



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ
ГУМАНИТАРНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

Учебно-методическая документация

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

ОП.14 ФИНАНСОВАЯ МАТЕМАТИКА

Специальность:

38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)

Квалификация выпускника: бухгалтер, специалист по налогообложению
(углублённая подготовка)

Разработчик

Преподаватель ГЭК

Ефимова Т.Н.

Методические рекомендации по практическим занятиям приняты на заседании предметной (цикловой) комиссии преподавателей общеобразовательных, общегуманитарных, социально-экономических и естественно-научных дисциплин Гуманитарно-экономического колледжа.

протокол № 1 от 01.09.16

Председатель предметной (цикловой) комиссии Н.Х. /Федорова Н.Х.

Содержание

Пояснительная записка.....	4
Тематический план.....	5
Содержание практических занятий	9
Практическое занятие № 1.....	9
Практическое занятие № 2.....	12
Практическое занятие № 3.....	16
Практическое занятие № 4.....	19
Практическое занятие № 5.....	21
Практическое занятие № 6.....	23
Практическое занятие № 7.....	25
Практическое занятие № 8.....	27
Практическое занятие № 9.....	31
Практическое занятие № 10.....	39
Практическое занятие № 11.....	44
Практическое занятие № 12.....	46
Информационное обеспечение обучения.....	47
Лист регистрации изменений.....	48

Пояснительная записка

Методические рекомендации (указания) по практическим занятиям, являющиеся частью учебно-методического комплекса по дисциплине ОП.14 Финансовая математика составлены в соответствии с:

1 Федеральным государственным образовательным стандартом по специальности СПО 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)

2 Рабочей программой учебной дисциплины;

3 Положением о планировании, организации и проведении лабораторных работ и практических занятий студентов, осваивающих основные профессиональные образовательные программы среднего профессионального образования в колледжах НовГУ.

Методические рекомендации включают 12 практических занятий, предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины в объёме 24 часов.

Перечень формируемых компетенций

Бухгалтер, специалист по налогообложению должен обладать *общими компетенциями*, включающими в себя способность:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.

ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.

В результате выполнения практических заданий обучающийся должен:

знать:

- виды процентных ставок и способы начисления процентов;
- формулы эквивалентности процентных ставок;
- методы расчета наращенных сумм в условиях инфляции;
- виды потоков платежей и их основные параметры;
- методы расчета платежей при погашении долга;
- показатели доходности ценных бумаг;
- основы валютных вычислений

уметь:

- выполнять расчеты, связанные с начислением простых и сложных процентов;
- корректировать финансово-экономические показатели с учетом инфляции;
- рассчитывать суммы платежей при различных способах погашения долга;
- вычислять параметры финансовой ренты;
- производить вычисления, связанные с проведением валютных операций

На практических занятиях обучающиеся совместно с преподавателем разбирают методы решения типовых задач. Знания и умения проверяются во время выполнения индивидуальных домашних заданий, тестов и контрольных работ.

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

ОП.14 Финансовая математика

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объём часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1 Основы финансовых вычислений		37	
Тема 1.1 Предмет финансовой математики	Содержание учебного материала Предмет и метод финансовой математики. Время как фактор в финансовых расчётах. Понятие процента. Примеры задач на процентные числа.	1	1, 2
	Портфель ценных бумаг. Виды процентных ставок.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся №1 Проработка лекционного материала, закрепление изученного .	2	
Тема 1.2 Простые проценты	Содержание учебного материала Определение простых процентов. Разы и проценты, процентный пункт. Банковский депозит под простые проценты. Практика расчёта процентов для краткосрочных ссуд. Векселя.	1	1, 2,3
	Дисконтирование по простым процентным ставкам. Нарращение по учётной ставке Конверсия валюты и наращение процентов	2	
	Практическое занятие №1 Начисления по простым процентам и простым учетным ставкам	2	
	Самостоятельная работа обучающихся №2 Нарращение по простым процентным ставкам (решение домашних задач)	2	
Тема 1.3 Сложные проценты	Содержание учебного материала Определение сложных процентов, основные задачи. Начисление сложных годовых процентов. Сравнение роста по сложным и простым процентам.	1	1, 2
	Нарращение процентов m раз в году. Номинальная и эффективная ставки. Дисконтирование по сложной учётной ставке. Учёт векселей по сложной учётной ставке. Сравнение интенсивности процентов наращивания и дисконтирования по разным видам процентных ставок.	1	
	Непрерывные проценты. Непрерывное наращивание и дисконтирование.	2	

	Практическое занятие №2 Начисления по сложным и номинальным процентным ставкам. Расчет эффективных процентных ставок.	2	
	Практическое занятие №3 Математическое и банковское дисконтирование. Непрерывное наращение и дисконтирование.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся №3 Непрерывное наращение и дисконтирование (решение домашних задач)	2	
Тема 1.4 Эквивалентность процентных ставок. Финансовая эквивалентность обязательств	Содержание учебного материала Приведение ценности денег к одному моменту времени. Принцип финансовой эквивалентности обязательств. Эквивалентность процентных ставок.	1	1, 2,3
	Правило 69 и правило 72. Эквивалентность учётной и процентной ставок. Замена и консолидация платежей.	1	
	Практическое занятие №4 Эквивалентность процентных ставок. Замена и консолидация платежей.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся №4 Решение задач по теме.	2	
Тема 1.5 Оценка эффективности финансовых операций	Содержание учебного материала Понятие инфляции. Темп инфляции, индексы инфляции и дефляции. Учёт уровня инфляции при оценке результатов финансовых операций.	1	1, 2,3
	Учёт уровня инфляции при определении реально наращенной суммы денег на вкладе. Влияние инфляции на ставку процента.	2	
	Практическое занятие №5 Оценка результатов финансовых операций с учётом инфляции.	2	
	Практическое занятие №6 Расчет наращенных сумм в условиях инфляции (подготовка к контрольной работе).	2	
	Самостоятельная работа обучающихся №5 Решение домашних задач (подготовка практическому занятию и к контрольной работе)	2	

Раздел 2 Анализ финансовых потоков		19	
Тема 2.1 Финансовые ренты	Содержание учебного материала Основные определения, функция $s_{n;i}$. Виды финансовых рент: с начислением процентов в конце года; с начислением процентов m раз в год; с непрерывным начислением процентов	1	2, 3
	Вычисление платежей финансовой ренты. Бессрочная рента. Погашение долгосрочной задолженности единовременным платежом	2	
	Практическое занятие №7 Определение параметров ренты, функция БС в Excel	2	
	Самостоятельная работа обучающихся №6 Ренты с постоянным абсолютным и относительным приростом платежей (решение домашних задач)	2	
Тема 2.2 Приведённая ценность финансовой ренты	Содержание учебного материала Функция $a_{n;i}$, как обеспечить получение ренты в будущем. Приведённая ценность различных рент: с начислением процентов в конце года; с начислением процентов m раз в год; с непрерывным начислением процентов. Погашение долгосрочной задолженности несколькими платежами: равными суммами равными срочными уплатами переменными срочными уплатами.	1	2, 3
	Определение срока погашения долгосрочной задолженности. Процентная ставка финансовой ренты.	2	
	Практическое занятие №8 Расчеты контура финансовых операций актуарным методом и по правилу «торговца». Расчеты финансовых рент. Функции ПС, ПЛТ, КПЕР, СТАВКА в Excel	2	
	Самостоятельная работа обучающихся №7 Постоянные финансовые ренты.	4	

Раздел 3 Оценка доходности финансовых операций		22	
Тема 3.1 Финансовые расчёты в инвестиционном анализе	Содержание учебного материала Доходность в простейшем случае Доходность портфельных сделок Связь доходностей портфеля и активов Временная декомпозиция финансовых сделок и усреднение доходности	1	1, 2,3
	Внутренняя доходность финансовых операций Критерии единственности внутренней доходности Вычисление внутренней доходности	2	
	Практическое занятие №9 Оценка эффективности реальных инвестиций	2	
	Самостоятельная работа обучающихся №8 Вычисление внутренней доходности (решение домашних задач)	4	
Тема 3.2 Инвестиционный анализ на рынке ценных бумаг	Содержание учебного материала Банковские вклады. Оценка облигаций. Операции с акциями. Расчёт доходности по вексельным операциям	1	1, 2,3
	Практическое занятие №10 Решение задач по оценке доходности облигаций, акций и векселей	2	
	Самостоятельная работа обучающихся №9 Доходность ценных бумаг (решение домашних задач)	2	
Тема 3.3 Экономические расчёты при проведении валютных операций	Содержание учебного материала Основные понятия валютных расчётов. Оценка доходности операции покупки валюты. Конверсия валюты и наращение по простым и сложным процентам	3	2, 3
	Практическое занятие №11 Решение задач на расчёты при проведении валютных операций	2	
	Практическое занятие №12 Решение задач по теме «Конверсия валюты и наращение по простым и сложным процентам» (подготовка к контрольной работе)	2	

	Самостоятельная работа обучающихся №10	3	
	Решение домашних задач(подготовка к практическому занятию и к контрольной работе)		
	итого	78	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – **ознакомительный** (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – **репродуктивный** (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – **продуктивный** (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Подготовка к каждому практическому занятию начинается с изучения теоретического материала. При этом:

- ✓ вначале необходимо внимательно прочитать определения и осознать смысл используемых терминов
- ✓ затем прочитать формулировки и свойства изучаемых объектов
- ✓ разобрать выводы формул
- ✓ в завершение, прочитать теоретический материал в дистанционном курсе <http://moodle.novsu.ru/>, чтобы убедиться, что он освоен, ответить на вопросы для самоконтроля

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №1 (2 ЧАСА)

Раздел 1 Основы финансовых вычислений

Тема 1.2 Простые проценты

Тема занятия: Начисления по простым процентам и простым учетным ставкам

Цель практического занятия: научиться решать задачи, применяя формулы начисления по простым процентам

Студент должен:

знать: Сущность финансовой математики; принцип “неравноценности денег”; различия в подходе к бухгалтерским расчетам и финансовым расчетам; сущность процентов в финансовых расчетах; каковы единицы измерения процентов в финансовых расчетах; в чем сущность процентной ставки; как измеряется процентная ставка; в чем особенности начисления процентов при использовании простых ставок; условия применения простых процентов; как определяются наращенная сумма и коэффициент наращивания при использовании простых процентов; разницу между точными и обыкновенными процентами; особенности различных практик начисления процентов; результат финансовой операции от выбранного способа начисления простых процентов; определение наращенной суммы при дискретно изменяющейся во времени процентной ставки; “процентные числа”.

