

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ГОУ ВПО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра менеджмента и внешнеэкономической деятельности предприятия

И.В. Щепеткина

# **ФИНАНСОВАЯ МАТЕМАТИКА**

Методические указания и контрольные задания  
для студентов очной и заочной форм обучения  
Специальность 080507 «Менеджмент организации»  
Часть 2

Екатеринбург  
2011

Печатается по рекомендации методической комиссии ФЭУ.  
Протокол № 1 от 1 сентября 2010 г.

Рецензент - кандидат технических наук, доцент кафедры менеджмента и внешнеэкономической деятельности предприятия Е.Н. Щепеткин

Редактор Р.В. Сайгина  
Оператор компьютерной верстки Г.И. Романова

---

Подписано в печать 25.04.11		Поз. 37
Плоская печать	Формат 60x84 1/16	Тираж 100 экз.
Заказ №	Печ. л. 1,39	Цена 7 руб. 64 коп.

---

Редакционно-издательский отдел УГЛТУ  
Отдел оперативной полиграфии УГЛТУ

## Введение

При решении большинства задач финансового менеджмента применяются математические методы расчетов. Это, в свою очередь, требует от специалистов знания основ финансовой математики. Данные методические указания содержат систематизированное изложение основных понятий и методов финансовых вычислений и количественного анализа финансовых операций. Содержание курса охватывает построение плана погашения кредита и финансовый анализ инвестиций.

Выполнение практических заданий должно закрепить полученные теоретические знания и показать, насколько правильно студент может применить их при решении конкретных задач.

Контрольная работа выполняется студентами по вариантам, которые выбираются по последней цифре учебного шифра.

Перед решением задачи необходимо рассмотреть теоретические вопросы по теме, изучить основные термины и формулы, по которым будут вестись расчеты. После каждого расчета проанализировать полученные результаты и сделать выводы. Студенты, выполнившие контрольную работу и получившие по ней зачет, допускаются к сдаче зачета по финансовой математике.

# Методические указания по решению задач

## 1. Кредитные расчеты

### 1.1. Планирование погашения долга

#### 1.1.1. Погашение долга единовременным платежом

Планирование погашения долга заключается в определении *периодических расходов*, связанных с займом, – такие расходы называются *обслуживанием долга*.

*Разовая* сумма обслуживания долга – *срочная уплата*, в которую входят:

- текущие процентные платежи;
- средства для погашения (амортизации) основной суммы долга.

*Размеры срочных уплат зависят от условий займа:*

- срока;
- наличия и продолжительности льготного периода;
- уровня процентной ставки;
- способа погашения основной суммы долга и выплаты процентов.

Для кредитной схемы в качестве исходных параметров выступают:

- величина займа ( $D$ ),
- срок его погашения ( $n$ ),
- процент по кредиту ( $i$ ), под который выдаются деньги,
- поток платежей по выплате долга ( $Y_t$ ).

Рассмотрим различные способы погашения задолженности, поскольку от выбора способа погашения стоимость кредита (сумма выплачиваемых процентов) будет различной. Здесь возможны два варианта:

- а) погашение *единовременным платежом*, т.е. возврат всей суммы в оговоренный срок;
- б) погашение *долга в рассрочку*, т.е. частями.

#### *Погашение основной суммы долга единовременным платежом в конце срока с постоянной выплатой процентов*

Рассмотрим погашение единовременным платежом. В простейшем случае кредит погашается единым платежом в конце срока:

$$Y = D \cdot (1 + i)^n,$$

где  $Y$  – срочная уплата;

$D$  – сумма долга.

Этот платеж, как наращенная сумма долга, состоит из двух частей:

- возврат основной суммы долга ( $D$ );
- выплата процентов по долгу ( $I$ ),

$$I = D \cdot (1 + i)^n - D.$$

При значительной сумме долга разовый платеж требует создания так называемого фонда погашения путем периодических взносов. Фонд погашения аккумулирует денежные средства, направленные на погашение задолженности. Наиболее эффективно размещение фонда погашения с начислением на взносы процентов, например, на специальном счете в банке. Не трудно заметить, что такие платежи по своей сути являются финансовой рентой (аннуитетом), поэтому задача сводится к определению одного из параметров финансовой ренты – члена ренты.

Здесь возможно два варианта.

Первый – *выплата процентов по мере их начисления*, а основная сумма денег возвращается в конце срока займа.

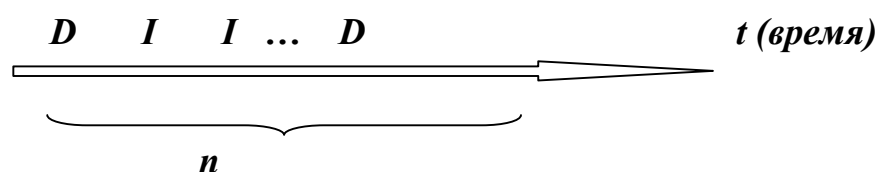


Рис. 1. Единовременное погашение долга с выплатой процентов по мере их начисления

Если проценты выплачиваются ежегодно, тогда величина срочной уплаты (расходов должника по погашению долга) равна:

$$Y = I + R = D \cdot q + D / s_{n,i} = D \cdot q + D \cdot \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

где  $D$  – первоначальная сумма долга;

$q$  – ставка процентов по условиям займа;

$s_{n,i}$  – коэффициент наращивания финансовой ренты;

$n$  – срок долга в годах;

$i$  – ставка процентов при создании фонда погашения.

