

Министерство образования Российской Федерации
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Экономический факультет

Л.М. ИГОЛКИНА, Н.А. ПОЗДНЯК

ФИНАНСОВАЯ МАТЕМАТИКА

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

Благовещенск 2003

Печатается по решению
Редакционно-издательского совета
Экономического факультета
Амурского государственного
университета

Иголкина Л.М., Поздняк Н.А.

Финансовая математика: Учебно-методическое пособие.
Благовещенск: Амурский гос.ун-т, 2003.

В пособие включены темы лекций, вопросы и задачи к семинарским занятиям, а также контрольные вопросы к зачету.
Пособие может быть использовано студентами и преподавателями экономических специальностей вузов.

Рецензенты: Г.В. Литовка, зав.кафедрой «Общей математики и информатики» АмГУ, д.т.н., профессор.
М.Ф. Якимович, зав.кафедрой «Менеджмента и хозяйственного права» ДальГАУ, к.э.н., доцент.

Амурский государственный университет, 2003

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время методы количественного анализа и финансовых вычислений представляют собой один из наиболее динамично развивающихся разделов экономической науки, направленных на решение широкого круга прикладных задач в процессе оценки эффективности финансовых операций. Практическая необходимость в их применении обусловлена развитием банковского сектора, становлением рынка ценных бумаг, изменениями условий проведения хозяйственных операций и т.д.

Поэтому важной задачей является формирование у студентов практических навыков аналитического обоснования соответствующих финансовых ситуаций, стимулирование обучающихся к применению современных экономико-математических методов исследования и новых информационных технологий.

Учебно-методическое пособие по курсу «Финансовая математика» может помочь обучающимся в освоении теоретических знаний и приобретении практических навыков, необходимых для обоснования и принятия решений по различным финансовым операциям.

Пособие состоит из трех разделов. Первый раздел, теоретический, включает темы лекционных занятий и список литературы, рекомендуемый для самостоятельного изучения каждой темы. Второй раздел, практический, содержит комплекс задач и упражнений для обоснования которых необходимы знания полученные на аудиторных занятиях. В третьем разделе

приведен список вопросов для итогового контроля.

Необходимо иметь в виду, что вопросы и задачи, включенные в практические задания, как правило, подробно не рассматриваются в лекционном курсе, но находят отражение в его тематике. Материалы лекционных занятий, а также изучение рекомендуемой литературы должны стать той основой, на которой будут построены собственные выводы студента.

Комплекс практических заданий составлен с максимальным приближением к реальным экономическим ситуациям. Для их успешного решения обучающимся необходимы знания и умения, полученные при изучении таких дисциплин как финансовый менеджмент, налогообложение, финансы предприятий, инвестирование.

В конце пособия приводится библиографический список, включающий наиболее значимые работы в области финансовых и коммерческих расчетов. Библиографический список носит рекомендательный характер и по желанию студента может быть дополнен и расширен.

ТЕМАТИКА ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

Тема 1. Предмет финансовой математики

1. Финансовая математика – основа количественного анализа финансовых операций.
2. Сущность и задачи финансово-экономических расчетов.
3. Базовые понятия количественных методов и оценок.

Литература

1. Ковалев В.В., Уланов В.А. Курс финансовых вычислений. М.: Финансы и статистика, 2001.
2. Малыхин В.И. Финансовая математика: Учеб.пособие. М.: Юнити, 2002.
3. Четыркин Е.М., Васильева Н.Е. Финансово-экономические расчеты. М.: Финансы и статистика, 1990.

Тема 2. Фактор времени и его учет в финансовых операциях

1. Временная ценность денег.
2. Операции наращивания и дисконтирования.
3. Проценты, виды процентных ставок.

Литература

1. Ковалев В.В., Уланов В.А. Простые проценты в коммерческих вычислениях: Учеб. пособие. СПб, 1997г.
2. Лукасевич И.Я. Анализ финансовых операций: методы, модели, техника вычислений. М.: Юнити, 1998.
3. Четыркин Е.М., Васильева Н.Е. Финансовая математика. М.: Дело, 2000.

Тема 3. Простые проценты. Расчеты при начислении простых процентов

1. Нарращение простыми процентами.
2. Дисконтирование по простым процентным ставкам. Нарращение по учетной ставке.
3. Определение срока ссуды и величины процентной ставки.
4. Влияние налогов и инфляционных процессов на финансовые расчеты.

Литература

1. Ковалев В.В., Уланов В.А. Введение в финансовую математику: Учеб.пособие. СПб., 1997.
2. Ковалев В.В., Уланов В.А. Курс финансовых вычислений. М.: Финансы и статистика, 2001.

Тема 4. Сложные проценты

1. Нарращение сложными процентами.
2. Номинальная и эффективная процентные ставки.
3. Дисконтирование по сложной процентной ставке.
4. Операция со сложной учетной ставкой.
5. Непрерывное наращение и дисконтирование.
6. Определение срока ссуды и размера процентной ставки.
7. Налоги, инфляция и наращение сложными процентами.

Литература

1. Башарин Г.Б. Начала финансовой математики. М.: ИНФРА-М, 1996г.
2. Ковалев В.В., Уланов В.А. Курс финансовых вычислений. М.: Финансы и статистика, 2001.
3. Мелкумов Я.С. Теоретическое и практическое пособие по финансовым вычислениям. М.: ИНФРА-М, 1996.

Тема 5. Потоки платежей, аннуитеты

1. Виды потоков платежей и их основные параметры.
2. Оценка денежного потока с неравными поступлениями.
3. Оценка аннуитета: срочного, бессрочного, непрерывного, с изменяющейся величиной платежа.

Литература

1. Ковалев В.В. Финансовый анализ: управление капиталом. Выбор инвестиций. Анализ отчетности. М.: Финансы и статистика, 1996.
2. Лукасевич И.Я. Анализ финансовых операций: методы, модели, техника вычислений. М.: Финансы Юнити, 1998.
3. Четыркин Е.М. Финансовый анализ производственных инвестиций. М.: Дело, 2000.

Тема 6. Анализ инвестиционных процессов

1. Общие понятия и обозначения. Показатели экономической эффективности инвестиций и методы их определения.
2. Отбор инвестиционных проектов.
3. Сравнение инвестиционных проектов.
4. Основные правила инвестиционного проектирования.
5. Моделирование инвестиционного процесса. Сценарный анализ и анализ чувствительности инвестиционных проектов.

Литература

1. Ковалев В.В. Методы оценки инвестиционных проектов. М.: Финансы и статистика, 1998.
2. Лукасевич И.Я. Анализ финансовых операций: методы, модели, техника вычислений. Юнити, 1998.
3. Мелкумов Я.С. Экономическая оценка эффективности инвестиций и финансирования инвестиционных проектов. М.:ДИС, 1997.