уметь: определять наращенную сумму и коэффициент наращивания при использовании простых процентов; применять различные практики начисления процентов; определять наращенную сумму при дискретно изменяющейся во времени процентной ставке; решать задачи, применяя Excel

Содержание заданий и рекомендации по их выполнению

Задача 1. Определим проценты и сумму накопленного долга, если ссуда равна 700 тыс. руб., срок 4 года, проценты простые по ставке 20% годовых ($i = 0,2$):

$$I = 700 \cdot 4 \cdot 0,2 = 560 \text{ тыс. руб.}$$

$$S = 700 + 560 = 1260 \text{ тыс. руб.}$$

Увеличим теперь ставку в два раза. Сумма процентов при этом, естественно, удвоится. Однако наращенная сумма увеличится в

$$(1 + 4 \cdot 0,4) / (1 + 4 \cdot 0,2) = 1,444 \text{ раза.}$$

Задача 2. Ссуда в размере 1 млн руб. выдана 20.01 до 05.10 включительно под 18% годовых. Какую сумму должен заплатить должник в конце срока при начислении простых процентов? При решении применим все три метода. Предварительно определим число дней ссуды: точное — 258, приближенное — 255.

1. Точные проценты с точным числом дней ссуды (365/365):

$$S = 10000000 \cdot \left(1 + \frac{258}{365} \cdot 0,18\right) = 1127233 \text{ руб.}$$

2. Обыкновенные проценты с точным числом дней ссуды (360/365):

$$S = 10000000 \cdot \left(1 + \frac{258}{360} \cdot 0,18\right) = 1129000 \text{ руб.}$$

3. Обыкновенные проценты с приближенным числом дней ссуды (360/360):

$$S = 10000000 \cdot \left(1 + \frac{255}{360} \cdot 0,18\right) = 1127500 \text{ руб.}$$

Задача 3. Контракт предусматривает следующий порядок начисления процентов: первый год — 16%, в каждом последующем полугодии ставка повышается на 1%. Необходимо определить множитель наращенной за 2,5 года. Находим

$$1 + \sum_t n_t i_t = 1 + 1 \cdot 0,16 + 0,5 \cdot 0,17 + 0,5 \cdot 0,18 + 0,5 \cdot 0,19 = 1,43.$$

Задача 4. Движение средств на счете характеризуется следующими данными: 05.02 поступило 12 млн руб., 10.07 снято 4 млн руб. и 20.10 поступило 8 млн руб. Найти сумму на счете на конец года. Процентная ставка 18% годовых.

Процентный делитель составит $365 : 18 = 20,27778$. Расчет суммы процентных чисел приведен в следующей таблице.

Дата	Движение средств	Остаток (R_j)	Срок (t_j)	Процентное число
05.02	12	12	155	18,6
10.07	-4	8	102	8,16
20.10	8	16	72	11,52
31.12	—	16	—	—
Итого				38,28

$$\text{Сумма процентов за весь срок равна } \frac{38,28}{20,27778} = 1,888 \text{ млн руб.}$$

Задача 5. 100 млн руб. положены 1-го января на месячный депозит под 20% годовых. Какова наращенная сумма, если операция повторяется 3 раза?

Если начислять точные проценты (365/365), то

$$S = 100 \left(1 + \frac{31}{365} \cdot 0,2\right) \left(1 + \frac{28}{365} \cdot 0,2\right) \left(1 + \frac{31}{365} \cdot 0,2\right) = 105,013 \text{ млн руб.}$$

Начисление обыкновенных процентов (360/360) при реинвестировании дает

$$S = 100 \left(1 + \frac{30}{360} \cdot 0,2\right)^3 = 105,084 \text{ млн руб.}$$

Задача 6. 2000 руб. положены 1 февраля 2004 г. на месячный депозит под 10% годовых. Какова будет наращенная сумма через три месяца. Рассмотреть в случае использования английской, французской и немецкой методик.

Решение. Так как депозит является месячным, то реинвестиция происходит три раза.

1) Английская методика—в феврале: с 13 по 29 (29 дней), в марте с 1 по 31 (31 день), в апреле с 1 по 30 (30 дней):

$$S = 2000 \cdot \left(1 + \frac{29}{365} \cdot 0,1\right) \cdot \left(1 + \frac{31}{365} \cdot 0,1\right) \cdot \left(1 + \frac{30}{365} \cdot 0,1\right) = 2049,721 \text{ руб.}$$

2) Французская методика — дни исчисляются точно, а временная база — 360 дней:

$$S = 2000 \cdot \left(1 + \frac{29}{360} \cdot 0,1\right) \cdot \left(1 + \frac{31}{360} \cdot 0,1\right) \cdot \left(1 + \frac{30}{360} \cdot 0,1\right) = 2050,983 \text{ руб.}$$

3) Немецкая методика предусматривает, что в каждом месяце по 30 дней временная база -360 дней:

$$S = 2000 \cdot \left(1 + \frac{30}{360} \cdot 0,1\right) \cdot \left(1 + \frac{30}{360} \cdot 0,1\right) \cdot \left(1 + \frac{30}{360} \cdot 0,1\right) = 2000 \cdot \left(1 + \frac{30}{360}\right)^3 = 2050,418 \text{ руб.}$$

Ответ: Наращенная сумма составит:

английская методика—2049,721 руб.;

французская методика—2050,983;

немецкая методика—2050,418 руб

Задача 7. Ссуда в размере 250000 руб. выдана 23 января до 3 октября включительно под 13 % простых годовых. Применить французскую методику для вычисления суммы, которую должен заплатить должник в конце срока.

Решение. Рассмотрим случай простой процентной ставки:

$$S = P \left(1 + \frac{t}{K} i \right)$$

Точное число дней по французской методике равно 253 (убедитесь в этом самостоятельно). Получаем:

$$S = 250000 \cdot \left(1 + \frac{253}{360} \cdot 0,13 \right) = 272840,3 \text{ руб.}$$

Ответ: Нарращение по простым процентам - 272840,3 руб.

Задача 8. Определить более выгодный вариант вложения денежных средств в объеме 15000 руб.: 1) сроком на 2 года, получая доход в виде простой процентной ставки 20%, 2) по сложной ставке 12% с годовой капитализацией

Решение. 1) простые проценты:

$$S = P(1 + ni); S = 15000 \cdot (1 + 2 \cdot 0,2) = 21000 \text{ руб.}$$

б) сложные проценты

$$S = P(1 + i)^n; S = 15000 \cdot (1 + 0,2)^2 = 21600 \text{ руб.}$$

Более выгодный вариант вложения средств - это тот, который дает большую наращенную сумму

Ответ: Более выгодный вариант - вложение средств по сложной процентной ставке 12% годовых. Такая финансовая операция дает результат в виде суммы 21600 руб.

Задача 9. Предприниматель обратился в банк с просьбой о предоставлении ссуды в размере 1000000 рублей сроком на 1 год. Банк выделил ему эту ссуду с годовой *процентной* ставкой в 20% при условии погашения ссуды одним платежом в конце срока. Какую сумму должен через год возвратить предприниматель банку? Какие процентные деньги получит банк?

Решение. $P = 1000000$, $i = 0,2$, $n = 1$

предприниматель возвращает банку сумму, равную $S = P(1 + ni) = 1000000 \cdot (1 + 1 \cdot 0,2) = 1200000$.

Ответ. Предприниматель возвращает банку 1200000 рублей, процентные деньги банка равняются 200000 рублей.

Задача 10. Заемщик получил 01.02.2012 ссуду в 500000 долларов, возвратить которую необходимо 16.10.2012, а расчет производится по схеме простых процентов с 10% -ой годовой процентной ставкой. Какую сумму должен возвратить заемщик кредитору в случае использования английской, французской и немецкой методик?

Решение. Поскольку в 2012 год – високосный, то дней, то, получаем:

1) Английская методика: $K = 366$, $t = 257$,

$$S = P \left(1 + \frac{t}{K} i \right) = 500000 \left(1 + \frac{257}{366} \right) = 535109,29$$

2) Французская методика: $K = 360$, $t = 257$,

$$S = P \left(1 + \frac{t}{K} i \right) = 500000 \left(1 + \frac{257}{360} \right) = 535694,44$$

$$3) \text{ Немецкая методика: } K = 360, t = 255, S = P \left(1 + \frac{t}{K} i \right) = 500000 \left(1 + \frac{255}{360} \right) = 535416,67$$

Ответ. При расчетах по английской, французской и немецкой методикам заемщик возвращает кредитору \$535109,29, \$535694,44 и \$535416,67 соответственно.

Требования к результатам работы: письменная работа

Критерии оценки:

Оценка 5 (отлично) ставится, если:

- задание выполнено аккуратно, в полном объеме;
- задания решены математически грамотно, приведены краткие обоснования процесса решения со ссылкой на соответствующие вопросы теории.

Оценка “4” (хорошо) ставится, если:

- задание выполнено аккуратно, в полном объеме, но работа содержит незначительные помарки;
- задания решены верно, но допущены недочёты и негрубые ошибки, к которым относятся описки, недостаточность или отсутствие пояснений, обоснований в решениях.

Оценка “3” (удовлетворительно) ставится, если:

- задание выполнено не в полном объеме;
- решение заданий содержит недочёты и негрубые ошибки.

Оценка “2” (неудовлетворительно) ставится, если:

- задание выполнено небрежно, не в полном объеме;
- решение заданий содержит грубые ошибки, которые обнаруживают незнание студентами основных понятий и неумение их применять, незнание приёмов решения задач, а также вычислительные ошибки.

Список рекомендуемой литературы

С.Л. Блау Финансовая математика: практикум: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования / С.Л. Блау. – М.: Издательский центр «Академия», 2011. – 208 с.

Практическое занятие №2(2 часа)

Раздел 1 Основы финансовых вычислений

Тема 1.3 Сложные проценты

Тема занятия: Начисления по сложным и номинальным процентным ставкам. Расчет эффективных процентных ставок.