Здесь фигурируют две ставки процентов:  $i$  – определяет скорость роста суммы фонда погашения;  $q$  – сумму выплачиваемых за заем процентов.

**Пример.** Долг 100 тыс. дол. выдан под 10 % годовых на 3 года, с ежегодной выплатой процентов по долгу. Для погашения суммы долга единовременным платежом создается фонд, куда ежегодно вносятся равные суммы, на которые начисляются проценты по ставке 11 %. Найти ежегодные расходы должника.

**Решение:**

Ежегодные расходы должника составляют величину срочной уплаты:

$$Y = I + R,$$

$$I = D \cdot q = 100'000 \cdot 0,1 = 10'000 \text{ дол.}$$

$$R = D \cdot \frac{(1+i)^n - 1}{i} = 100'000 \cdot \frac{(1+0,11)^3 - 1}{0,11} = 29'921,31 \text{ дол.}$$

Отсюда

$$Y = 10'000 + 29'921,31 = 39'921,31 \text{ дол.}$$

Таким образом, ежегодные расходы должника по обслуживанию долга составят 39'921,31 долларов.

Однако более наглядным и эффективным способом планирования долга является составление таблиц, в которых отражают все основные характеристики обслуживания долга.

*План погашения долга единовременным платежом с ежегодной выплатой процентов и созданием погасительного фонда*

Год	Долг (D)	Выплата, % ( $I = D \cdot q$ )	Взносы в погасительный фонд $\left[ R = D \cdot \frac{(1+i)^n - 1}{i} \right]$	Величина срочной уплаты ( $Y = I + R$ )	Накопленная сумма долга $[FV_{t+1} = FV_t(1+i) + R]$
1	100'000	10'000	29'921,31	39'921,31	29'921,31
2	100'000	10'000	29'921,31	39'921,31	63'133,96
3	100'000	10'000	29'921,31	39'921,31	100'000,00
Итого	x	30'000	89'763,93	119'763,93	x

Таким образом, из приведенной таблицы видно, что ежегодные расходы по обслуживанию долга составят 39'921,31 дол, что в целом за три года составит сумму 119'763,93 дол, причем выплата процентов за три года 30'000 дол, а на погашение основного долга в размере 100'000 дол придется всего лишь 89'763,93 дол, т.е. 10'236,07 дол. является набравшими процентами на размещенные средства в фонде погашения.

Таким образом, создание фонда погашения является необходимым элементом составления плана погашения долга, так как позволяет не только снизить риск невозврата денежных средств, но и сократить расходы по обслуживанию суммы долга.

**Погашение основной суммы долга и процентов по нему единовременным платежом в конце срока ссуды**

Второй вариант погашения долга единовременным платежом состоит в *выплате процентов одновременно с погашением долга*.

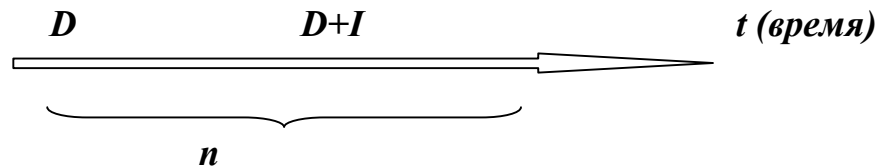


Рис. 2. Единовременное погашение долга одновременно с выплатой процентов по нему

В этом случае взносы в фонд погашения являются одновременно и величиной срочной уплаты (членом финансовой ренты):

$$Y = [D(1+q)^n] : S_{n,i} = [D(1+i)^n] : \frac{[(1+i)^n - 1]}{i},$$

где  $D$  – первоначальная сумма долга;

$q$  – ставка процентов по условиям займа;

$S_{n,i}$  – коэффициент наращения финансовой ренты;

$n$  – срок долга в годах;

$i$  – ставка процентов при создании погасительного фонда.

**Пример.** Рассмотрим предыдущий пример, изменив условия: погашение единовременным платежом как суммы основного долга, так и выплаты процентов.

**Решение:**

Величина срочной уплаты равна:

$$Y = [D \cdot (1 + q)^n] : S_{n,i} = 100'000 \cdot (1 + 0,11) \cdot 3 : 3,3421000 = 39'825,26 \text{ дол.}$$

Таким образом, величина ежегодных расходов по обслуживанию долга составит 39'825,26 дол., что несколько меньше аналогичного показателя в предыдущем примере, следовательно, меньше и общая сумма расходов по обслуживанию долга, составляющая величину 119'475,78 дол.

Для более наглядного представления плана погашения долга здесь также необходимо составить таблицу.