Тема 7. Оценка финансовых операций в условиях неопределенности

1. Риск и неопределенность в экономике. Определение и сущность риска.
2. Количественная оценка риска.
3. Риск отдельной операции.
4. Абсолютные и относительные показатели измерения риска.
5. Учет риска при установлении ставки дисконтирования.
6. Риск разорения. Кредитный риск. Депозитный риск.

Литература

1. Липсиц И.В., Коссов В.В. Инвестиционный проект: методы подготовки и анализа: Учеб.-справ.пособие. М.: БЕК, 1996.
2. Малыхин В.И. Финансовая математика: Учеб.пособие. М.: Юнити,2002.
3. Первозванский А.А., Первозванская Т.Н. Финансовый рынок: расчет и риск. М.: ИНФРА-М, 1997.
4. Четыркин Е.М. Финансовая математика. М.: Дело, 2000.

Тема 8. Общие методы уменьшения рисков

1. Диверсификация
2. Хеджирование
3. Страхование
4. Качественное управление рисками
5. Форвардная и фьючерсная торговля.

Литература

1. Малыхин В.И. Финансовая математика: Учеб.пособие. М.: Юнити, 2002.
2. Четыркин Е.М. Финансовая математика. М.: Дело, 2000.

Тема 9. Планирование погашения задолженности

1. Расходы по обслуживанию долга. Создание погасительного фонда.
2. Погашение долга в рассрочку.
3. Льготные займы и кредиты. Реструктурирование займа
4. Ипотечные ссуды и расчеты по ним.

Литература

1. Четыркин Е.М. Методы финансовых и коммерческих расчетов. М.: Дело 1995.
2. Лукасевич И.Я. Анализ финансовых операций: методы, модели, техника вычислений. М.: Юнити 1998.

Тема 10. Опционы и ценообразование опционов

1. Сущность опциона, основные понятия.
2. Определение стоимости опциона на момент исполнения.
3. Ценообразование опционов на основе биномиальной модели.
4. Создание с помощью опционов безрисковых портфелей.

Литература

1. Браун С.Дж., Кришмен М.П. и др. Количественные методы финансового анализа. Пер. с англ. М.: ИНФРА-М, 1996.
2. Буренин А.Н. Рынок ценных бумаг и производных финансовых инструментов: Учеб.пособие. М.:1-я Федеративная книготорговая компания, 1998.
3. Малыхин В.И. Финансовая математика: Учеб.пособие. М.: Юнити, 2002.
4. Четыркин Е.М. Финансовая математика. М.: Дело, 2000.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ И УПРАЖНЕНИЯ

Наращение и дисконтирование денежных сумм

Вся финансовая математика базируется на предположении, что деньги со временем изменяют свою стоимость. Поэтому финансовую математику называют еще теорией стоимости денег во времени.

Обладатель денег может инвестировать их в различные проекты с целью получения дохода в будущем. Очевидно, что инвестор ожидает получить сумму, превосходящую его вложения, то есть, предполагает, что деньги будут расти со временем. Одним из способов получения дохода с определенной суммы денег является помещение этой суммы на банковский счет. В данном случае владелец выступает как кредитор.

Существует два способа начисления процентов: по простой процентной ставке и по сложной.

При начислении дохода по простой процентной ставке r доход каждый раз начисляется на первоначально вложенную сумму. То есть, через год доход составит $r PV$, через два года $2 r PV$, через 5 лет $5 r PV$, через n лет $n r PV$. Таким образом, при начислении дохода по простой процентной ставке, через n лет на счете у владельца будет сумма

$$FV = PV (1 + r n) \quad (1)$$

где FV – будущая стоимость денег или та сумма, которую получит владелец спустя определенное время;

PV – современная стоимость денег или сумма, которой владелец обладает сегодня;

r – процентная ставка банка;

n – число лет.

При начислении дохода по простой процентной ставке промежуточные доходы не реинвестируются, то есть на них не начисляется процент.

Соотношение (2) описывает линейную зависимость будущей стоимости денег FV от времени t . Таким образом, при начислении дохода по простой процентной ставке, деньги со временем растут по линейному закону.

Другим способом начисления дохода является использование сложных процентов. При исчислении дохода по сложной процентной ставке, доход начисляется не на первоначальную сумму, а уже на накопленную сумму. Можно считать, что промежуточные доходы в этом случае так же инвестируются, или, как говорят, происходит начисление процента на процент. Если в конце первого года сумма на счете составляла $PV(1+r)$, то в конце второго года она составит $PV(1+r)^2$, в конце третьего года – $PV(1+r)^3$ и т.д. По прошествии n лет сумма на счете владельца составит

$$FV = PV(1+r)^n \quad (2)$$

Коэффициент

$$(1+r)^n \quad (3)$$

входящий в правую сторону соотношения (2), называется коэффициентом наращивания. Он показывает, во сколько раз вырастает капитал за время наращивания.

Таким образом, процесс в котором при заданных значениях PV и r необходимо найти, величину будущей стоимости денежных средств к концу определенного периода времени (n), называют операцией наращивания.

В финансовых расчетах часто возникает потребность в оценке текущей стоимости будущих денежных поступлений (PV). Целью данной процедуры является определение ценности будущих поступлений с позиции текущего момента. Пусть требуется накопить через год определенную сумму денег FV. Банк принимает вклады по ставке r . Какую сумму надо иметь сегодня для того, чтобы при помещении ее в банк по ставке r иметь через год заданную сумму FV. Ответ на этот вопрос дает соотношение (2) переписанное в виде

$$PV = FV / (1 + r) \quad (4)$$

Если бы требовалось накопить нужную сумму FV не через один год, а через n лет, то согласно (2)

$$PV = FV / (1 + r)^n \quad (5)$$

Соотношения (4), (5) решают поставленную задачу, то есть позволяют определить современную стоимость денег исходя из будущей стоимости и сложной процентной ставки.

Процесс приведения будущей суммы денег к современной стоимости называется процессом дисконтирования.

Коэффициент, входящий в (5)

$$1 / (1 + r)^n, \quad (6)$$

является обратным коэффициенту наращивания (3) и называется коэффициентом дисконтирования. В задачах о дисконтировании процентную ставку r принято называть ставкой дисконтирования.

1. Простые проценты.

Расчеты при начислении простых процентов.

Вопросы и задачи

1. Ссуда в размере 60тыс.руб. выдана на полгода по простой ставке процентов 28% годовых. Определите наращенную сумму.