Цель практического занятия: научиться решать задачи, применяя формулы начисления по сложным процентам

Студент должен:

знать: в чем отличие начисления процентов по сложной ставке от начисления по простой ставке; условия применения сложных процентов; почему проценты, определяемые по сложной процентной ставке выше (ниже) процентов по простой ставке; что такое номинальная ставка процентов и когда она применяется; сущность эффективной ставки процентов; расчет наращенной суммы при дискретно меняющейся во времени сложной ставке процентов; определение наращенной суммы за срок с дробным числом лет; непрерывное начисление процентов.

уметь: определять номинальную ставку процентов; раскрывать сущность эффективной ставки процентов; рассчитывать наращенную сумму при дискретно меняющейся во времени сложной ставке процентов; определять наращенную сумму за срок с дробным числом лет; непрерывное начисление процентов; определять будущую (наращенную) стоимость для

случая: серии периодических фиксированных платежей; простых процентов; сложных процентов; применять функции БЗ и БЗРАСПИС.

Содержание заданий и рекомендации по их выполнению

Задача 1. Пусть $P=1000000$, $i=0,12$, $n=0,5$. В каком случае плата за кредит меньше: при расчете по схеме простых процентов или при расчете по схеме сложных процентов?

Решение. Произведем расчет по схеме простых процентов:

$$S = P(1+ni); S = 1000000 \cdot (1 + 0,12 \cdot 0,5) = 1060000.$$

При расчете по схеме сложных процентов получаем

$$S = P(1+i)^n; S = 1000000 \cdot (1 + 0,12)^{0,5} = 1058300,52.$$

Ответ. При расчете по схеме сложных процентов плата за кредит меньше, чем при расчете по схеме простых процентов.

Задача 2. Пусть $P=1000000$, $i=0,12$, $n=1,5$. В каком случае плата за кредит больше: при расчете по схеме простых процентов или при расчете по схеме сложных процентов?

Решение. Произведем расчет по схеме простых процентов:

$$S = P(1+ni); S = 1000000 \cdot (1 + 0,12 \cdot 1,5) = 1180000.$$

При расчете по схеме сложных процентов получаем

$$S = P(1+i)^n; S = 1000000 \cdot (1 + 0,12)^{1,5} = 1185296,59.$$

Ответ. При расчете по схеме сложных процентов плата за кредит больше, чем при расчете по схеме простых процентов.

Задача 3. Пусть $P=3000000$, $i=0,16$, $n=3,4$. Найти сумму, возвращаемую кредитору в случае расчета по смешанной схеме.

Решение. «Нарастим» сначала на сумму по сложным процентам за 3 года

$$S = P(1+i)^n; S = 3000000 \cdot (1 + 0,16)^3 = 4682688$$

«Нарастим» теперь на полученную сумму по простым процентам за оставшиеся 0,4 года

$$S = P(1+ni); S = 4682688 \cdot (1 + 0,16 \cdot 0,4) = 4982380,03$$

Ответ. При расчете по смешанной схеме заемщик через 3,4 года возвращает кредитору 4982380,03 (денежных единиц).

В следующих двух примерах рассматривается случай *изменяющихся (плавающих) процентных ставок*.

Задача 4. Заемщик получил ссуду в 1000000 руб., которую должен погасить одним платежом через 0,75 года. Расчет производится по схеме простых процентов, причем первые 0,25 года годовая *процентная* ставка равна 12%, а в оставшееся время годовая *процентная* ставка равна 16%. Найти сумму, возвращаемую кредитору, и процентные деньги.

Решение. Поскольку при расчетах по схеме *простых* процентов на основе *процентной* ставки процентные деньги начисляются на сумму P , то

$$S = P(1+n_1i_1 + n_2i_2),$$

где $n_1=0,25$; $i_1=0,12$; $n_2=0,5$; $i_2=0,16$. Таким образом,

$$S = 1000000 \cdot (1 + 0,12 \cdot 0,25 + 0,16 \cdot 0,5) = 1110000,$$

$$I = S - P = 1110000 - 1000000 = 110000.$$

Ответ. Заемщик возвращает кредитору 1110000 руб., процентные деньги равны 110000 руб.

Задача 5. Заемщик получил ссуду в 1000000 руб., которую должен погасить одним платежом через 5 лет. Расчет производится по схеме *сложных* процентов, причем первые 2 года годовая *процентная* ставка равна 12%, а в оставшееся время годовая *процентная* ставка равна 16%. Найти сумму, возвращаемую кредитору, и процентные деньги.

Решение. Поскольку при расчетах по схеме *сложных* процентов на основе *процентной* ставки процентные деньги за каждый год начисляются на сумму всю накопленную к этому моменту сумму долга, то

$$S = P(1 + i_1)^{n_1} (1 + i_2)^{n_2},$$

где $n_1 = 2$; $i_1 = 0,12$; $n_2 = 3$; $i_2 = 0,16$. Таким образом,

$$S = 1000000 \cdot (1 + 0,12)^2 (1 + 0,16)^3 = 1957987,94,$$

Ответ. Заемщик возвращает кредитору 1957987,94 руб., процентные деньги равны 957987,94 руб.

Задача 6. Рассчитать какая сумма окажется на счете, если 27 рублей положены на 33 года под 13.5% годовых. Проценты начисляются каждые полгода.

Решение. Обратим внимание, что в условии задачи указаны годовой процент и число лет. Если проценты начисляются несколько раз в год, то необходимо рассчитать общее количество периодов накопления процентов и ставку процента за период начисления.

ставка = 13,5%/2,

кпер = 33*2,

пс = - 27.

Формула имеет вид: БС(13,5%/2, 33*2, , - 27).

То есть используя финансовые функции Excel имеем: 2012,08р.

	А	В
1	норма = 13,5%/2, то есть =	0,0675
2	кпер = 33*2, то есть =	66
3	пс = - 27.	-27
4	ответ:	2 012,07р.

БС =БС(В1;В2;;В3)							
	А	В	С	Д	Е	Ф	С
1	норма = 13,5%/2, то есть =	0,0675					
2	кпер = 33·2, то есть =	66					
3	пс = - 27.	-27					
4	Аргументы функции						
5							
6	-БС						
7	Ставка		В1	= 0,0675			
8	Кпер		В2	= 66			
9	Плт			= число			
10	Пс		В3	= -27			
11	Тип			= число			
12							
13							
14							

= 2012,074644

Уточним условие задачи следующим образом: какой должна быть годовая процентная ставка, что бы будущее значение суммы оказалось равным 5000 рублей?

Таким образом, нам необходимо подобрать процентную ставку, которая должна обеспечить определенное значение уже вычисленной функции.

Выполнение работы.

- В меню сервис выбрать инструмент **Подбор параметра**.
- В появившемся диалоговом окне сделать следующие настройки:
 - ..1. в поле **Установить** в ячейке указать адрес ячейки с функцией;
 - ..2. в поле **Значение** указать предлагаемое значение функции;
 - ..3. в поле **Изменяя** значение ячейки указать адрес ячейки, содержащей подбираемый параметр (примечание в указываемой ячейке должно находится число, а не формула!!!).

	А	В
1	норма = 13,5%/2, то есть =	0,0675
2	клер = 33·2, то есть =	66
3	пс = - 27.	-27
4	ответ:	2 012,07р.
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		

- Подтвердить настройки.

0,08232495				
66				
-27				
5 000,00р.				

Результат подбора параметра

Подбор параметра для ячейки В4.
Решение найдено.

Подбираемое значение: 5000
Текущее значение: 5 000,00р.

ОК
Отмена
Шаг
Пауза

то есть, получено процентная ставка 0,082. Другими словами 16,46% вместо 13,5% по исходному условию.

При нажатии кнопки ОК подобранное значение аргумента сохраняется в ячейке аргумента; при нажатии кнопки Отмена происходит восстановление значения аргумента. При неуспешном подборе параметра выдается соответствующее сообщение.

Задания для самостоятельного решения.

1. Банк выдал ссуду на сумму 1 млн. рублей клиенту А на срок 2 месяца, затем деньги, полученные от клиента А, выдал клиенту В на срок 3 месяца. Деньги, полученные от клиента В, выдал клиенту С на 5 месяцев, наконец, деньги, полученные от клиента С – клиенту D на 2 месяца. Все ссуды были даны под 70% годовых. Какую сумму вернет банку клиент D и какой реальный процент это составляет? Произвести расчет методом простого коммерческого процента и методом сложных процентов.
2. Определить какая сумма окажется на счете, если вклад размером 900 тыс. рублей положен под 9% годовых на 19 лет, а проценты начисляются ежеквартально.
3. Определить, какая сумма должна быть выплачена, если 6 лет назад была выдана ссуда 1500 тыс. рублей под 15% годовых с ежемесячным начислением процентов.
4. Рассчитать будущую стоимость облигации номиналом 100 тыс. рублей, выпущенной на 7 лет, если в первые три года проценты начисляются по ставке 17%, а в остальные три года – по ставке 22% годовых.
5. Рассчитать номинал облигации, выпущенной 6 лет назад, если известно, что ее будущая стоимость составила 1 546 880 рублей, а проценты начислялись следующим

образом: в первый год – 10% годовых, в два последующих года – 20%, в оставшиеся три года – 25% годовых. *Использовать инструмент Подбор параметра.*

Требования к результатам работы : письменная работа

Критерии оценки:

Оценка 5 (отлично) ставится, если:

- задание выполнено аккуратно, в полном объеме;
- задания решены математически грамотно, приведены краткие обоснования процесса решения со ссылкой на соответствующие вопросы теории.

Оценка “4” (хорошо) ставится, если:

- задание выполнено аккуратно, в полном объеме, но работа содержит незначительные помарки;
- задания решены верно, но допущены недочёты и негрубые ошибки, к которым относятся описки, недостаточность или отсутствие пояснений, обоснований в решениях.

Оценка “3” (удовлетворительно) ставится, если:

- задание выполнено не в полном объеме;
- решение заданий содержит недочёты и негрубые ошибки.

Оценка “2” (неудовлетворительно) ставится, если:

- задание выполнено небрежно, не в полном объеме;
- решение заданий содержит грубые ошибки, которые обнаруживают незнание студентами основных понятий и неумение их применять, незнание приёмов решения задач, а также вычислительные ошибки.