### План погашения долга единовременным платежом

Год	Долг ( $D_t$ )	Взносы в погасительный фонд, ( $R_t = Y_t$ )	Накопленная величина в погасительном фонде, ( $S_t$ )	Проценты по долгу, ( $I_t$ )	Величина погашения текущего долга, ( $S_t - I_t$ )
1	100'000	39'825,26	39'825,26	10'000	29'825,26
2	110'000	39'825,26	84'031,30	11'000	84'020,30
3	121'000	39'825,26	133'100,00	12'100	121'000,00
Итого	133'100	119'475,78	x	33'100	x

Как видно из таблицы, происходит ежегодное увеличение суммы долга за счет присоединения к нему процентов, поэтому к концу срока долг возрастет до 133'100 дол., из которых выплата процентов составит 33'100 дол. Однако за счет увеличения размера взносов в погасительный фонд общая величина обслуживания долга уменьшается.

#### 1.1.2. Погашение долга в рассрочку

В практике финансовой деятельности долг часто погашается в рассрочку, т.е. распределенными во времени платежами. При погашении основной суммы долга частями его текущее значение будет уменьшаться и, следовательно, сумма процентных платежей также будет уменьшаться.

**Погашение долга частями также может осуществляться различными способами.** В зависимости от преследуемых интересов стороны могут выбирать различные, удобные для них режимы в виде постоянных или переменных финансовых рент, а также нерегулярных потоков платежей.

Одним из вариантов погашения долга в рассрочку является **погашение основной суммы долга равными частями.**

При этом величина погашения долга определяется следующим образом:

$$d_t = D / n = \text{const},$$

где  $d_t$  – величина погашения основной суммы долга;

$D$  – первоначальная сумма долга;

$n$  – срок долга в годах;

$t$  – номер года,  $t = 1, 2, \dots, n$ .

Проценты начисляются на уменьшаемую сумму основного долга:

$$I_t = D_t \cdot q,$$

где  $D_t$  – остаток долга на начало очередного года;

$q$  – ставка процентов, начисляемых на сумму долга.



Тогда размер срочной уплаты можно представить как сумму процентов и сумму погашения долга:

$$Y_t = I_t + d_t,$$

где  $Y_t$  – срочная уплата на конец текущего года.

**Пример.** Сумма 100 тыс. долларов выдана под 10% годовых на 3 года. Определить величину срочной уплаты при погашении основной суммы долга равными ежегодными частями.

**Решение:**

Величина суммы погашения долга равна:

$$d_t = D : n = 100'000 : 3 = 33'333,33 \text{ доллара.}$$

Поскольку величина срочной уплаты при таком способе погашения долга меняется из года в год, то в этом случае без построения плана погашения долга в виде таблицы просто не обойтись.

*План погашения основной суммы долга равными частями*

Год (t)	Долг (D)	Сумма погашения долга ( $d_t$ )	Выплата процентов ( $I_t$ )	Величина срочной уплаты ( $Y_t$ )
1	2	3	4	5
1	100'000,00	33'333,33	10'000,00	43'333,33
2	66'666,67	33'333,33	6'666,67	40'000,00
3	33'333,34	33'333,34	3'333,33	36'666,67
Итого	x	100'000,00	20'000,00	120'000,00

Таким образом, общие расходы по обслуживанию долга составили 120 тыс. дол., из которых 20 тыс. составляют проценты, а 100 тыс. – погашение основной суммы долга.

Долг также можно погашать **в рассрочку равными срочными платежами**, которые включают в себя как погашение основной суммы долга, так и величину процентов по нему:

$$Y_t = I_t + d_t = \text{const.}$$

При погашении долга в рассрочку величина долга систематически убывает, что приводит к уменьшению процентов и, соответственно, увеличению сумм, идущих на погашение долга, – это так называемое **прогрессивное погашение**.

Поскольку срочные уплаты равны, то их последовательность представляет собой финансовую ренту, современное значение которой должно быть равно сумме долга.

По формуле для определения размера платежа постоянной годовой финансовой ренты с выплатами в конце периода, размер срочной уплаты равен:

$$Y_t = D \cdot \frac{1 - (1 + q)^{-n}}{q} = \frac{Dq}{1 - (1 + q)^{-n}}.$$

где  $Y_t$  – величина срочной уплаты;

$D$  – первоначальная сумма долга;

$q$  – процентная ставка на сумму долга;

$n$  – срок долга в годах;

$t$  – номер года,  $t = 1, 2, \dots, n$ .

### 1.1.3. Потребительский кредит

Частным случаем погашения долга равными срочными уплатами является *потребительский кредит*, при котором проценты начисляются сразу на всю сумму кредита, а сумма задолженности равномерно погашается на протяжении всего срока кредита. *Проценты в потребительском кредите начисляются сразу на всю сумму долга по простой ставке:*

$$I = D \cdot n \cdot i.$$

Тогда общая сумма расходов по погашению кредита складывается из выплаты процентов и суммы основного долга:

$$\Sigma Y_t = D + I,$$

Следовательно, *размер срочной уплаты определяется по формуле:*

$$\Sigma Y_t = (D + I) / (n \cdot m),$$

где  $n$  – срок кредита в годах;

$m$  – количество взносов в течение года.

**Пример.** Потребительский кредит на сумму 5 тыс. руб. открыт на 2 года по ставке 25% годовых. Погашение кредита равными взносами ежеквартально. Определить стоимость кредита и размер ежеквартальных взносов.