2. Рассчитайте наращенную сумму с исходной суммы в 20тыс.руб. при размещении ее в банке на условиях начисления простых процентов если годовая ставка 15%, а периоды наращения 90дней, 180 дней, 1 год ,5 лет 10 лет.

3. Кредит в размере 10млн.руб. выдан 2 марта до 11 декабря под 30% годовых, год високосный. Определить размер наращенной суммы для различных вариантов (обыкновенного и точного) расчета процентов.

4. Предоставлена ссуда 3тыс.долл. 16 января с погашением через 9 месяцев под 25% годовых (год невисокосный). Рассчитайте сумму к погашению при различных способах начисления процентов: а) обыкновенный процент с точным числом дней б) обыкновенный процент с приближенным числом дней в) точный процент с точным числом дней.

5. Контракт предусматривает следующий порядок начисления процентов:
первый год –16%, в каждом последующем полугодии ставка повышается на 1%. Необходимо определить множитель наращения за 2,5 года.

6. Кредит в размере 20млн.руб.выдается на 3,5 года. Ставка процентов за первый год –30%, а за каждое последующее полугодие она уменьшается на 1%. Определить множитель наращенной суммы.

7. Вкладчик поместил в банк 15тыс.руб. на следующих условиях: в первый год процентная ставка равна 20% годовых, каждые последующие полгода ставка повышается на 3%. Найти наращенную сумму за два года, если проценты начисляются только на первоначальную сумму вклада.

8. Найти наращенную сумму за два года, если в предыдущем примере с изменением ставки происходит одновременно и капитализация процентного дохода.

9. Товар ценой в 3тыс.руб. продается в кредит на 2 года под 12% годовых с ежеквартальными равными погасительными платежами, причем начисляются простые проценты. Определить долг с процентами, проценты и величину разового погасительного платежа.

10. Кредит для покупки товара на сумму 500тыс.ру. открыт на 3 года, процентная ставка –17% годовых, выплаты в конце каждого месяца. Определит сумму долга с процентами и размер ежемесячных платежей.

11. Исчислите текущую стоимость денег, будущая стоимость которых через 3 процентных периода при начислении простых процентов оценивается в размере 100 денежных единиц. Ставка процентов за период -1%.

12. Банк начисляет по 3-месячному депозиту 28 % годовых. Какую сумму надо внести на депозит, чтобы получить 3 тыс.руб. к концу операции?

13. По векселю номиналом 5 тыс.руб. начислены проценты по ставке 12% годовых. Вексель предъявлен к оплате через 35 дней с момента выписки. Рассчитайте сумму начисленных процентов.

14. Предприятие продало товар, получив вексель номинальной стоимостью 1000 долл., сроком 75 дней и процентной ставкой 15 % (проценты не входят в номинальную стоимость). Через 60 дней с момента оформления векселя предприятие решило учесть его в банке; предложенная ставка 18 %. Рассчитайте суммы, получаемые банком и предприятием.

15. На депозит была помещена сумма в 30 тыс.руб. под 16 % годовых на полтора года, при чем начислялись простые проценты. Определить наращенную сумму с учетом уплаты налога на проценты, если ставка налога на проценты равны 12 %.

16. На сумму 5 тыс.руб. в течение 5 месяцев начислялись простые проценты по ставке 40% годовых. За каждый месяц цены росли соответственно на 15, 20 и 10 %. Найти наращенную сумму с учетом инфляции и величину положительной процентной ставки.

17. Банк выдает клиенту кредит на 3 месяца, в течение которых по оценкам экспертов ежемесячный индекс инфляции составит 1,01. Найти значение учетной ставки компенсирующей потери от инфляции, если банк желает обеспечить реальную доходность, определяемую простой учетной ставкой в 25 % годовых.

2. Расчеты с использованием сложного процента

Вопросы и задачи

1. Ссуда предоставлена на 4 года под 60 % годовых. Процент начисляется ежегодно и присоединяется к основной сумме долга. Во сколько раз дешевле обойдется ссуда, полученная под простые проценты?

2. Средства размером 2 тыс.руб. помещены во вклад, по которому проценты начисляются ежеквартально из расчета 16 % годовых и присоединяются к основной сумме. Определить наращенную стоимость вклада, если срок хранения вклада 9 месяцев.

3. Банк предлагает следующие варианты помещения денежных средств: во вклад А – под 40 % годовых, во вклад Б – под 30 % годовых с начислением и присоединением процентов каждое полугодие, во вклад В – под 20 % годовых с ежеквартальным начислением и присоединением процентов. Определите вклад с наибольшим годовым наращением.

4. Что более предпочтительно – получить 2 тыс.долл. сегодня или 5 тыс. долл. через 8 лет , если коэффициент дисконтирования равен 9 % ?

5. Рассчитайте будущую стоимость 1000 долл. для следующих ситуаций:

- а) 5 лет, 8 % годовых, ежегодное начисление процентов;
- б) 5 лет, 8 % годовых, полугодовое начисление процентов;
- в) 5 лет, 8 % годовых, ежеквартальное начисление процентов.

6. Рассчитайте текущую стоимость каждого из приведенных ниже денежных поступлений, если коэффициент дисконтирования равен 12 %:

- а) 5 млн.руб., получаемые через 3 года;
- б) 50 млн.руб., получаемые через 10 лет.

7. Фирме нужно накопить 2 млн.долл., чтобы через 10 лет приобрести здание под офис. Наиболее безопасным способом накопления является приобретение безрисковых государственных ценных бумаг, генерирующих годовой доход по ставке 8% при полугодовом начислении процентов. Каким должен быть первоначальный вклад фирмы ?

8. Номинальная ставка процента 62% годовых. Процент начисляется и присоединяется 4 раза в год. Определить эффективную ставку процента.

9. Рассчитайте эффективную ставку процента, если банк ежеквартально начисляет и присоединяет по вкладу А проценты из расчета 6,5% годовых.

10. На вклад в 3 млн.руб в течение четырех лет начислялись каждые полгода сложные проценты по годовой номинальной ставке 12%. Определить наращенную сумму после уплаты налога на проценты, если ставка налога на проценты равна 7%.

11. Как изменяться определяемые величины в условиях предыдущего примера, если налог на проценты уплачивается каждый год путем выделения средств из накапливаемой суммы?

12. На вклад в 40 тыс.руб. ежемесячно начисляются сложные проценты по номинальной годовой процентной ставке 35%. Оценить сумму вклада через полтора года с точки зрения покупательной способности, если ожидаемый темп инфляции 3% в месяц. Какова должна быть величина положительной процентной ставки? Как изменится ситуация, если темп инфляции будет 6% в месяц?

13. В чем состоит принципиальная разница между простым и сложным процентами?