Список рекомендуемой литературы

С.Л. Блау Финансовая математика: практикум: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования / С.Л. Блау. – М.: Издательский центр «Академия», 2011.– 208 с.

Практическое занятие №3 (2 часа)

Раздел 1 Основы финансовых вычислений

Тема 1.3 Сложные проценты

Тема занятия: Математическое и банковское дисконтирование. Непрерывное наращение и дисконтирование

Цель практического занятия: научиться решать задачи, применяя формулы дисконтирования по простым и сложным процентам

Студент должен:

знать: что означает дисконтирование и для чего оно применяется; различие в антисипативных и декурсивных процентах; сущность величин, входящих в формулы для определения приведенной величины: 1) по простой ставке процентов; 2) по сложной ставке процентов; что такое дисконт и как он определяется; в чем сущность операции учета векселя; сущность величин, входящих в формулу для определения суммы, полученной предъявителем векселя при его учете в банке.

уметь: находить общее число периодов постоянных выплат на основе постоянной процентной ставки; рассчитывать значения процентной ставки за один расчетный период;

рассчитывать годовую ставку наращенная по формуле простых и сложных процентов; вычислять наращенную сумму с использованием учетной ставки; математическое дисконтирование и банковский (коммерческий) учет; нерегулярные переменные расходы и доходы использовать функции КПЕР, НОРМА, ПЗ, НПЗ и ЧИСТНЗ при решении задач.

Содержание заданий и рекомендации по их выполнению

Задача 1. Через 180 дней после подписания договора должник уплатит 310 тыс. руб. Кредит выдан под 16% годовых. Какова первоначальная сумма долга при условии, что временная база равна 365 дням?

Согласно (2.11) находим

$$P = \frac{310000}{1 + \frac{180}{365} \cdot 0,16} = 287328,59 \text{ руб.}$$

Задача 2. Тратта (переводной вексель) выдан на сумму 1 млн руб. с уплатой 17.11.2000. Владелец векселя учел его в банке 23.09.2000 по учетной ставке 20% (365/360). Оставшийся до конца срока период равен 55 дням. Полученная при учете сумма (без уплаты комиссионных) равна

$$P = 1000000 \cdot \left(1 - \frac{55}{360} \cdot 0,2\right) = 969444,4 \text{ руб.}$$

Дисконт составит 30555,6 руб.

Дополним условия примера. Пусть на всю сумму долга теперь начисляются проценты по ставке простых процентов $i = 20,5\%$ годовых. В этом случае, очевидно, надо решить две задачи: определить наращенную сумму долга и сумму, получаемую при учете. Оба последовательных действия можно представить в одной формуле

$$P'' = P(1 + ni)(1 - n'd),$$

где n — общий срок обязательства, n' — срок от момента учета до погашения.

Пусть в данном примере $n = 120/360$, тогда

$$P'' = 1000000 \cdot \left(1 + \frac{120}{360} \cdot 0,205\right) \left(1 - \frac{55}{360} \cdot 0,2\right) = 1035690 \text{ руб.}$$

Задача 3. Ссуда в размере 1 млн руб. выдана 20.01 до 05.10 включительно. Определим наращенную сумму при условии, что проценты начисляются по простой учетной ставке $d = 18\%$:

$$S = 1000000 \cdot \frac{1}{1 - \frac{258}{360} \cdot 0,18} = 1148105,62$$

Задача 4. Инвестор намерен положить деньги в банк под 20% годовых с целью накопления через два года 500 тыс. руб. Определить сумму вклада в случае простых и сложных процентов.

Решение

1) Для случая простых процентов получаем

$$P = \frac{500}{1 + 2 \cdot 0,2} = 357,1429 \text{ тыс. руб.}$$

2) В случае сложных процентов (капитализация один раз в год)

$$P = \frac{500}{(1 + 0,2)^2} = 347,2222 \text{ тыс. руб.}$$

Ответ: 357,1429 тыс. руб. (для простых процентов), 347,2222 тыс. руб. (для сложных процентов). Это означает, что при использовании простой процентной ставки при прочих равных условиях, инвестор, для накопления необходимой суммы, должен положить большую сумму, нежели при использовании сложной ставки.

Задача 5. Вексель на сумму 9000 руб. предъявлен в банке за полгода до срока его погашения. Определить сумму, выплаченную владельцу векселя, и сумму дисконта, для простой и сложной учетной ставке 20% годовых.

Решение

1) Для случая простой учетной ставки:

$$P = 9000 \cdot \left(1 - \frac{1}{2} \cdot 0,2\right) = 8100 \text{ руб.}$$

$$\text{Дисконт: } D = S - P = 9000 - 8100 = 900 \text{ руб.}$$

2) Для сложной ученой ставки:

$$P = 9000 \cdot (1 - 0,2)^{\frac{1}{2}} = 5760 \text{ руб.}$$

$$\text{Дисконт: } D = S - P = 9000 - 5760 = 3240 \text{ руб.}$$

Ответ: 8100 руб. 900 руб. (для простой учетной ставки); 5760 руб. 3240 руб. (для сложной учетной ставки). Это значит, что владелец при учете векселя по сложной учетной ставке получит меньшую сумму при прочих равных условиях, а удержанная сумма (дисконт) будет больше чем при учете по простой учетной ставке.

руб.

Задача 6. Предприниматель обратился в банк с просьбой о предоставлении ссуды в размере 1000000 рублей сроком на 1 год. Банк выделил ему эту ссуду с годовой *учетной* ставкой в 20% при условии погашения ссуды одним платежом в конце срока. Какую сумму должен через год возратить предприниматель банку? Какие процентные деньги получит банк?

Решение. В данном примере известны значения P и d , а найти нужно S и I . Поскольку

$P=1000000$, $d=0,2$, то сумма S , которую должен через год возратить предприниматель банку, составляет

$$S = \frac{P}{1 - nd} = \frac{1000000}{1 - 1 \cdot 0,2} = 1250000, \quad I = 250000.$$

Ответ. Предприниматель возвращает банку 1250000 рублей, процентные деньги банка равняются 250000 рублей.

Задача 7. Пусть $S=1000000$, $d=0,12$, $n=0,5$. В каком случае плата за кредит больше: при расчете по схеме простых процентов или при расчете по схеме сложных процентов?

Решение. Произведем расчет по схеме простых процентов:

$$P = S \cdot (1 - nd) = 1000000 \cdot (1 - 0,5 \cdot 0,12) = 940000$$

При расчете по схеме сложных процентов получаем

$$P = S \cdot (1 - d)^n = 1000000 \cdot (1 - 0,12)^{0,5} = 938083,15$$

Ответ. При расчете по схеме сложных процентов плата за кредит (процентные деньги) больше и заемщик получает «на руки» меньше, чем при расчете по схеме простых процентов.

Задача 8. Пусть $S=1000000$, $d=0,12$, $n=1,5$, В каком случае плата за кредит меньше: при расчете по схеме простых процентов или при расчете по схеме сложных процентов?

Решение. Произведем расчет по схеме простых процентов:

$$P = S \cdot (1 - nd) = 1000000 \cdot (1 - 1,5 \cdot 0,12) = 820000.$$

При расчете по схеме сложных процентов получаем

$$P = S \cdot (1 - d)^n = 1000000 \cdot (1 - 0,12)^{1,5} = 825513,17$$

Ответ. При расчете по схеме сложных процентов плата за кредит меньше и заемщик получает «на руки» больше, чем при расчете по схеме простых процентов.

Задания для самостоятельного решения.

1. Решить задачи, используя простые процентные ставки.

№ п/п	Первоначальная сумма долга, млн. руб.	Ставка простого процента, % в год	Срок ссуды, лет	Сумма долга к концу срока ссуды, млн. руб.
1	150	130	T1	832,5
2	20	80	2	S2
3	230	i3	1,5	609,5
4	P4	12	6	86
5	P5	45	0,5	208,2

2. Решить задачи, используя сложные процентные ставки.

№ п/п	Первоначальная величина вклада, тыс. руб.	Процентная ставка, % за период	Количество периодов начисления	Величина вклада к концу срока, тыс. руб.
1	300	12	12	S1
2	500	60	5	S2
3	500	45	n3	4650
4	40	i4	20	133012
5	250	i5	9	2650

Требования к результатам работы : письменная работа

Критерии оценки:

Оценка **5** (отлично) ставится, если:

- задание выполнено аккуратно, в полном объеме;
- задания решены математически грамотно, приведены краткие обоснования процесса решения со ссылкой на соответствующие вопросы теории.

Оценка **“4”** (хорошо) ставится, если:

- задание выполнено аккуратно, в полном объеме, но работа содержит незначительные помарки;
- задания решены верно, но допущены недочёты и негрубые ошибки, к которым относятся описки, недостаточность или отсутствие пояснений, обоснований в решениях.

Оценка **“3”** (удовлетворительно) ставится, если:

- задание выполнено не в полном объеме;
- решение заданий содержит недочёты и негрубые ошибки.

Оценка **“2”** (неудовлетворительно) ставится, если:

- задание выполнено небрежно, не в полном объеме;
- решение заданий содержит грубые ошибки, которые обнаруживают незнание студентами основных понятий и неумение их применять, незнание приёмов решения задач, а также вычислительные ошибки.

Список рекомендуемой литературы

С.Л. Блау Финансовая математика: практикум: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования / С.Л. Блау. – М.: Издательский центр «Академия», 2011.– 208 с.

Практическое занятие №4(2часа)

Раздел 1 Основы финансовых вычислений

Тема 1.4 Эквивалентность процентных ставок. Финансовая эквивалентность обязательств

Тема занятия: Эквивалентность процентных ставок. Замена и консолидация платежей.

Цель практического занятия: научиться применять принцип финансовой эквивалентности

Студент должен:

знать: принцип финансовой эквивалентности платежей и его применение при изменении условий контрактов; объединение (консолидация) платежей; формулу для расчета суммы консолидированного платежа; понятие эквивалентности процентных ставок и их использование при количественном финансовом анализе; формулу для определения эквивалентных значений простой ставки процентов и простой учетной ставки, простых и сложных процентных ставок, эффективной и номинальной ставок сложных процентов.

уметь: применять принцип финансовой эквивалентности платежей при изменении условий контрактов; применять формулы для расчета суммы консолидированного платежа и для определения эквивалентных значений простой ставки процентов и простой учетной ставки, простых и сложных процентных ставок, эффективной и номинальной ставок сложных процентов; использовать уравнения эквивалентности.