**Решение:**

Стоимость кредита – это проценты, которые равны:

$$I = D \cdot n \cdot i = 5'000 \cdot 2 \cdot 0,25 = 2'500 \text{ руб.}$$

Общая сумма расходов по обслуживанию кредита равна:

$$\Sigma Y_t = D + I = 5'000 + 2'500 = 7'500 \text{ руб.}$$

Ежеквартальные взносы составят величину:

$$\Sigma Y_t = (D + I) : (n \cdot m) = 7'500 : 2 \cdot 4 = 937,50 \text{ руб.}$$

Таким образом, ежеквартальные взносы в размере 937,50 руб. позволяет выплатить сумму долга и выплатить проценты.

Расчленение величины срочной уплаты в потребительском кредите на процентные платежи и погашение основной суммы долга в мировой практике называется «**Правилом 78**». Так как сумма чисел месяцев в году (от 1 до 12) составляет 78, то в первый месяц выплачивается 12/78 суммы годовых процентов, во второй – 11/78 и т.д. до 1/78. При этом, процентные платежи постепенно уменьшаются при равномерных взносах по погашению основной суммы долга.

Это правило можно обобщить для  $n$  лет и  $m$  платежей в году:

$$N = m \cdot n [(m \cdot n + 1) : 2],$$

где  $N$  – сумма последовательных номеров выплат.

Отсюда очень легко расчленить срочную уплату на процентные платежи и сумму погашения основного долга:

$$Y_t = I_t + d_t,$$

где  $I_t$  – процентный платеж;

$d_t$  – сумма погашения основного долга.

Тогда величина процентного платежа определяется следующим образом:

$$I_t = I \cdot (t / N),$$

а сумма погашения основного долга как разница срочной уплаты и процентных выплат:

$$R_t = Y_t - I_t.$$

Рассмотрим предыдущий пример, расчленив срочную уплату на составляющие элементы, все данные представив в виде таблицы.

*План погашения потребительского кредита*

Платеж	$t$	Долг ( $D_t = D_{t-1} - R_t$ )	Срочная уплата ( $Y_t$ )	Проценты [ $I_t = I (t/N)$ ]	Погашение ос- новной суммы долга ( $d_t = Y_t - I_t$ )
1	8	5'000,00	937,50	555,56	381,94
2	7	4'618,06	937,50	486,11	451,39
3	6	4'166,67	937,50	416,67	520,83
4	5	3'645,84	937,50	347,22	590,28
5	4	3'055,56	937,50	277,78	659,72
6	3	2'395,84	937,50	208,33	729,17
7	2	1'666,67	937,50		

## 2. Оценка инвестиционных процессов

### 2.2. Показатели эффекта и эффективности инвестиционных проектов

#### 2.2.1. Чистый приведенный доход

Поскольку денежные средства распределены во времени, то и здесь фактор времени играет важную роль.

При оценке инвестиционных проектов используется метод расчета *чистого приведенного дохода*, который предусматривает дисконтирование денежных потоков: все доходы и затраты приводятся к одному моменту времени.

Центральным показателем в рассматриваемом методе является показатель **NPV** – текущая стоимость денежных потоков за вычетом текущей стоимости денежных оттоков. Это обобщенный конечный результат инвестиционной деятельности в абсолютном измерении.

При разовой инвестиции расчет чистого приведенного дохода можно представить следующим выражением:

$$NPV = \sum_{k=1}^n [R_k / (1+i)^k] - IC,$$

где  $R_k$  – годовые денежные поступления в течение  $n$  лет,  $k = 1, 2, \dots, n$ ;

$IC$  – стартовые инвестиции;

$i$  – ставка дисконтирования.

Важным моментом является выбор ставки дисконтирования, которая должна отражать ожидаемый усредненный уровень ссудного процента на финансовом рынке. Для определения эффективности инвестиционного проекта отдельной фирмой в качестве ставки дисконтирования используется средневзвешенная цена капитала, используемого фирмой для финансирования данного инвестиционного проекта.

Если проект предполагает не разовую инвестицию, а последовательное инвестирование финансовых ресурсов в течение нескольких лет ( $m$ ), то формула для расчета модифицируется:

$$NVP = \sum_{k=1}^n [R_k / (1+i)^k] - \sum_{j=1}^m [IC_j / (1+i)^j],$$

Показатель NPV является абсолютным приростом, поскольку оценивает, на сколько приведенный доход перекрывает приведенные затраты:

- при  $NPV > 0$  проект следует принять;
- при  $NPV < 0$  проект не принимается,
- при  $NPV = 0$  проект не имеет ни прибыли, ни убытков.

Необходимо отметить, что *показатель NPV* отражает прогнозную оценку изменения экономического потенциала фирмы в случае принятия данного проекта.

**Пример.** Фирма рассматривает целесообразность инвестиционного проекта, стоимость которого составляет 210 тыс. дол. По прогнозам ежегодные поступления составят 55 тыс. дол. Проект рассчитан на 5 лет. Необходимая норма прибыли составляет 8%. Следует ли принять этот проект?

**Решение:**

Чистая стоимость проекта равна:

$$NPV = 55'000 (1,08)^{-1} + 55'000 (1,08)^{-2} + 55'000 (1,08)^{-3} + 55'000 (1,08)^{-4} + 55'000 (1,08)^{-5} - 210'000 = 50'926 + 42'867 + 39'692 + 36'751 + 34'029 - 210'000 = 204'265 - 210'000 = -5'735 \text{ долларов.}$$

Поскольку величина чистой текущей стоимости  $-5735$  дол., т.е.  $NPV < 0$ , то проект не может быть принят.