Оценка потоков платежей

На практике при проведении большинства финансовых операций возникают потоки платежей, распределенные во времени.

Поток платежей, все элементы которого распределены во времени так, что интервалы между любыми двумя последовательными платежами постоянны, называют финансовой рентой или аннуитетом.

Теоретически в зависимости от условий формирования могут быть получены весьма разнообразные виды аннуитетов: с платежами равной либо произвольной величины; с осуществлением выплат в начале, середине, или конце периода и др.

Если платежи поступают в конце очередного периода, то аннуитет называется постнумерандо, в начале – пренумерандо.

В финансовой практике часто встречаются так называемые простые, или обыкновенные, аннуитеты, которые предполагают получение или выплаты одинаковых по величине сумм в течение всего срока операции в конце каждого периода (года, полугодия, квартала, месяца и т.д.).

Выплаты по облигациям, банковским кредитам, долгосрочной аренде, страховым полисам, формирование различных фондов – все это далеко не полный перечень финансовых операций, денежные потоки которых представляют собой обыкновенные аннуитеты.

Будущая стоимость простого аннуитета (A) представляет собой сумму всех составляющих его платежей с начисленными процентами на конец срока проведения операции и определяется по формуле:

$$FV = A \cdot FM3(r, n) \quad (7)$$

где A – периодические поступления (отчисления) равных по величине денежных потоков, д.е.

$FM3(r, n)$ – коэффициент наращивания ренты (аннуитета).

Экономический смысл множителя $FM3(r, n)$ заключается в следующем: он показывает, чему будет равна суммарная величина аннуитета в одну денежную единицу (например один рубль) к концу срока его действия. Множитель $FM3(r, n)$ часто используется в финансовых вычислениях. Его значения зависят лишь от процентной ставки (r) и срока (n) действия аннуитета, причем с увеличением каждого из этих параметров величина $FM3(r, n)$ возрастает. Значения множителя для разных сочетаний r и n сведены в специальные финансовые таблицы.

Текущая стоимость аннуитета равна сумме всех составляющих его платежей, дисконтированных на момент начала операции и определяется по следующей формуле :

$$PV = A \cdot FM4(r, n) \quad (8)$$

где $FM4(r, n)$ – коэффициент дисконтирования ренты (аннуитета)

Экономический смысл дисконтного множителя $FM4(r, n)$ заключается в следующем: он показывает, чему равна с позиции текущего момента стоимость аннуитета с регулярными денежными поступлениями в размере одной денежной единицы (например, один рубль), продолжающегося n равных периодов с заданной процентной ставкой r . Значения множителя $FM4(r, n)$ также сведены в специальные таблицы.

Вопросы и задачи

1. Вам необходимо накопить 25 тыс.долл. за 8 лет. Каким должен быть ежегодный взнос в банк (схема пренумерандо), если банк предлагает 10%

годовых. Какую сумму нужно было бы единовременно положить в банк сегодня, чтобы достичь той же цели?

2. Какова приведенная стоимость аннуитета постнумерандо с изменяющимся денежным потоком общей продолжительностью 10 лет, имеющего нулевые поступления в первые три года и равные поступления в 1000 долл. в оставшиеся годы, если рыночная норма прибыли равна 8% для первых трех лет и 10% для оставшихся семи лет?

3. Какую сумму должен единовременно заплатить клиент страховой компании, чтобы в дальнейшем бесконечно долго получать от нее ежегодный доход в сумме 1000 долл.? Норма прибыли, используемая страховой компанией для расчета, равна 8%.

4. Приведены данные о денежных потоках:

Поток C - год 1 – 100, год 2 – 200, год 3 – 200, год 4 – 300, год 5 – 300.

Поток D - год 1 – 200, год 2 – 200, год 3 – 200, год 4 – 200, год 5 – 200.

Требуется рассчитать для каждого потока показатели FV при $r = 12\%$ PV при $r = 15\%$ для двух случаев: а) потоки имеют место в начале года; б) потоки имеют место в конце года.

5. Вы намерены сделать подарок в сумме 8 тыс. долл. своему тринадцатилетнему сыну на момент его совершеннолетия (18 лет). С этой целью вы намерены заключить договор с банком, согласно которому вы будете делать ежеквартальные взносы в банк (схема пренумерандо), на которые банк будет ежегодно начислять проценты по ставке 8% годовых. Определите величину взноса. Какую сумму нужно было бы единовременно положить в банк сегодня, чтобы достичь той же цели?

6. Срочный аннуитет осуществляется в течение 4 лет в конце каждого года. Определите наращенную и приведенную стоимость аннуитета, если вносить по 20 ден.ед.. Используйте ставку 12% годовых (ежеквартальное начисление и присоединение процентов).

7. Ежеквартальные текущие производственные расходы планируются на период один год равными 120 тыс.руб. Решено эту сумму зарезервировать в начале 1 квартала. Определите необходимый объем денежных средств при условии их хранения в банке, начисляющем и присоединяющем проценты поквартально из расчета 20% годовых.

8. В потоке платежей разрешается переставлять платежи. Как их надо переставить, чтобы поток имел самую большую современную величину? Имеет ли это какое-нибудь практическое значение?

9. Рассмотрим вечную ренту с годовым платежом R . Что более увеличит современную величину этой ренты: увеличение R на 1% или уменьшение r на 1%?

10. В ходе судебного заседания выяснилось, что г. N недоплачивал налогов 100руб. ежемесячно. Налоговая инспекция хочет взыскать недоплаченные за последние 2 года налоги вместе с процентами (3% ежемесячно). Какую сумму должен заплатить г. N ?

11. В ходе судебного заседания выяснилось, что по вине Пенсионного фонда г. N в течении 10 лет недоплачивали 100руб. пенсии ежемесячно. Суд обязал фонд выплатить все недоплаченные деньги с процентами (12% годовых). Какова сумма выплаты?

12. Замените годовую ренту с годовым платежом \$600 и длительностью 10 лет семилетней годовой рентой. Ставка процента 8% год.

13. Замените годовую десятилетнюю ренту с годовым платежом \$1000 на ренту с полугодовым платежом по \$600. Годовая ставка процента 8%.

14. Докажите, что наращенная величина годовой ренты всегда больше ее современной величины.

15. Может ли современная величина конечной годовой ренты быть меньше ее годового платежа?

16. Убедитесь, что и современная величина ренты, и наращенная линейно зависят от величины годового платежа. Как в связи с этим можно переформулировать смысл коэффициентов приведения и наращения ренты?

Указание: Сформулируйте смысл этих величин применительно к единичному годовому платежу.

17. Увеличится ли современная величина вечной ренты, если платежи сделать в два раза чаще, но годовую процентную ставку в два раза уменьшить?