Содержание заданий и рекомендации по их выполнению

Задача 1. Какова эффективная ставка процентов, если номинальная ставка равна 35 % при ежемесячном начислении процентов.

$$\text{Решение. } i_{\text{эф}} = \left(1 + \frac{j}{m}\right)^m - 1, \quad i_{\text{эф}} = \left(1 + \frac{0,35}{12}\right)^{12} - 1 = 0,41198$$

Ответ: Эффективная ставка процентов равная 41,2% в год приводит к тем же финансовым результатам, что и ставка процентов равная 35% с капитализацией раз в месяц.

Задача.2. Определить значение учетной ставки банка, эквивалентной ставке простых процентов 35 % годовых.

$$\text{Решение. } d_{\text{экв}} = \frac{i}{1 + nd}, \quad d_{\text{экв}} = \frac{0,35}{1 + 0,35} = 0,239259$$

Ответ: Учетная ставка, эквивалентная ставке простых процентов равна 23,9%

Задача 3. Каковы будут эквивалентные номинальные процентные ставки с полугодовым начислением процентов и ежемесячным начислением процентов, если соответствующая им эффективная ставка должна быть равна 25%?

Решение. Находим номинальную ставку для полугодового начисления процентов:

$$j = m[(1 + i)^{1/m} - 1] = 2[(1 + 0,25)^{1/2} - 1] = 0,23607.$$

Находим номинальную ставку для ежемесячного начисления процентов:

$$j = m[(1 + i)^{1/m} - 1] = 12[(1 + 0,25)^{1/12} - 1] = 0,22523.$$

Таким образом, номинальные ставки 23,61% с полугодовым начислением процентов и 22,52% с ежемесячным начислением процентов являются эквивалентными.

Задача 4. Предполагается поместить капитал на 4 года либо под сложную процентную ставку 20% годовых с полугодовым начислением процентов, либо под простую процентную ставку 26% годовых. Найти оптимальный вариант.

Решение. Находим для сложной процентной ставки эквивалентную простую ставку:

$$i = [(1 + j/m)^{m \cdot n} - 1] / n = [(1 + 0,2/2)^{2 \cdot 4} - 1] / 4 = 0,2859.$$

Таким образом, эквивалентная сложной ставке по первому варианту простая процентная ставка составляет 28,59% годовых, что выше предлагаемой простой ставки в 26%

годовых по второму варианту, следовательно, выгоднее разместить капитал по первому варианту, т.е. под 20% годовых с полугодовым начислением процентов.

Задача 5. Решено консолидировать два платежа со сроками 20.04 и 10.05 и суммами платежа 20 тыс. руб. и 30 тыс. руб. Срок консолидации платежей 31.05. Определить сумму консолидированного платежа при условии, что ставка равна 10% годовых.

Решение. Определим временной интервал между сроками для первого платежа и консолидированного платежа: $t_1 = 11(\text{апрель}) + 31(\text{май}) - 1 = 41$ день;

для второго платежа и консолидированного платежа: $t_2 = 22(\text{май}) - 1 = 21$ день.

Отсюда сумма консолидированного платежа будет равна:

$$FV_{об.} = FV_1 \cdot (1 + t_1 / T \cdot i) + FV_2 \cdot (1 + t_2 / T \cdot i) = \\ = 20'000 \cdot (1 + 41/360 \cdot 0,1) + 30'000 \cdot (1 + 21/360 \cdot 0,1) = 50'402,78 \text{ руб.}$$

Ответ. Консолидированный платеж со сроком 31.05 составит 50'402,78 руб.

Задача 6. Предлагается платеж в 45 тыс. руб. со сроком уплаты через 3 года заменить платежом со сроком уплаты через 5 лет. Найти новую сумму платежа, исходя из процентной ставки 12 % годовых.

Решение. Поскольку $n_{об.} > n_1$, то платеж составит:

$$FV_{об.} = FV_1 (1 + i)^{n_{об.} - n_1} = 45'000 (1 + 0,12)^{5 - 3} = 56'448 \text{ руб.}$$

Таким образом, в новых условиях финансовой операции будет предусмотрен платеж 56'448 руб.

Задания для самостоятельного решения.

1. Определить значение учетной ставки банка, эквивалентной ставке сложных процентов 30 % годовых

2. Сумма в размере 4000 тыс. руб. возрастает до 5000 тыс. руб. при ставке процентов 5% годовых. Определить срок выполнения такой финансовой операции и доходность операции в виде эффективной простой учетной ставки. Рассмотреть случаи простой и сложной (с годовой капитализацией) процентных ставок.

3. Срок платежа по векселю составляет 2 года. Эффективность операции учета в банке должна составлять 15 % годовых по простой ставки процентов. Определить эквивалентное значение учетной ставки.

4. Определить доходность операции в виде сложной процентной ставки, если за год, при ежеквартальном начислении процентов, первоначальная сумма возросла в 4 раза.

5. Какова эффективная ставка процентов, если номинальная ставка равна 20 % при ежемесячном начислении процентов

Требования к результатам работы : письменная работа

Критерии оценки:

Оценка 5 (отлично) ставится, если:

- задание выполнено аккуратно, в полном объеме;
- задания решены математически грамотно, приведены краткие обоснования процесса решения со ссылкой на соответствующие вопросы теории.

Оценка “4” (хорошо) ставится, если:

- задание выполнено аккуратно, в полном объеме, но работа содержит незначительные помарки;
- задания решены верно, но допущены недочёты и негрубые ошибки, к которым относятся описки, недостаточность или отсутствие пояснений, обоснований в решениях.

Оценка “3” (удовлетворительно) ставится, если:

- задание выполнено не в полном объеме;

- решение заданий содержит недочёты и негрубые ошибки.

Оценка “2” (неудовлетворительно) ставится, если:

- задание выполнено небрежно, не в полном объёме;

- решение заданий содержит грубые ошибки, которые обнаруживают незнание студентами основных понятий и неумение их применять, незнание приёмов решения задач, а также вычислительные ошибки.

Список рекомендуемой литературы

С.Л. Блау Финансовая математика: практикум: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования / С.Л. Блау. – М.: Издательский центр «Академия», 2011.– 208 с.

Практическое занятие №5(2часа)

Раздел 1 Основы финансовых вычислений

Тема 1.5 Оценка эффективности финансовых операций

Тема занятия: Оценка результатов финансовых операций с учётом инфляции. Расчет наращенных сумм в условиях инфляции

Цель практического занятия: научиться решать задачи, применяя формулы и Excel

знать: Сущность инфляции и необходимость ее учета в финансовых расчетах. Какими показателями характеризуется инфляция. К каким методам прибегают владельцы денег для компенсации потерь от снижения их покупательной способности. Определение инфляционной премии: 1)при начислении простых процентов; 2)при начислении сложных процентов. Сущность брутто-ставки и методы ее определения.

уметь: применять теоретический материал при решении задач

Содержание заданий и рекомендации по их выполнению

Задача 1. За два года цены выросли в 4 раза. Найти среднегодовые темп роста цен и темп инфляции.

Решение. $i_p = \sqrt[2]{4} = 2$ $h = \sqrt[2]{4} - 1 = 1 = 100\%$

Ответ: Среднегодовой темп роста цен равен 2, среднегодовой темп инфляции составляет 100%

Задача 2. Банк начисляет проценты по вкладу по номинальной ставке 10 % годовых с ежемесячной капитализацией. Среднегодовой темп инфляции 2 %. Найти реальную доходность операции.

Решение. Реальную доходность операции обеспечивает брутто- ставка.

Речь идет о сложных процентах. Найдем эффективную ставку процентов:

$$i_{\phi} = \left(1 + \frac{j}{m}\right)^m - 1 = \left(1 + \frac{0,12}{12}\right)^{12} - 1 = 0,1047$$

Следовательно, процентная ставка 10,47% с годовой капитализацией обеспечивает такую же доходность, что и номинальная 10% с помесечной капитализацией. Однако это справедливо без учета инфляции.

Определим брутто- ставку:

$$r = h + i + ih = 0,02 + 0,1047 + 0,02 \cdot 0,1047 = 0,1268$$

Ответ: В условиях данной инфляции реальную доходность будет приносить ставка 12,68%

Задача 3. Фирма договорилась с банком о выделении кредита размером 300 тыс. руб. сроком на полгода под 22% годовых без учета инфляции (проценты простые). Ожидаемый годовой уровень инфляции 14%. Какую процентную ставку с учетом инфляции возьмет банк, каков при этом коэффициент наращивания и дисконт банка?

Решение.

$$PV=300 \text{ тыс. руб.}, r=0,22, \tau=0,14, t/T=0,5, r_t=? K_t=? D=?$$

$$r_t=r+\tau+\frac{t}{T} r \cdot \tau=0,22+0,14+0,5 \cdot 0,22 \cdot 0,14=0,4454, \text{ т.е. } r_t=44,54\%$$

$$K_t=(1+\frac{t}{T} r) (1+\frac{t}{T} \tau)=(1+0,5 \cdot 0,22) \cdot (1+0,5 \cdot 0,14)=1,1877$$

Наращенная сумма $FV=PV \cdot K_t=300 \cdot 1,1877=356,31$ тыс. руб. - такую сумму фирме придется вернуть банку с учетом инфляции.

$$\text{Дисконт банка } D=FV-PV=356,31-300=56,31 \text{ тыс. руб.}$$

Без учета инфляции пришлось бы вернуть $FV=PV(1+r \cdot t/T)=300(1+0,5 \cdot 0,22)=333$ тыс. руб.

Задача 4. Клиент оформляет вклад в размере 10000 руб. на 3 месяца под простые проценты из расчета 24% годовых. Годовой уровень инфляции 15%. Определите реальную годовую ставку банка и реальную покупательную способность будущего вклада

$$\text{Решение. } PV=10000 \text{ руб.}, t/T=0,25, r_t=0,24, \tau=0,15, r=?$$

$$r=\frac{r_t-\tau}{1+\frac{t}{T} \tau}=(0,24-0,15)/(1+0,25 \cdot 0,15)=0,086747, \text{ т.е. } r=8,67\%$$

$$\text{На руки клиент получит } FV=PV \cdot (1+\frac{t}{T} \cdot r)=10000 \cdot (1+0,25 \cdot 0,24)=10600 \text{ руб.}$$

Их покупательная способность по формуле (1.27) составит

$$FV=PV \cdot (1+\frac{t}{T} \frac{r_t-\tau}{1+\frac{t}{T} \tau})=10000 \cdot (1+0,25 \cdot 0,086747)=10216,87 \text{ руб.}$$

Инфляция "съела" большую часть дохода.