### 2.2.2. Срок окупаемости

Для анализа инвестиций применяют и такой показатель, как *срок окупаемости* – продолжительность времени, в течение которого дисконтированные на момент завершения инвестиций прогнозируемые денежные поступления равны сумме инвестиций. Иными словами – это сумма лет, необходимых для возмещения стартовых инвестиций:

$$\sum_{k=1}^n [R_k / (1+i)^k] = \sum_{j=1}^m IC,$$

т.е.  $NPV = 0$ .

Период окупаемости можно определить как ожидаемое число лет по упрощенной формуле:

$$n_{ок} = \text{число лет до года окупаемости} + (\text{невозмещенная стоимость на начало года окупаемости} / \text{приток наличности в течение года окупаемости})$$

Данный показатель определяет срок, в течение которого инвестиции будут "заморожены", поскольку реальный доход от инвестиционного проекта начнет поступать только по истечении периода окупаемости.

**Пример.** Рассчитать срок окупаемости проекта, для которого размер инвестиций составляет 1 млн руб., а денежные поступления в течение 5 лет будут составлять: 200; 500; 600; 800; 900 тыс. руб. соответственно. Ставка дисконтирования 15%.

**Решение:**

Рассчитаем дисконтированный денежный поток:

Период	0	1	2	3	4	5
Денежный поток	-1000	200	500	600	800	900
Дисконтированный денежный поток	-1000	174	378	394	458	447
Накопленный дисконтированный денежный поток	-1000	-826	-448	-54	404	851

Срок окупаемости проекта:

$$k_{ок} = 3 + 54 / 458 = 3,12.$$

Таким образом, период, реально необходимый для возмещения инвестированной суммы, составит 3,12 года или 3 года и 44 дня.

### 2.2.3. Внутренняя норма доходности

При анализе эффективности инвестиционных проектов широко используется показатель **внутренней нормы доходности** – это ставка дисконтирования, приравнивающая сумму приведенных доходов от инвестиционного проекта к величине инвестиций, т.е. вложения окупаются, но не приносят прибыль. Величина этой ставки полностью определяется "внутренними" условиями, характеризующими инвестиционный проект.

Применение данного метода сводится к последовательной итерации (повторения) нахождения дисконтирующего множителя, пока не будет обеспечено равенство  $NPV = 0$ .

Выбираются два значения коэффициента дисконтирования, при которых функция  $NPV$  меняет свой знак, и используют формулу:

$$IRR = i_1 + NPV(i_1) / [NPV(i_1) - NPV(i_2)] \cdot (i_2 - i_1),$$

Инвестор сравнивает полученное значение  $IRR$  со ставкой привлеченных финансовых ресурсов:

- если  $IRR > CC$ , то проект можно принять;
- если  $IRR < CC$ , проект отвергается;
- $IRR = CC$  проект имеет нулевую прибыль.

**Пример.** Рассчитать внутреннюю ставку доходности по проекту, где затраты составляют 1200 тыс. руб., а доходы 50; 200; 450; 500 и 600 тыс. руб.

**Решение:**

Расчет по ставке 5%:

$$NPV = 47619 + 181406 + 388767 + 411351 + 470116 - 1200000 = 299259.$$

Поскольку  $NPV > 0$ , то новая ставка дисконтирования должна быть больше 5%.

Расчет по ставке 15%:

$$NPV = 43478 + 151229 + 295882 + 285877 + 298306 - 1200000 = -125228.$$

Вычисляем внутреннюю ставку доходности:

$$IRR = 5 + [299259 / [299259 - (-125228)]] \cdot (15 - 5) = 12,05.$$

Внутренняя норма доходности проекта равна 12,05%.

Точность вычисления обратна величине интервала между выбираемыми процентными ставками, поэтому для уточнения величины процентной ставки длина интервала принимается за 1%.

**Пример.** Уточнить величину ставки для предыдущего примера.

**Решение:**

Для процентной ставки 11%:

$$NPV = 45045 + 162324 + 329036 + 329365 + 356071 - 1200000 = 21841.$$

Для процентной ставки 12%:

$$NPV = 44643 + 159439 + 320301 + 317759 + 340456 - 1200000 = -17402.$$

Уточненная величина:

$$IRR = 11 + [21841 / [21841 - (-17402)]] \cdot (12 - 11) = 11,56.$$

Ставка 11,56 % является верхним пределом процентной ставки, по которой фирма может окупить кредит для финансирования инвестиционного проекта.

# Задания для выполнения контрольной работы

## Вариант 1

**Задание 1.** Долг 120 тыс. долларов выдан под 11% годовых на 4 года, с ежегодной выплатой процентов по долгу. Для погашения суммы долга единовременным платежом создается фонд, куда ежегодно вносятся равные суммы, на которые начисляются проценты по ставке 12%. Найти ежегодные расходы должника.

**Задание 2.** Сумма 180 тыс. долларов выдана под 13% годовых на 4 года. Определить величину срочной уплаты при погашении основной суммы долга равными ежегодными частями.