Анализ инвестиционных процессов

При выборе того или иного инвестиционного проекта, прежде всего, следует спрогнозировать будущие денежные потоки. Исходя из этого, рассчитываются основные показатели эффективности инвестиционного проекта, с помощью которых определяется рентабельность проекта и

принимается решение о его финансировании. Методы, применяемые для оценки эффективности инвестиций, можно разбить на две группы:

- учитывающие фактор времени (динамические)
- учетные (статические).

К первой группе относятся следующие показатели: чистая приведенная стоимость (NPV), внутренняя норма доходности (IRR), индекс рентабельности (PI).

Ко второй группе относятся показатели: срок окупаемости, учетная норма прибыли.

Величина (NPV), чистая приведенная стоимость, представляет собой разницу между инвестиционными затратами и будущими доходами, выраженную в скорректированной во времени (как правило, к началу реализации проекта) денежной величине:

$$NPV = PV - I \quad (9)$$

Где PV – современная стоимость денежного потока на протяжении экономической жизни проекта;

I – сумма первоначальных затрат, т.е. сумма инвестиций на начало проекта;

Величина (NPV) зависит от выбранной ставки дисконтирования – чем больше ставка дисконтирования, тем меньше величина чистой приведенной стоимости, и наоборот. Чем больше величина NPV, тем больше величина прибыли, полученной в результате реализации инвестиционного проекта.

Общее правило NPV: если $NPV > 0$, то проект принимается, иначе его следует отклонить.

Другой величиной, характеризующей эффективность инвестиционного проекта, является внутренняя норма прибыли IRR, или внутренняя доходность. Под внутренней нормой прибыли понимают процентную ставку,

при которой чистая приведенная стоимость инвестиционного проекта равна 0. Величина IRR демонстрирует доходность инвестиционного проекта и не зависит от ставки дисконтирования. На практике величина IRR сравнивается с заданной ставкой дисконтирования r . При этом если $IRR > r$, проект обеспечивает положительную NPV и доходность, равную $IRR - r$. Если $IRR < r$, затраты превышают доходы, и проект будет убыточным.

Общее правило IRR: если $IRR > r$, то проект принимается, иначе его следует отклонить.

Индекс рентабельности PI –показывает, сколько единиц современной величины денежного потока приходится на единицу предполагаемых первоначальных затрат. Для расчета этого показателя используется следующая формула:

$$PI = PV / I \quad (10)$$

Если величина критерия $PI > 1$, то современная стоимость денежного потока проекта превышает первоначальные инвестиции, обеспечивая тем самым наличие положительной величины NPV. При этом норма рентабельности превышает заданную, и проект следует принять.

При $PI = 1$ величина $NPV = 0$, инвестиции не приносят дохода. Если $PI < 1$, проект не обеспечивает заданного уровня рентабельности и его следует отклонить.

Общее правило PI: Если $PI > 1$, то проект принимается, иначе – его следует отклонить.

Вопросы и задачи

1. Проекты А и Б требуют одинакового объема первоначальных инвестиций – 50000 д.е. Без учета дисконтирования проект А генерирует поток платежей, равный 12 000, а проект Б – 10 000 д.е. После дисконтирования потоков платежей по норме $r = 10\%$ оба проекта имеют равную NPV. У какого проекта величина NPV будет более чувствительна к изменению нормы дисконта? Подкрепите свои рассуждения графическими иллюстрациями.

2. Реализация проекта У, предусматривающего затраты в размере 60 000 д.е., должна дать чистый поток наличности, имеющий следующую структуру: 10 000, 15 000, 15 000, 20 000, 15 000, 10 000, 5 000. Норма дисконта равна 12%. Определите предел безопасности для оценки потока платежей для этого проекта.

3. Офисное здание приобретено за 892500 долл. Предполагается, что ежегодный доход от сдачи в аренду составит 1250000 долл. и не будет меняться в течении длительного времени. Найти доходность инвестиционного проекта вложения в недвижимость.

4. Ожидается, что объект инвестиций принесет чистый доход в размере 1000000 долл. за первый год. В дальнейшем доход будет возрастать ежегодно на 10%. Через 5 лет оценочная стоимость объекта инвестиций составит 2000000 долларов. Какова стоимость объекта инвестиций, если ставка дисконтирования выбрана 13%? Какова будет внутренняя норма прибыли, если объект будет приобретен за 1,2 млн. долларов?

5. Объект инвестиций был приобретен за 2 млн. рублей и приносил в течение 5 лет следующие ежегодные доходы: 500 тыс. рублей, 550 тыс. рублей, 520 тыс. рублей, 570 тыс. рублей, 600 тыс. рублей. Затем был

продан за 2,5 млн. рублей. Какова внутренняя норма прибыли инвестиционного проекта.

6. Рассматриваются два альтернативных проекта :

| | I_0 | P_1 | P_2 | P_3 |
|----|-------|-------|-------|-------|
| A: | -100 | 90 | 45 | 9 |
| B: | -100 | 10 | 50 | 100 |

Требуется: а) найти точку Фишера; б) сделать выбор при $r=8\%$ и при $r=15\%$.

7. Рассчитайте IRR проекта, пользуясь методом линейной аппроксимации:

| | I_0 | P_1 | P_2 | P_3 | P_4 | P_5 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| A: | -200 | 20 | 40 | 60 | 60 | 60 |

8. Рассматриваются два альтернативных проекта (руб.):

| | I_0 | P_1 | P_2 | P_3 | P_4 | P_5 |
|----|--------|-------|-------|-------|-------|--------|
| A: | -50000 | 15625 | 15625 | 15625 | 15625 | 15625 |
| B: | -80000 | - | - | - | - | 140000 |

Требуется: а) найти точку Фишера; б) сделать выбор при $r=5\%$ и при $r=10\%$.

9. Теоретики финансового анализа рекомендуют в качестве основного критерия NPV, однако практики далеко не всегда отдают ему предпочтение. В чем причины этого?

10. Какие из методов оценки проектов взаимосвязаны между собой и почему? С чем можно сравнить критерий IRR ?

11. Насколько велика вероятность того, применение различных критериев может привести к противоречивым результатам в оценке проектов? Как поступать в том случае, если критерии противоречат друг другу?

12. Опишите свойства графика NPV. Зависит ли крутизна этого графика от интенсивности возмещения исходной инвестиции?

13. Что такое «точка Фишера» и как ее можно найти? Приведите примеры существенности точки Фишера с позиции оценки инвестиционных проектов.

14. Что общего и различного между пространственной и временной оптимизацией инвестиций ?