Задача 5. Банк выдал ссуду в размере 80 тыс. руб. на три года с начислением процентов каждые полгода. Процентная ставка банка 28%. Среднегодовая инфляция ожидается на уровне 16%. Определите сумму, которую придется выплатить в конце срока, реальную ставку банка.

$$\text{Решение. } PV=80, r_t=0,28, \tau=0,16, k=3, m=2, FV=? r=?$$

$$FV=PV \cdot (1+\frac{r_t}{m})^{m \cdot k}=80 \cdot (1+0,28/2)^{(2 \cdot 3)}=175,5978 \text{ тыс. руб.}$$

$$r=\left(\left(1+\frac{r_t}{m} \right) / (1+\tau)^{1/m} - 1 \right) \cdot m = ((1+0,28/2)/(1+0,16)^{(1/2)}-1) \cdot 2=0,116927$$

$r=11,69\%$ - по такой ставке банк получит реальный доход.

Задания для самостоятельного решения.

1. Фирма получила кредит в 40 тыс. руб. на 3 мес. под годовую процентную ставку 18%. Проценты простые. Месячный уровень инфляции 1,5%. Определите месячную процентную ставку с учетом инфляции и наращенную сумму.

2. Рассчитайте процентную ставку, которую должны давать коммерческие банки, если месячный уровень инфляции 1,5%. Проценты простые. Доходность вклада должна составлять не менее 18%.

3. Молодоженам выдана льготная ипотечная ссуда на покупку квартиры 10 тыс. долларов под 5% годовых сроком на 3 года. Начисление процентов ежеквартальное. Средний

годовой уровень инфляции 15%. Определите процентную ставку с учетом инфляции и ту сумму, которую придется вернуть в конце срока.

4. Месячные уровни инфляции 1,5%. Какой процент за годовой кредит должна взять финансовая компания, чтобы обеспечить доходность не менее 20% , если они начисляются ежемесячно?

5. Фирма договорилась с банком о выделении кредита в 100 тыс. руб. на год под 25% (проценты простые) без учета инфляции. Ожидаемый годовой уровень инфляции 13%. Определите процентную ставку с учетом инфляции, коэффициент наращивания и дисконт банка.

Требования к результатам работы : письменная работа

Критерии оценки:

Оценка 5 (отлично) ставится, если:

- задание выполнено аккуратно, в полном объеме;
- задания решены математически грамотно, приведены краткие обоснования процесса решения со ссылкой на соответствующие вопросы теории.

Оценка “4” (хорошо) ставится, если:

- задание выполнено аккуратно, в полном объеме, но работа содержит незначительные поправки;
- задания решены верно, но допущены недочёты и негрубые ошибки, к которым относятся описки, недостаточность или отсутствие пояснений, обоснований в решениях.

Оценка “3” (удовлетворительно) ставится, если:

- задание выполнено не в полном объеме;
- решение заданий содержит недочёты и негрубые ошибки.

Оценка “2” (неудовлетворительно) ставится, если:

- задание выполнено небрежно, не в полном объеме;
- решение заданий содержит грубые ошибки, которые обнаруживают незнание студентами основных понятий и неумение их применять, незнание приёмов решения задач, а также вычислительные ошибки.

Список рекомендуемой литературы

С.Л. Блау Финансовая математика: практикум: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования / С.Л. Блау. – М.: Издательский центр «Академия», 2011.– 208 с.

Практическое занятие №6(2часа)

Раздел 1 Основы финансовых вычислений

Тема 1.5 Оценка эффективности финансовых операций

Тема занятия: Повторение пройденного материала. Подготовка к контрольной работе

Цель практического занятия: Повторить пройденный материал. Подготовиться к контрольной работе

Студент должен:

знать: теоретический материал раздела 1

уметь: применять теоретический материал раздела 1 при решении задач

Содержание заданий и рекомендации по их выполнению

- 1 Ссуда в размере 100 тыс. руб. выдана с 10 января по 10 сентября включительно под ставку 22% годовых. Какую сумму заплатит должник в конце срока? Рассчитать тремя методами.
- 2 Выдан кредит в сумме 10 тысяч долларов с 15.02 по 15.05 под 18% годовых. Рассчитайте будущую сумму тремя способами.
- 3 Фирма должна выплатить по кредиту, взятому на 4 месяца под ставку 20% годовых, 180 тыс. руб. Какова была сумма кредита и каков коэффициент наращивания?
- 4 Банк принимает срочные вклады на 3 месяца с объявленной годовой ставкой 12%, на полгода с годовой ставкой 12,5% и на год с годовой ставкой 13%. Как выгоднее положить вклад на два года?
- 5 Ссуда в 15000 долларов выдана на 2,5 года под ставку 25% годовых с ежеквартальным начислением процентов. Определите сумму конечного платежа и коэффициент наращивания.
- 6 Банк предлагает кредиты на 3 года с ежеквартальным начислением процентов и на два года с ежемесячным начислением процентов. В обоих случаях годовая процентная ставка составляет 20%. Какой кредит выгоднее фирме? Сравните эффективные ставки в обоих случаях.
- 7 Для совершения сделки клиенту необходимо иметь через полгода 3 тыс. долларов наличными. В настоящее время у него только 2,6 тыс. долларов. Под какую минимальную номинальную ставку он должен положить деньги в коммерческий банк, чтобы иметь нужную сумму к указанному времени при ежемесячном начислении процентов?
- 8 Фирма договорилась с банком о выделении кредита в 100 тыс. руб. на год под 25% (проценты простые) без учета инфляции. Ожидаемый годовой уровень инфляции 13%. Определите процентную ставку с учетом инфляции, коэффициент наращивания и дисконт банка.
- 9 Клиент внес в банк 14 тыс. руб. на срок с 14 марта по 20 апреля того же года. Годовая процентная ставка 12%, проценты простые. Определите наращенную сумму при расчете по: а) точным процентам с точным числом дней; б) банковскому методу; в) обыкновенным процентам с приближенным числом дней.
- 10 Вексель на сумму 10000 руб. предъявлен в банке за 3 месяца до срока его погашения. Определить сумму, выплаченную владельцу векселя, и сумму дисконта, если банк использует простую учетную ставку 20 % годовых.
- 11 Определить доход банка при учете векселя на сумму 5000 руб. за два года до срока его погашения при учетной ставке 10 % годовых. Рассмотреть случаи простой и сложной учетных ставок.
- 12 Какова эффективная учетная ставка, если номинальная учетная ставка 20% при помесечном дисконтировании.
- 13 При учете векселя на сумму 2500 руб., до срока оплаты которого осталось 30 дней, банк выплатил предъявителю 2000 руб. Определить величину сложной учетной ставки банка, если дисконтирование ежеквартальное, а также доходность операции в виде сложной процентной ставки.
- 14 Определить доходность операции, в виде сложной процентной ставки, если за три года первоначальная сумма возросла в 2 раза. Начисление процентов ежемесячное.
- 15 Банк начисляет проценты по годовой ставке 10%, ставка налога на проценты 25%. Найти фактическую доходность операции в виде простой и сложной процентных ставок.
- 16 Ставка налога на проценты равна 20%. Процентная ставка 25% годовых. Срок вклада 2 года. Первоначальная ссуда 2000 тыс. руб. Определить наращенную сумму с учетом выплаты налогов для различных вариантов начисления процентов.

17 На сумму 500 тыс. руб. в течение двух месяцев начисляются простые проценты по ставке 20% годовых. Темп инфляции по месяцам составил: 2%, 4% соответственно. Найти наращенную сумму с учетом обесценивания

18 Вкладчик намерен внести 7 тыс. руб. на два в банк, который гарантирует выплату 10% сложных годовых с ежеквартальной капитализацией. Ожидаемый среднемесячный темп инфляции составляет 2%. Оценить экономическую целесообразность такого размещения денежных средств. Какой реальный доход или убыток с учетом инфляции будет иметь вкладчик.

19 Определить брутто-ставку при среднегодовом темпе инфляции 0,5 при наращении 120 тыс. руб. по ставке 20% простых годовых процентов.

20 Найти реальную ставку сложных процентов для условий: годовая инфляция 10%, брутто-ставка 30%.

Требования к результатам работы : письменная работа

Критерии оценки:

Оценка 5 (отлично) ставится, если:

- задание выполнено аккуратно, в полном объеме;
- задания решены математически грамотно, приведены краткие обоснования процесса решения со ссылкой на соответствующие вопросы теории.

Оценка “4” (хорошо) ставится, если:

- задание выполнено аккуратно, в полном объеме, но работа содержит незначительные помарки;
- задания решены верно, но допущены недочёты и негрубые ошибки, к которым относятся описки, недостаточность или отсутствие пояснений, обоснований в решениях.

Оценка “3” (удовлетворительно) ставится, если:

- задание выполнено не в полном объеме;
- решение заданий содержит недочёты и негрубые ошибки.

Оценка “2” (неудовлетворительно) ставится, если:

- задание выполнено небрежно, не в полном объеме;
- решение заданий содержит грубые ошибки, которые обнаруживают незнание студентами основных понятий и неумение их применять, незнание приёмов решения задач, а также вычислительные ошибки.

Список рекомендуемой литературы

С.Л. Блау Финансовая математика: практикум: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования / С.Л. Блау. – М.: Издательский центр «Академия», 2011.– 208 с.

Практическое занятие №7(2часа)

Раздел 2 Анализ финансовых потоков

Тема 2.1 Финансовые ренты

Тема занятия: Определение параметров ренты, функция БС в Excel

Цель практического занятия: научиться решать задачи применяя формулы и Excel

Студент должен:

знать: Сущность финансовой ренты. Какими параметрами характеризуется финансовая рента. Виды финансовых рент. Их сущность. Обобщающие характеристики финансовых рент и способы их определения. Сущность величин, входящих в формулы для определения: 1)наращенной величины постоянной финансовой ренты с выплатами в конце каждого года; 2)современной величины годовой обычной ренты. Модификацию формул финансовых рент с выплатами несколько раз в год. Определение членов ренты: 1)при заданном значении наращенной суммы; 2)при заданном значении современной величины. Периодические платежи, осуществляемые на основе постоянной процентной ставки, не меняющиеся за все время расчета. Платежи по процентам за конкретный период.