**Задание 3.** Потребительский кредит на сумму 15 тыс. руб. открыт на 3 года по ставке 23% годовых. Погашение кредита равными взносами ежеквартально. Определить стоимость кредита и размер ежеквартальных взносов.

**Задание 4.** Фирма рассматривает целесообразность инвестиционного проекта, стоимость которого составляет 410 тыс. долларов. По прогнозам, ежегодные поступления составят 75 тыс. долларов. Проект рассчитан на 5 лет. Необходимая норма прибыли составляет 9%. Следует ли принять этот проект?

**Задание 5.** Рассчитать срок окупаемости проекта, для которого размер инвестиций составляет 1,2 млн руб., а денежные поступления в течение 5 лет будут составлять: 300; 400; 500; 800; 900 тыс. руб. соответственно. Ставка дисконтирования 14%.

**Задание 6.** Рассчитать внутреннюю ставку доходности по проекту, где затраты составляют 1500 тыс. руб., а доходы 150; 200; 400; 500 и 650 тыс. руб.

## Вариант 2

**Задание 1.** Долг 130 тыс. долларов выдан под 10% годовых на 3 года, с ежегодной выплатой процентов по долгу. Для погашения суммы долга единовременным платежом создается фонд, куда ежегодно вносятся равные суммы, на которые начисляются проценты по ставке 14%. Найти ежегодные расходы должника.

**Задание 2.** Сумма 280 тыс. долларов выдана под 16% годовых на 5 лет. Определить величину срочной уплаты при погашении основной суммы долга равными ежегодными частями.



**Задание 3.** Потребительский кредит на сумму 25 тыс. руб. открыт на 4 года по ставке 22% годовых. Погашение кредита равными взносами ежеквартально. Определить стоимость кредита и размер ежеквартальных взносов.

**Задание 4.** Фирма рассматривает целесообразность инвестиционного проекта, стоимость которого составляет 325 тыс. долларов. По прогнозам, ежегодные поступления составят 65 тыс. долларов. Проект рассчитан на 6 лет. Необходимая норма прибыли составляет 10%. Следует ли принять этот проект?

**Задание 5.** Рассчитать срок окупаемости проекта, для которого размер инвестиций составляет 2,2 млн руб., а денежные поступления в течение 5 лет будут составлять: 600; 700; 900; 1100; 1500 тыс. руб. соответственно. Ставка дисконтирования 12%.

**Задание 6.** Рассчитать внутреннюю ставку доходности по проекту, где затраты составляют 1700 тыс. руб., а доходы 250; 300; 350; 500 и 600 тыс. руб.

### Вариант 3

**Задание 1.** Долг 140 тыс. долларов выдан под 11% годовых на 2 года, с ежегодной выплатой процентов по долгу. Для погашения суммы долга единовременным платежом создается фонд, куда ежегодно вносятся равные суммы, на которые начисляются проценты по ставке 13%. Найти ежегодные расходы должника.

**Задание 2.** Сумма 160 тыс. долларов выдана под 12% годовых на 4 года. Определить величину срочной уплаты при погашении основной суммы долга равными ежегодными частями.

**Задание 3.** Потребительский кредит на сумму 17 тыс. руб. открыт на 4 года по ставке 20% годовых. Погашение кредита равными взносами ежеквартально. Определить стоимость кредита и размер ежеквартальных взносов.

**Задание 4.** Фирма рассматривает целесообразность инвестиционного проекта, стоимость которого составляет 280 тыс. долларов. По прогнозам, ежегодные поступления составят 45 тыс. долларов. Проект рассчитан на 6 лет. Необходимая норма прибыли составляет 11%. Следует ли принять этот проект?

**Задание 5.** Рассчитать срок окупаемости проекта, для которого размер инвестиций составляет 0,9 млн руб., а денежные поступления в течение 5 лет будут составлять: 100; 200; 300; 600; 700 тыс. руб. соответственно. Ставка дисконтирования 14%.

**Задание 6.** Рассчитать внутреннюю ставку доходности по проекту, где затраты составляют 1700 тыс. руб., а доходы 250; 300; 400; 550 и 600 тыс. руб.

#### **Вариант 4**

**Задание 1.** Долг 200 тыс. долларов выдан под 13% годовых на 5 лет, с ежегодной выплатой процентов по долгу. Для погашения суммы долга единовременным платежом создается фонд, куда ежегодно вносятся равные суммы, на которые начисляются проценты по ставке 11%. Найти ежегодные расходы должника.

**Задание 2.** Сумма 150 тыс. долларов выдана под 14% годовых на 5 лет. Определить величину срочной уплаты при погашении основной суммы долга равными ежегодными частями.

**Задание 3.** Потребительский кредит на сумму 21 тыс. руб. открыт на 4 года по ставке 21% годовых. Погашение кредита равными взносами ежеквартально. Определить стоимость кредита и размер ежеквартальных взносов.

**Задание 4.** Фирма рассматривает целесообразность инвестиционного проекта, стоимость которого составляет 510 тыс. долларов. По прогнозам, ежегодные поступления составят 70 тыс. долларов. Проект рассчитан на 5 лет. Необходимая норма прибыли составляет 10%. Следует ли принять этот проект?