15. Дайте формализованное объяснение метода линейной аппроксимации, используемого для расчета IRR. В чем причина того, что даже первые итерации приводят к получению значения IRR с достаточно высокой точностью.

16. Если темп инфляции существенен, как учесть его при анализе проектов.

17. Какие показатели экономической эффективности инвестиционных проектов несут информацию о так называемом «резерве безопасности» проекта.

Напомним, что финансовой называется операция, начальное и конечное состояние которой имеют денежную оценку и цель проведения которой заключается в максимизации дохода – разности между конечной и начальной оценками (или иного подобного показателя).

Почти всегда финансовые операции проводятся в условиях неопределенности и потому их результат невозможно предсказать заранее. Поэтому финансовые операции рискованны: при их проведении возможны как прибыль, так и убыток (или не очень большая прибыль по сравнению с той, на что надеялись проводившие эту операцию).

В экономической практике обычно не делают различия между риском и неопределенностью. Чаще всего под риском понимают некоторую возможную потерю, вызванную наступлением случайных неблагоприятных событий.

Результативность операций с финансовыми активами может быть измерена в терминах либо дохода, либо доходности. Поскольку при сравнительном анализе различных финансовых активов доход в абсолютной оценке может существенно варьировать (одна из причин – различие в номиналах ценных бумаг), принято в качестве базисного показателя, характеризующего результативность операции с финансовым активом, использовать не доход, а доходность.

Вложения в ценные бумаги всегда связаны с определенным риском. Риск – это возможность потерь, связанная с инвестициями в ценные бумаги. Риск является вероятностной оценкой. Существуют две основные методики оценки риска: анализ чувствительности конъюнктуры и анализ вероятностного распределения доходности.

Согласно первой методике риск (R) определяется как размах вариации доходности ценной бумаги по формуле:

$$R = d_0 - d_n$$

где d_0 - оптимистическая оценка доходности, %;
 d_n - пессимистическая оценка доходности, %.

Согласно второй методике риск вложения в ценную бумагу характеризуется коэффициентом вариации (CV), который рассчитывается по формуле:

$$CV = \sigma / k'$$

где σ - стандартное отклонение доходности ценной бумаги (k_i) от ее наиболее вероятной (ожидаемой) доходности (k'), %.

Стандартное отклонение доходности i -й ценной бумаги определяется по формуле:

$$\sigma^2 = \sum (k_i - k') \cdot P_j$$

Наиболее вероятная доходность ценной бумаги (ожидаемая величина доходности) исчисляется по формуле:

$$k' = \sum k_i \cdot P_j$$

где k_i - прогнозные оценки значений доходности по i -й ценной бумаге, %.
 P_j - вероятность получения дохода в j -й экономической ситуации, коэф.

Вопросы и задачи

1. У вас попросили займы некоторую сумму денег. При заключении договора в качестве обеспечения предоставленной ссуды обозначен новый автомобиль заемщика. Является ли для вас такая операция безрисковой?

2. В начале 1990-х годов, когда темпы инфляции в России были исключительно высокими, а регулирование рынка ценных бумаг не налажено, некоторые банки выпускали в обращение краткосрочные векселя, доходность по которым существенно варьировала. Прокомментируйте ситуацию, когда банком АА предложен вексель с доходностью 100%, а банком ВВ предложен вексель с доходностью 200%. Каковы причины такого значительного различия в доходности векселей? Что побудило банк ВВ предлагать более высокую доходность? Какой вексель представляется вам более предпочтительным?

3. Дайте краткую характеристику методу корректировки нормы дисконта. В чем заключаются его достоинства и недостатки?

4. Дайте краткую характеристику методу сценариев, назовите его основные достоинства и недостатки.

5. Акция АА имеет ожидаемую доходность 12% и среднее квадратическое отклонение – 7%; соответствующие значения этих показателей для акции ВВ – 18% и 30%; коэффициент корреляции между ожидаемыми доходностями акций составляет 0,7.

1). Рассчитайте ожидаемую доходность и среднее квадратическое отклонение портфеля, состоящего на 35% из акций АА и 65% акций ВВ.

2). Влияет ли изменение структуры портфеля на его характеристики?

3). Не делая вычислений, ответьте на вопрос, как изменятся характеристики портфеля, если а) повысится доля акций АА; б) повысится доля акций ВВ?

4). Сделайте соответствующие расчеты для двух случаев: а) доля акций АА увеличена на 10 процентных пунктов; б) доля акций ВВ увеличена на 15 процентных пунктов.

5). Влияет ли знак коэффициента корреляции на характеристики: а) отдельных ценных бумаг; б) портфеля?

6). Не делая вычислений, ответьте на вопрос, изменятся ли характеристики портфеля, если в условиях задачи коэффициент корреляции отрицателен?

7). Рассчитайте значения характеристик портфеля, если коэффициент корреляции равен: а) нулю; б) $-0,6$.

6. Ожидаемая доходность акций АА и ВВ равна соответственно 10 и 20%; их среднее квадратическое отклонение равно 5 и 60%. Коэффициент корреляции между доходностями акций равен 0,5. рассчитайте ожидаемую доходность и стандартное отклонение портфеля, состоящего на 40% из акций АА и на 60% из акций ВВ.

7. На основании приведенных данных требуется:

1. Оценить риск вложений в акции компании А и компании В.
2. Составить аналитическое заключение.

| Акции компании А | | Акции компании В | |
|------------------|-------------|------------------|-------------|
| Доходность, % | Вероятность | Доходность, % | Вероятность |
| 10 | 0,2 | 16 | 0,1 |
| 14 | 0,5 | 22 | 0,3 |
| 18 | 0,2 | 29 | 0,5 |
| 24 | 0,1 | 32 | 0,1 |

8. Какие виды риска существуют и в чем принципиальное различие между ними?

9. Предположим, что вы очень осторожный инвестор. Ценные бумаги с β -коэффициентом, большим или меньшим единицы, для вас более предпочтительны?

Общие методы уменьшения риска

Не смотря на отраслевую специфику, в большинстве секторов экономики используются во многом сходные механизмы снижения рисков, которые сводятся к следующим основным способам:

- диверсификация;
- хеджирование;
- страхование;

Диверсификация является одним из способов уменьшения совокупной подверженности риску путем распределения вложений и/или обязательств. Сущность диверсификации состоит в снижении максимально возможных потерь за одно событие, однако при этом возрастает количество видов рисков, которые необходимо контролировать. Диверсификация является одним из наиболее популярных механизмов снижения рыночных и кредитных рисков при формировании портфеля финансовых инструментов, портфелей банковских ссуд и пассивов.