уметь: решать задачи применяя формулы и Excel.

Содержание заданий и рекомендации по их выполнению

Задача 1. Производятся взносы в течение 15 лет, ежегодно по 10000 руб., на которые начисляются проценты по сложной ставке 12% годовых. Определить наращенную сумму.

Решение. В данной задаче рассматривается годовая рента постнумерандо. Ее наращенная сумма вычисляется по формуле: $S = R \frac{(1+i)^n - 1}{i}$

Подставляя численные значения, получаем: $S = 10000 \cdot \frac{(1+0,12)^{15} - 1}{0,12} = 372797,1466 \text{ руб.}$

Ответ: Наращенная сумма составит 372797,1466 руб.

Задача 2. Сколько денег можно накопить в банке в течение года, внося ежемесячно по 300 руб. во вклад под 18% годовых?

Решение. Первый случай – взносы постнумерандо (тип=0)

$$FV = -(-300) \frac{1+0,18/12)^{12} - 1}{0,18} = 3912,36 \text{ руб.}$$

Второй случай – взносы пренумерандо (тип=1)

$$FV = -(-300) \frac{1+0,18/12)^{12} - 1}{0,18} (1+0,18/12) = 3971,05 \text{ руб.}$$

Если бы мы копили эти деньги в банке из под кофе, то в конце года имели бы только

$$FV = 300 \cdot 12 = 3600 \text{ руб.}$$

Таким образом, в обоих случаях за счет процентов банк нам приплачивает в конце года больше трехсот руб. Однако во втором случае (выплаты в начале каждого месяца) мы получим почти на 60 руб. больше.

Задача 3. Изменим условия задачи 2. Пусть в начале срока вложена сумма $PV=1000$ руб. Ежемесячно вносится еще по 300 руб. Годовая процентная ставка 18%. Как при этом изменятся суммы в конце года постнумерандо и пренумерандо.

1) Взносы постнумерандо.

$$FV = -(-1000)\left(1 + \frac{0,18}{12}\right)^{12} - (-300) \frac{\left(1 + \frac{0,18}{12}\right)^{12} - 1}{\frac{0,18}{12}} = 5107,98 \text{ руб.}$$

2) Взносы пренумерандо.

$$FV = 5107,98 \left(1 + \frac{0,18}{12}\right) = 5166,67 \text{ руб.}$$

Задания для самостоятельного решения.

1. Ежегодная финансовая рента, сроком на 5 лет, составляет для фирмы 50 тыс. руб. Проценты в размере 15% годовых начисляются поквартально. Определить наращенную сумму такой ренты.

2. Ежегодная финансовая рента, сроком на 5 лет, составляет для фирмы 10 тыс. руб. Платежи осуществляются по полугодиям. Проценты в размере 10% годовых капитализируются поквартально. Определить наращенную сумму такой ренты.

3. В страховой фонд производятся взносы в течение 10 лет, ежегодно по 10000 тыс. руб.; на которые начисляются проценты по сложной ставке 12% годовых. Определить наращенную сумму.

4. В течение 10 лет на счет вкладчика банка фирма по контракту перечисляет равными долями в конце каждого года по 1000 руб. Определить накопленную сумму на счете вкладчика после 10 лет, если банковская ставка по депозитам составляет 4% годовых.

5. По договору страховая компания принимает рентные платежи от клиента равными частями по 2,5 тыс. руб. В течение 3 лет банк, обслуживающий эту компанию, начисляет сложные проценты ежеквартально из расчета 15 % годовых. Определить наращенную сумму в банке на счете страховой компании по истечении срока договора.

Требования к результатам работы : письменная работа

Критерии оценки:

Оценка 5 (отлично) ставится, если:

- задание выполнено аккуратно, в полном объеме;
- задания решены математически грамотно, приведены краткие обоснования процесса решения со ссылкой на соответствующие вопросы теории.

Оценка “4” (хорошо) ставится, если:

- задание выполнено аккуратно, в полном объеме, но работа содержит незначительные помарки;
- задания решены верно, но допущены недочёты и негрубые ошибки, к которым относятся описки, недостаточность или отсутствие пояснений, обоснований в решениях.

Оценка “3” (удовлетворительно) ставится, если:

- задание выполнено не в полном объеме;
- решение заданий содержит недочёты и негрубые ошибки.

Оценка “2” (неудовлетворительно) ставится, если:

- задание выполнено небрежно, не в полном объеме;

- решение заданий содержит грубые ошибки, которые обнаруживают незнание студентами основных понятий и неумение их применять, незнание приёмов решения задач, а также вычислительные ошибки.

Список рекомендуемой литературы

С.Л. Блау Финансовая математика: практикум: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования / С.Л. Блау. – М.: Издательский центр «Академия», 2011.– 208 с.

Практическое занятие №8(3часа)

Раздел 2 Анализ финансовых потоков

Тема 2.2 Приведённая ценность финансовой ренты

Тема занятия:Расчеты контура финансовых операций актуарным методом и по правилу «торговца». Расчеты финансовых рент. Функции ПС, ПЛТ, КПЕР, СТАВКА в Excel

Цель практического занятия: научиться определять современную стоимость постоянной ренты по формулам и при помощи Excel

Студент должен:

знать: какие существуют способы погашения долга и в чем их различие; сущность погасительного фонда; погашение долга равными частями; сущность и методику прогрессивного погашения; что такое план погашения долга и как он составляется; особенность потребительского кредита и финансовый смысл начисления процентов "методом 78"; основные платежи по займу (за вычетом процентов) за один период и сумма платежей за несколько периодов; различные методы расчета амортизационных отчислений: равномерный метод; метод уменьшающегося остатка; метод суммы чисел; метод постоянного учета амортизации.

уметь: решать задачи по нахождению периодических платежей, осуществляемых на основе постоянной процентной ставки, не меняющихся за все время расчета; платежей по процентам за конкретный период; суммы платежей за несколько периодов. Применять функции ПС, ПЛТ, КПЕР, СТАВКА.

Содержание заданий и рекомендации по их выполнению

Задача 1. Ежегодная финансовая рента, сроком на 7 лет, составляет для фирмы 200 руб. Платежи осуществляются поквартально. Проценты в размере 5% годовых капитализируются поквартально. Найти современную стоимость такой ренты.

Решение. Исходя из условий задачи, выбираем расчетную формулу:

$$A = R \frac{1 - \left(1 + \frac{j}{m}\right)^{-mn}}{j}$$

Подставляя численные значения, получаем:

$$A = 200 \cdot \frac{1 - \left(1 + \frac{0,05}{4}\right)^{-4 \cdot 7}}{0,05} = 4000 \text{ руб.}$$

Ответ: Современная стоимость потока платежей составила 4000 руб.

Задача 2. Определить размер ежегодных платежей по сложной ставке 10% годовых для создания через пять лет фонда в размере 600000 руб.

Решение. Член ренты вычисляется по формуле $R = \frac{S}{S_{n;i}}$, где $S_{n;i}$ - множитель

наращения ренты. Из соотношения для расчета наращенной суммы ренты $S = R \frac{(1+i)^n - 1}{i}$

выражаем R : $R = \frac{Si}{(1+i)^n - 1} = \frac{600000 \cdot 0,1}{(1+0,1)^5 - 1} = 99748,97 \text{ руб.}$

Ответ: Размер ежегодных платежей составит 99748,97 руб.

Задача 3. Какой срок необходим для накопления 100 млн. руб. при условии, что ежемесячно вносится по 12 млн. руб., а на накопления ежегодно начисляются проценты по ставке 25% годовых.

$S=100 \text{ млн. руб.}, R=12 \text{ млн. руб.}, i=0,25, p=12$

Решение. В этой задаче $S=100 \text{ млн. руб.}, R=12 \text{ млн. руб.}, i=0,25, p=12, m=1$. Подставляя эти численные значения в формулу для случая $p > 1$ и $m=1$, получаем:

$$n = \frac{\ln\left\{\frac{S}{R} p[(1+i)^{\frac{1}{p}} - 1] + 1\right\}}{\ln(1+i)} = \frac{\ln\left\{\frac{100}{12} \cdot 12 \cdot [(1+0,25)^{\frac{1}{12}} - 1] + 1\right\}}{\ln(1+0,25)} = 4,7356 \text{ года}$$

Ответ: 4,7356 года.

Задача 3. Долг в сумме 1000 тыс. руб. необходимо погасить последовательными равными суммами за пять лет платежи постнумерандо. За заем выплачиваются проценты по ставке 10% годовых. Составить план погашения задолженности.

Решение. 1) Заполняем колонку «Погашение основного долга»:

$$d = \frac{1000}{5} = 200 \text{ тыс. руб.}$$

2) Заполняется колонка «Остаток долга на начало года»:

$$1000 - 200 = 800;$$

$$800 - 200 = 600 \text{ и т.д.}$$

3) Заполняется колонка «Проценты»:

$$1000 \cdot 0,1 = 100;$$

$$(1000 - 200) \cdot 0,1 = 80 \text{ и т.д.}$$

4) В колонке «Расходы по займу» заносится сумма:

«Погашение основного долга» + «Проценты».

Результаты вычислений заносим в таблицу:

Год	Остаток долга на начало года	Расходы по займу	Погашение основного долга	Проценты
1	1000	300	200	100
2	800	280	200	80
3	600	260	200	60
4	400	240	200	40
5	200	220	200	20
Итого:		1300	1000	300

Задача 4. Ситуация полностью соответствует условию задачи 3, однако погашение производится равными срочными платежами.