**Задание 5.** Рассчитать срок окупаемости проекта, для которого размер инвестиций составляет 1,3 млн руб., а денежные поступления в течение 4 лет будут составлять: 350; 450; 500; 700; 800 тыс. руб. соответственно. Ставка дисконтирования 14%.

**Задание 6.** Рассчитать внутреннюю ставку доходности по проекту, где затраты составляют 2100 тыс. руб., а доходы 250; 400; 550; 600 и 750 тыс. руб.

#### **Вариант 5**

**Задание 1.** Долг 140 тыс. долларов выдан под 14% годовых на 3 года, с ежегодной выплатой процентов по долгу. Для погашения суммы долга единовременным платежом создается фонд, куда ежегодно вносятся равные суммы, на которые начисляются проценты по ставке 12%. Найти ежегодные расходы должника.

**Задание 2.** Сумма 180 тыс. долларов выдана под 15% годовых на 3 года. Определить величину срочной уплаты при погашении основной суммы долга равными ежегодными частями.

**Задание 3.** Потребительский кредит на сумму 19 тыс. руб. открыт на 4 года по ставке 24% годовых. Погашение кредита равными взносами ежеквартально. Определить стоимость кредита и размер ежеквартальных взносов.

**Задание 4.** Фирма рассматривает целесообразность инвестиционного проекта, стоимость которого составляет 360 тыс. долларов. По прогнозам ежегодные поступления составят 80 тыс. долларов. Проект рассчитан на 5 лет. Необходимая норма прибыли составляет 8%. Следует ли принять этот проект?

**Задание 5.** Рассчитать срок окупаемости проекта, для которого размер инвестиций составляет 1,3 млн руб., а денежные поступления в течение 5 лет будут составлять: 350; 450; 500; 600; 700 тыс. руб. соответственно. Ставка дисконтирования 14%.

**Задание 6.** Рассчитать внутреннюю ставку доходности по проекту, где затраты составляют 2200 тыс. руб., а доходы 350; 400; 450; 500 и 650 тыс. руб.

## Вариант 6

**Задание 1.** Долг 120 тыс. долларов выдан под 11% годовых на 4 года, с ежегодной выплатой процентов по долгу. Для погашения суммы долга единовременным платежом создается фонд, куда ежегодно вносятся равные суммы, на которые начисляются проценты по ставке 12%. Найти ежегодные расходы должника.

**Задание 2.** Сумма 180 тыс. долларов выдана под 13% годовых на 4 года. Определить величину срочной уплаты при погашении основной суммы долга равными ежегодными частями.

**Задание 3.** Потребительский кредит на сумму 15 тыс. руб. открыт на 3 года по ставке 23% годовых. Погашение кредита равными взносами ежеквартально. Определить стоимость кредита и размер ежеквартальных взносов.

**Задание 4.** Фирма рассматривает целесообразность инвестиционного проекта, стоимость которого составляет 410 тыс. долларов. По прогнозам, ежегодные поступления составят 75 тыс. долларов. Проект рассчитан на 5 лет. Необходимая норма прибыли составляет 9%. Следует ли принять этот проект?

**Задание 5.** Рассчитать срок окупаемости проекта, для которого размер инвестиций составляет 1,2 млн руб., а денежные поступления в течение 5 лет будут составлять: 300; 400; 500; 800; 900 тыс. руб. соответственно. Ставка дисконтирования 14%.

**Задание 6.** Рассчитать внутреннюю ставку доходности по проекту, где затраты составляют 1500 тыс. руб., а доходы 150; 200; 400; 500 и 650 тыс. руб.

### Вариант 7

**Задание 1.** Долг 130 тыс. долларов выдан под 10% годовых на 3 года, с ежегодной выплатой процентов по долгу. Для погашения суммы долга единовременным платежом создается фонд, куда ежегодно вносятся равные суммы, на которые начисляются проценты по ставке 14%. Найти ежегодные расходы должника.

**Задание 2.** Сумма 280 тыс. долларов выдана под 16% годовых на 5 лет. Определить величину срочной уплаты при погашении основной суммы долга равными ежегодными частями.

**Задание 3.** Потребительский кредит на сумму 25 тыс. руб. открыт на 4 года по ставке 22% годовых. Погашение кредита равными взносами ежеквартально. Определить стоимость кредита и размер ежеквартальных взносов.

**Задание 4.** Фирма рассматривает целесообразность инвестиционного проекта, стоимость которого составляет 325 тыс. долларов. По прогнозам, ежегодные поступления составят 65 тыс. долларов. Проект рассчитан на 6 лет. Необходимая норма прибыли составляет 10%. Следует ли принять этот проект?

**Задание 5.** Рассчитать срок окупаемости проекта, для которого размер инвестиций составляет 2,2 млн руб., а денежные поступления в течение 5 лет будут составлять: 600; 700; 900; 1100; 1500 тыс. руб. соответственно. Ставка дисконтирования 12%.

**Задание 6.** Рассчитать внутреннюю ставку доходности по проекту, где затраты составляют 1700 тыс. руб., а доходы 250; 300; 350; 500 и 600 тыс. руб.