Страхование представляет собой способ снижения риска посредством его распределения между участниками хозяйственной деятельности. Страхование не ставит своей целью уменьшение вероятности проявления риска, а нацелено преимущественно на возмещение материального ущерба от его проявления.

Хеджирование представляет собой форму страхования от возможных потерь путем заключения уравнивающей сделки (переноса риска

изменения цены с одного лица на другое). Хеджирование предназначено для снижения возможных потерь вложений вследствие рыночного риска и, реже, кредитного риска. К наиболее распространенным приемам хеджирования относятся форвардные и фьючерсные контракты.

Форварды и фьючерсы позволяют застраховаться от возможного резкого изменения цен на некоторый актив (пшеница, металл, и др.), поскольку дают возможность приобрести его по заранее оговоренной цене.

Вопросы и задачи

1. Российский ученый поехал работать в Мексику на три месяца. Оплата его труда была предусмотрена в мексиканских песо. В период работы в Мексике вся страна жила в ожидании девальвации мексиканского песо. Какие меры мог бы предпринять российский ученый для уменьшения своих потерь из-за девальвации песо?

2. Приведите примеры операций хеджирования.

3. Немецкий банк разместил в английском банке свободные средства на 3 месяца. Как захеджировать возникший риск возможного падения курса фунта стерлингов относительно немецкой марки?

4. Российская фирма взяла полугодовой кредит в немецком банке. Как захеджировать возникший риск падения курса рубля относительно немецкой марки?

5. Охарактеризуйте различия между форвардными и фьючерсными контрактами.

Разработка плана погашения займа заключается в составлении графика (расписания) периодических платежей должника. Такие расходы должника обычно называют расходами по обслуживанию долга или, более кратко, срочными уплатами, расходами по займу. Расходы по обслуживанию долга включают как текущие процентные платежи, так и средства, предназначенные для погашения основного долга.

Методы определения размера срочных уплат существенно зависят от условий погашения долга, которые предусматривают: срок займа, продолжительность льготного периода, уровень и вид процентной ставки, методы уплаты процентов и способы погашения основной суммы долга. В льготном периоде основной долг не погашается, обычно выплачиваются проценты. Хотя не исключается возможность присоединения процентов к сумме основного долга. По определению расходы по обслуживанию долга (срочная уплата) находятся как

$$Y = I + R$$

где Y - срочная уплата

I - проценты по займу

R - расходы по погашению основного долга.

Если в льготном периоде выплачиваются проценты, то проценты по долгу в этом периоде сокращаются до $Y = I$.

Ссуды под залог недвижимости или ипотеки являются одним из важных источников долгосрочного финансирования. В такой сделке владелец имущества получает ссуду у залогодержателя и в качестве обеспечения возврата долга передает последнему право на преимущественное удовлетворение своего требования из стоимости заложенного имущества в случае отказа от погашения или неполного

погашения задолженности. Сумма ссуды обычно несколько меньше оценочной стоимости закладываемого имущества. Характерной особенностью ипотечных ссуд является длительный срок погашения.

Вопросы и задачи

1. Ссуда размером 1000 д.е. предоставлена на 3 года под 20% годовых с начислением и присоединением процентов к основной сумме долга 1 раз в конце года и выплатой их вместе с ней. Сразу же после получения ссуды в банке начинают в течение 3 лет создавать погасительный фонд, куда ежегодно в конце периода перечисляют равные суммы. Проценты по счету начисляют 1 раз в год исходя из 30% годовых. Определите годовые расходы по обслуживанию долга.

2. Ссуда размером 1000 д.е. предоставлена на 3 года под 20% годовых с ежегодными выплатами процентов. Сразу же после получения ссуды в банке начинают в течение 3 лет создавать погасительный фонд, куда ежегодно в конце периода перечисляют равные суммы. Проценты по счету начисляют 1 раз в год исходя из 30% годовых. Определите годовые расходы по обслуживанию долга.

3. Ссуда размером 200 д.е. предоставлена на 2 года под 10% годовых. Процент начисляется и присоединяется 1 раз в конце года. Составьте план погашения задолженности равными срочными (годовыми) уплатами. (Определите равные годовые уплаты и отдельные их элементы).

4. Заем 20000 д.е. взят на 8 лет под 8% годовых. Погашаться будет ежегодными равными выплатами. Найдите размер этой выплаты.

5. Для кого выгодна инфляция: для кредиторов или заемщиков?

6. Ипотечный кредит в 600тыс.рублей выдан на срок 20 лет под 15% годовых на условиях ежегодного погашения долга. Определить размер ежегодных выплат.

7. Ипотечный кредит в 120тыс.рублей предоставлен на 5 лет под 12% годовых (номинальная процентная ставка при ежемесячном начислении процентов) на условиях ежемесячного погашения. Рассчитать величину периодических выплат в счет погашения кредита. Определить задолженность получателя кредита спустя 2,5 года. Рассчитать величину выплат по основной части кредита. Рассчитать величину накопленных выплат по процентам за 2,5 года.

Опционы и ценообразование опционов

Опционы, представляющие собой развитие идеи фьючерсов, не предусматривает обязательности продажи или покупки базисного актива, которая при неблагоприятных условиях (ошибочные прогнозы, изменение общей конъюнктуры и др.) может привести к существенным прямым или косвенным потерям одной из сторон. Опцион дает возможность ограничить величину потерь, поскольку держатель опциона имеет право не исполнять его при неблагоприятных условиях, тем самым сводя общую величину потерь к уплаченной стоимости опциона. Опцион используется в основном как инструмент игры на рынке с целью получения спекулятивной прибыли.

Вопросы и задачи

1. Рассмотрите два опциона на покупку, во всем одинаковых, но с разными ценами исполнения. Какой опцион дороже?

2. Ответьте на тот же вопрос относительно стоимости опционов на продажу.

3. В однопериодной биномиальной модели для создания безрискового портфеля надо продать 2 опциона. Сколько опционов надо продать для той же цели в многопериодной биномиальной модели?

4. Составьте числовой пример, подтверждающий целесообразность операций с опционами в противовес операциям непосредственно с акциями.

5. Цена исполнения пут-опциона на акции фирмы Н, приобретенного инвестором за 8 долл., равна 75 долларов. Будет ли исполнен опцион, если к моменту его истечения рыночная цена базисного актива равна: а) 63 долл.; б) 74 долл.; в) 86 долл.? Сколько получит держатель опциона в каждом из этих случаев? Какова его прибыль (убыток)?

6. Продается американский колл-опцион с истечением через два месяца и ценой исполнения 50 долл. Цена опциона – 5 долл. Текущая цена базисного актива – 58 долл. Каковы ваши действия в этом случае? Какую прибыль (убыток) вы будете иметь? Как будет реагировать рынок на подобную ситуацию? Какой должна быть минимальная цена опциона, чтобы исчезла возможность проведения арбитражной операции?

