времени для произвольного потока платежей.
38. Приведите пример потока платежей. Вычислите эквивалентное значение в момент времени 1 для этого потока платежей. Годовая процентная ставка 10%.
39. Дайте определение текущего значения потока платежей по ставке сложных процентов.
40. Дайте определение наращенного значения потока платежей по ставке сложных процентов.
41. Какой поток платежей называется обыкновенной рентой?
42. Приведите пример обычной ренты со сроком 7 лет.
43. Как вычисляется текущее значение обыкновенной ренты с заданным сроком?
44. Как вычисляется наращенное значение обыкновенной ренты с заданным сроком в схеме сложных процентов?
45. Какой поток платежей называется авансированной рентой?
46. Приведите пример авансированной ренты со сроком 5 лет.
47. Выплаты пенсии в конце каждого месяца задают ренту. Какая это рента – обычная или авансированная?
48. Как вычисляется наращенное значение приведенной ренты с заданным сроком в схеме сложных процентов?
49. Как вычисляется текущее значение авансированной ренты с заданным сроком в схеме сложных процентов?
50. Облигации. Внутренняя цена облигации. Практическое оценивание облигаций
51. Характер зависимости цены облигаций от ее параметров.
52. Доходность к погашению облигации и ее свойства.
53. Ценовая чувствительность облигации. Дюрация.

## 5. РЕСУРСЫ

### 5.1. Основная литература

1. Касимов Ю.Ф. Финансовая математика. М. Юрайт, 2011.

### 5.2. Дополнительная литература

1. Ширшов, Е. В.

Финансовая математика: учеб. пособие / Е. В. Ширшов, Н. И. Петрик, А. Г. Тутыгин, Г. В. Серова. – Изд. 4-е, стер. – М.: КноРус, 2007. – 138 с.

### 5.3. Программное обеспечение

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1.	Microsoft Windows 7 Professional RUS Microsoft Windows 10 Microsoft Windows XP	Из внутренней сети университета (договор)

2.	Microsoft Office Professional Plus 2010	<i>Из внутренней сети университета (договор)</i>
----	---	--

#### **5.4. Профессиональные базы данных, информационные справочные системы**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование</b>	<b>Условия доступа</b>
<b><i>Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы</i></b>		
1.	Консультант Плюс	<i>Из внутренней сети университета (договор)</i>
2.	Электронно-библиотечная система Юрайт	URL: <a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>
<b><i>Интернет-ресурсы (электронные образовательные ресурсы)</i></b>		
1.	Открытое образование	URL: <a href="https://openedu.ru/">https://openedu.ru/</a>

#### **5.5 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для лекционных занятий по дисциплине обеспечивают использование и демонстрацию тематических иллюстраций, соответствующих программе дисциплины в составе:

- мультимедийный проектор с дистанционным управлением.