### Вариант 8

**Задание 1.** Долг 140 тыс. долларов выдан под 11% годовых на 2 года, с ежегодной выплатой процентов по долгу. Для погашения суммы долга единовременным платежом создается фонд, куда ежегодно вносятся равные суммы, на которые начисляются проценты по ставке 13%. Найти ежегодные расходы должника.

**Задание 2.** Сумма 160 тыс. долларов выдана под 12% годовых на 4 года. Определить величину срочной уплаты при погашении основной суммы долга равными ежегодными частями.

**Задание 3.** Потребительский кредит на сумму 17 тыс. руб. открыт на 4 года по ставке 20% годовых. Погашение кредита равными взносами ежеквартально. Определить стоимость кредита и размер ежеквартальных взносов.

**Задание 4.** Фирма рассматривает целесообразность инвестиционного проекта, стоимость которого составляет 280 тыс. долларов. По прогнозам, ежегодные поступления составят 45 тыс. долларов. Проект рассчитан на 6 лет. Необходимая норма прибыли составляет 11%. Следует ли принять этот проект?

**Задание 5.** Рассчитать срок окупаемости проекта, для которого размер инвестиций составляет 0,9 млн руб., а денежные поступления в течение 5 лет будут составлять: 100; 200; 300; 600; 700 тыс. руб. соответственно. Ставка дисконтирования 14%.

**Задание 6.** Рассчитать внутреннюю ставку доходности по проекту, где затраты составляют 1700 тыс. руб., а доходы 250; 300; 400; 550 и 600 тыс. руб.

## Вариант 9

**Задание 1.** Долг 200 тыс. долларов выдан под 13% годовых на 5 лет, с ежегодной выплатой процентов по долгу. Для погашения суммы долга единовременным платежом создается фонд, куда ежегодно вносятся равные суммы, на которые начисляются проценты по ставке 11%. Найти ежегодные расходы должника.

**Задание 2.** Сумма 150 тыс. долларов выдана под 14% годовых на 5 лет. Определить величину срочной уплаты при погашении основной суммы долга равными ежегодными частями.

**Задание 3.** Потребительский кредит на сумму 21 тыс. руб. открыт на 4 года по ставке 21% годовых. Погашение кредита равными взносами ежеквартально. Определить стоимость кредита и размер ежеквартальных взносов.

**Задание 4.** Фирма рассматривает целесообразность инвестиционного проекта, стоимость которого составляет 510 тыс. долларов. По прогнозам, ежегодные поступления составят 70 тыс. долларов. Проект рассчитан на 5 лет. Необходимая норма прибыли составляет 10%. Следует ли принять этот проект?

**Задание 5.** Рассчитать срок окупаемости проекта, для которого размер инвестиций составляет 1,3 млн руб., а денежные поступления в течение 4 лет будут составлять: 350; 450; 500; 700; 800 тыс. руб. соответственно. Ставка дисконтирования 14%.

**Задание 6.** Рассчитать внутреннюю ставку доходности по проекту, где затраты составляют 2100 тыс. руб., а доходы 250; 400; 550; 600 и 750 тыс. руб.

### **Вариант 10**

**Задание 1.** Долг 140 тыс. долларов выдан под 14% годовых на 3 года, с ежегодной выплатой процентов по долгу. Для погашения суммы долга единовременным платежом создается фонд, куда ежегодно вносятся равные суммы, на которые начисляются проценты по ставке 12%. Найти ежегодные расходы должника.

**Задание 2.** Сумма 180 тыс. долларов выдана под 15% годовых на 3 года. Определить величину срочной уплаты при погашении основной суммы долга равными ежегодными частями.

**Задание 3.** Потребительский кредит на сумму 19 тыс. руб. открыт на 4 года по ставке 24% годовых. Погашение кредита равными взносами ежеквартально. Определить стоимость кредита и размер ежеквартальных взносов.

**Задание 4.** Фирма рассматривает целесообразность инвестиционного проекта, стоимость которого составляет 360 тыс. долларов. По прогнозам, ежегодные поступления составят 80 тыс. долларов. Проект рассчитан на 5 лет. Необходимая норма прибыли составляет 8%. Следует ли принять этот проект?

**Задание 5.** Рассчитать срок окупаемости проекта, для которого размер инвестиций составляет 1,3 млн руб., а денежные поступления в течение 5 лет будут составлять: 350; 450; 500; 600; 700 тыс. руб. соответственно. Ставка дисконтирования 14%.

**Задание 6.** Рассчитать внутреннюю ставку доходности по проекту, где затраты составляют 2200 тыс. руб., а доходы 350; 400; 450; 500 и 650 тыс. руб.

## Библиографический список

1. Четыркин Е.М. Финансово-экономические расчеты: справочное пособие / Е.М. Четыркин, Н.Е. Васильева // М.: Финансы и статистика, 2003. – 336 с.
2. Четыркин Е.М. Методы финансовых и коммерческих расчетов / Е.М. Четыркин // М.: Дело ЛТД, 2006. – 312 с.
3. Капелян С.Н. Основы коммерческих и финансовых расчетов / С.Н. Капелян, О.А. Левкович // Мн.: НТЦ «АПИ», 2001. – 298 с.



И.В. Щепеткина

# ФИНАНСОВАЯ МАТЕМАТИКА

Екатеринбург  
2011