7. Компания А приобрела двухмесячный колл-опцион у компании В на 200 акций с ценой исполнения 100 долл. Цена акции в момент выписки опциона равнялась 90 долл. Цена контракта 6 долл. за акцию. Нарисуйте график выплат для данного колл-опциона. При какой текущей цене базисного актива компания А не будет исполнять опцион и какой убыток понесет она в этом случае? Какова минимальная текущая цена базисного

актива в момент его исполнения принесет прибыль компании А? Какую прибыль получит компания А, если текущая цена базисного актива в момент его исполнения составит 120 долл.?

Контрольные вопросы для проведения зачета

1. Сущность цели и задачи финансово-экономических расчетов.
2. Концепция временной ценности денег в финансовых и коммерческих расчетах.
3. Факторы, обуславливающие несопоставимость денежных средств в различных периодах времени.
4. Простой и сложный проценты и формулы для их определения.
5. Операции наращивания и дисконтирования.
6. Формулы расчета текущей и будущей стоимости денежных средств.
7. Эффективная и номинальная процентные ставки.
8. Понятие аннуитета. Формулы для определения текущей и будущей стоимости аннуитета.
9. Финансовые таблицы стандартных значений множителей. Правила пользования финансовыми таблицами.
10. Влияние налогов на финансовые расчеты.
11. Учет инфляционных процессов в финансовых расчетах
12. Понятие приведенной стоимости Формулы расчета приведенной стоимости.
13. Операции со сложной учетной ставкой.
14. Непрерывное наращивание и дисконтирование.
15. Виды потоков платежей и их основные характеристики.
16. Оценка денежного потока с неравными поступлениями.
17. Показатели экономической эффективности инвестиций, их сравнительный анализ.

18. Метод расчета чистого приведенного эффекта NPV.
19. Метод расчета внутренней нормы доходности IRR.
20. Метод расчета срока окупаемости PP инвестиций.
21. Метод расчета индекса рентабельности PI инвестиций.
22. Отбор инвестиционных проектов.
23. Сценарный анализ и анализ чувствительности инвестиционного проекта.
24. Риск и неопределенность в экономике.
25. Связь между риском и доходностью.
26. Случайные величины, вероятности, законы распределения.
27. Показатели измерения риска, их характеристика.
28. Учет риска при установлении ставки дисконтирования.
29. Метод достоверных эквивалентов (коэффициентов определенности).
30. Деревья решений.
31. Расходы по обслуживанию долга.
32. Создание погасительного фонда.
33. Ипотечные ссуды.
34. Расчеты по ипотечным ссудам.
35. Реструктурирование займа.
36. Виды лизинговых отношений, их краткая характеристика.
37. Позиция арендатора: покупка или аренда?
38. Позиция владельца – исчисление арендной платы.
39. Сущность опциона. Основные понятия.
40. Ценообразование опционов на основе биномиальной модели.
41. Информационная база анализа инфляции. Источники информации в которых публикуются официальный индекс цен и ставки инфляции, рассчитанные на основе экспертных оценок.
42. Информационные возможности Internet в оценке уровня инфляции.
43. Оценка взаимосвязи между номинальными процентными ставками и уровнем инфляции. Формула Фишера.

44. Особенности применения при анализе инвестиций общей ставки инфляции и различных ее значений для отдельных компонентов денежного потока.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основная литература

1. Башарин Г.П. Начала финансовой математики. М.: ИНФРА-М, 1997.
2. Буренин А.Н. Фьючерсные, форвардные и опционные рынки. М.: Финансы и статистика, 1998.
3. Капитоненко В.В. Финансовая математика и ее приложения: Учебн.-практ. пособие для вузов. М.: Издательство ПРИОР, 1998.
4. Ковалев В.В., Уланов В.А. Введение в финансовую математику: Учеб.пособие. СПб, 1997.
5. Ковалев В.В., Уланов В.А. Простые проценты в коммерческих вычислениях: Учеб.пособие. СПб, 1998.
6. Ковалев В.В., Уланов В.А. Сборник задач по коммерческим и финансовым расчетам: Учеб.пособие. СПб, 1997.
7. Кочович Е. Финансовая математика: теория и практика финансов-банковских расчетов. М.: Финансы и статистика, 1994.
8. Кутуков В.Б. Основы финансовой и страховой математики. М.: Дело, 1998.
9. Лукасевич И.Я. Анализ финансовых операций: методы, модели, техника вычислений. М.: Юнити, 1998.
10. Малыхин В.И. Финансовая математика. Учеб.пособие. М.: Юнити, 2002.
11. Мелкумов Я.С. Теоретическое и практическое пособие по финансовым вычислениям. М.: ИНФРА-М, 1996.

12. Мелкумов Я.С. Экономическая оценка эффективности инвестиций и финансирования инвестиционных проектов. М.: ИКЦ «ДИС», 1997.
13. Первозванский А.А., Первозванская Т.Н. Финансовый рынок: расчет и риск. М.: ИНФРА-М, 1994.
14. Черкасов В.Е. Практическое руководство по финансово-экономическим расчетам. М.: Метаинформ, АО «Консалтбанкир», 1995.
15. Четыркин Е.М. Методы финансовых и коммерческих расчетов. М.: Дело Лтд, 1995.
16. Четыркин Е.М. Финансовая математика. М.: Дело, 2001.
17. Четыркин Е.М. Финансовый анализ производственных инвестиций. М.: Дело Лтд, 1998.

Дополнительная литература

1. Балабанов И.Т. Риск-менеджмент. М.: Финансы и статистика, 1996.
2. Ван Хорн Дж. Основы управления финансами / Пер. с англ., под ред. И.И.Елисеевой. М.: Финансы и статистика, 1997.
3. Уотшем Т. Дж., Паррамоу Л. Количественные методы в финансах: Пер. с англ. М.: Юнити, 1998.
4. Шарп У., Александер Г., Бейли Дж. Инвестиции: Пер. с англ. М.: Инфра-М, 1997.
5. Ширяев А.Н. Основы стохастической финансовой математики. Т.1.2. М.: Фазис, 1998.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| Введение..... | 3 |
| Тематика лекционных занятий..... | 5 |
| Практические задания и упражнения..... | 11 |
| Контрольные вопросы по курсу «Финансовая математика»..... | 39 |
| Библиографический список..... | 41 |

Людмила Михайловна Иголкина

к.т.н, доцент кафедры Финансы АмГУ

КУРС «ФИНАНСОВАЯ МАТЕМАТИКА»

Учебно-методическое пособие