Решение.

$$1. \quad a_{5;10} = 3,790787$$

$$2. \quad Y = \frac{1000}{3,79079} = 263,797 \text{ тыс. руб.}$$

$$3. \quad d_1 = 263,797 - 1000 \cdot 0,1 = 163,797 \text{ тыс. руб.}$$

4. Далее по приведенной выше методике заполняем таблицу:

Год	Остаток долга на начало года	Расходы по займу	Погашение основного долга	Проценты
1	1000,000	263,797	163,797	100,000
2	836,203	263,797	180,177	83,620
3	656,025	263,797	198,195	65,603
4	457,830	263,797	218,014	45,783
5	239,816	263,797	239,816	23,982
Итого		1318,985	1000,000	318,985

Задача 5. Пенсионер получил наследство и хотел бы заключить договор с пенсионным фондом с условием получения 500 руб. в конце (начале) каждого месяца на протяжении 5 лет. Какая сумма обеспечит получение такого дохода при процентной ставке 24% годовых?

Решение. 1) Выплаты в конце месяца (тип=0)

$$PV = -C \frac{1 - (1 + r/m)^{-km}}{r/m} = -500 \frac{1 - (1 + \frac{0,24}{12})^{-(5 \cdot 12)}}{0,24/12} = -17\,380,44 \text{ руб.}$$

2) Выплаты в начале месяца (тип=1)

$$PV = -C \frac{[1 - (1 + r/m)^{-km}](1 + r/m)}{r/m} = -17\,728,05 \text{ руб.}$$

Как видим, во втором случае вклад должен быть значительно больше почти на 350 руб. Знак минус показывает, что первоначальную сумму PV нужно отдать в банк.

Рассчитаем выплаты с начала месяца при помощи Excel:

$$PV = \text{ПЗ}(0,24/12; 5 \cdot 12; 500; ; 1) = -17728,05 \text{ руб.}$$

Сколько денег пришлось бы пенсионеру положить в шкатулку, чтобы вынимать из нее по 500 руб. ежемесячно в течение 5 лет?

$$PV = 500 \cdot 12 \cdot 5 = 30000 \text{ руб.}$$

В обоих случаях банк за счет процентов доплачивает больше 12000 руб.

Задача 6. Родители решили накопить за 18 лет на образование ребенка 50000 руб. Банк обеспечивает 6% годовых по вкладу. Сколько денег нужно вносить в конце каждого месяца?

$$\text{Решение. } C = - \frac{FV \cdot r/m}{(1 + r/m)^{m \cdot k} - 1} = - \frac{50000 \cdot 0,06/12}{(1 + 0,06/12)^{12 \cdot 18} - 1} = -129,08 \text{ руб.}$$

Рассчитаем при помощи Excel: $C = \text{ПЛПЛАТ}(0,06/12; 18 \cdot 12; ; 50000) = -129,08 \text{ руб.}$

Ответ. За 18 лет родители внесут в банк $129,08 \cdot 18 \cdot 12 = 27881,28$ руб. Остальные $50000 - 27881,28 = 22118,72$ руб. доплатит банк.

Задача 7. Акционерное общество решило создать резервный фонд в размере 600 млн. руб. Взносы в размере 66,834 млн. руб. вносятся в конце каждого года под годовую процентную ставку 16%. Сколько времени будет формироваться фонд?

$$\text{Решение. } k = \frac{\ln\left(\frac{-66,834 - 600 \cdot 0,16}{-66,834}\right)}{\ln(1 + 0,16)} \approx 6 \text{ лет}$$

Задача 8. Фирме нужно выплатить долг 300 млн. руб. ежегодными платежами по 111,52 млн. руб. Процентная ставка согласно договору между кредитором и фирмой установлена 12% годовых. Нужно определить срок платежа.

Решение. Фирма выплачивает долг, пока сумма его не станет равной нулю.

$$k = \frac{\ln \left[\frac{-111,52 \cdot (1 + 0,12)}{-111,52 \cdot (1 + 0,12) + 300 \cdot 0,12} \right]}{\ln(1 + 0,12)} = 3,00 \text{ года}$$

За это время с учетом процентов фирма выплатит сумму

$S = -111,52 \cdot 3 = -334,56$ млн. руб.

Переплата по процентам составит 34,56 млн. руб

Рассчитаем при помощи Excel: $n = \text{КПЕР}(0,12; -111,52; 300; ; 1) = 3,00$

Задача 9. Финансовая компания дала в кредит фирме 1 млн. руб. на 3 года с условием погашения равномерными платежами раз в полгода по 200 000 руб. и выплатой в конце срока 250 000 руб. Определите, выгодна ли эта сделка компании, если банк обеспечивает 18% годовых.

Решение. Если компания отдает деньги в кредит, то процентная ставка за полгода составит $r = \text{НОРМА}(3*2; 0,2; -1; 0,25) = 10,37\%$. Следовательно, эффективность этой сделки

$r_{\text{эфф}} = 10,37 \cdot 2 = 20,74\%$

Она выше ставки банка $r = 18\%$. Следовательно, для компании эта сделка выгодна.

Задания для самостоятельного решения.

1. Ежегодная финансовая рента, сроком на 5 лет, составляет для фирмы 5000 руб. Проценты в размере 15% годовых начисляются поквартально. Найти современную стоимость такой ренты.

2. Ежегодная финансовая рента, сроком на три года, составляет для фирмы 4000 руб. Платежи осуществляются ежеквартально. Проценты в размере 10% годовых. Найти современную стоимость такой ренты.

3. Ежегодная финансовая рента, сроком на 6 лет, составляет для фирмы 500 руб. Проценты начисляются непрерывно с силой роста 0,3. Найти современную стоимость такой ренты.

4. Ежегодная финансовая рента, сроком на 10 лет, составляет для фирмы 900 руб. Платежи осуществляются поквартально. Проценты в размере 10% годовых капитализируются поквартально. Найти современную стоимость такой ренты.

5. Ежегодная финансовая рента, сроком на 5 лет, составляет для фирмы 300 тыс. руб. Платежи осуществляются ежегодно. Проценты в размере 5% годовых капитализируются ежемесячно. Найти современную стоимость такой ренты.

Фирма взяла кредит в банке 100 млн. Руб. Сроком на три года под 50 % годовых. Определить размер ежегодных платежей

Ссуда в размере 1500 тыс. руб. взята под 25% годовых сроком на 6 лет. Составить график ежегодного погашения задолженности, если долг погашается равными платежами.

Требования к результатам работы : письменной работы

Критерии оценки:

Оценка 5 (отлично) ставится, если:

- задание выполнено аккуратно, в полном объеме;
- задания решены математически грамотно, приведены краткие обоснования процесса решения со ссылкой на соответствующие вопросы теории.

Оценка “4” (хорошо) ставится, если:

- задание выполнено аккуратно, в полном объёме, но работа содержит незначительные поправки;
- задания решены верно, но допущены недочёты и негрубые ошибки, к которым относятся описки, недостаточность или отсутствие пояснений, обоснований в решениях.

Оценка “3” (удовлетворительно) ставится, если:

- задание выполнено не в полном объёме;
- решение заданий содержит недочёты и негрубые ошибки.

Оценка “2” (неудовлетворительно) ставится, если:

- задание выполнено небрежно, не в полном объёме;
- решение заданий содержит грубые ошибки, которые обнаруживают незнание студентами основных понятий и неумение их применять, незнание приёмов решения задач, а также вычислительные ошибки.

Список рекомендуемой литературы

С.Л. Блау Финансовая математика: практикум: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования / С.Л. Блау. – М.: Издательский центр «Академия», 2011.– 208 с.

Практическое занятие №9(2часа)

Раздел 3 Оценка доходности финансовых операций

Тема 3.1 Финансовые расчёты в инвестиционном анализе

Тема занятия: Оценка эффективности реальных инвестиций

Цель практического занятия: научиться решать задачи по оценке эффективности реальных инвестиций

Студент должен:

знать: что такое внутренняя скорость оборота для ряда последовательных периодических, либо нерегулярных поступлений и выплат переменной величины; вычисление нормы дисконтирования и оценка целесообразности инвестирования путем сравнения с рыночной нормой дохода.

уметь: применять функции ВНДОХ и ЧИСТВНДОХ; строить финансовые модели инвестиций для различных процентных ставок и периодических выплат; работать с Таблицей подстановки для одной и двух переменных; графически представлять результаты расчета.

Содержание заданий и рекомендации по их выполнению

	A	B	C	D	E	F	G
1	Ставка дисконтирования				10%		
2	период	Денежный поток (ДП)	аккумулятив. ДП	коэффициент приведения ДП	дисконт. ДП	аккумулятив. дисконт. ДП	
3	0	-150.00	-150.00	1.00	-150.00	-150.00	Проект не окупается
4	1	-70.00	-220.00	0.91	-63.64	-213.64	Проект не окупается
5	2	-50.00	-270.00	0.83	-41.32	-254.96	Проект не окупается
6	3	25.00	-245.00	0.75	18.78	-236.18	Проект не окупается
7	4	55.00	-190.00	0.68	37.57	-198.61	Проект не окупается
8	5	100.00	-90.00	0.62	62.09	-136.52	Проект не окупается
9	6	125.00	35.00	0.56	70.56	-65.96	Проект окупается
10	7	100.00	135.00	0.51	51.32	-14.64	Проект окупается
11	8	100.00	235.00	0.47	46.65	32.01	Проект окупается

Задача 1. Найти чистый дисконтированный доход проекта, требующего стартовых инвестиций в объеме 150 тыс. руб., денежный поток которого задан рис. 1, по ставке дисконтирования 10% годовых.

Рис. 1 Денежный поток инвестиционного проекта

Решение. На листе Excel создадим таблицу, подобную приведенной на Рис. 2.

Рис. 2. Фрагмент рабочего листа MS Excel с вычислением величины чистого дисконтированного потока

Рис. 3 Фрагмент рабочего листа MS Excel в режиме отображения формул с вычислением величины чистого дисконтированного потока

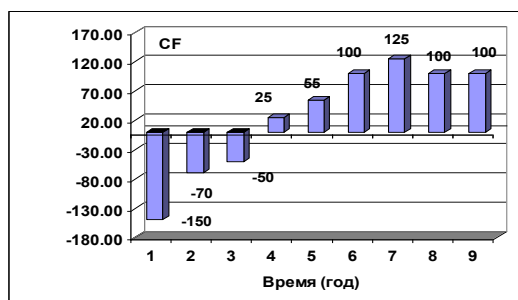
В ячейках столбца :

"А" размещены периоды поступления (оттока) денежных средств;

"В" размещаются величины денежных потоков в соответствующие периоды;

"С" размещены аккумулярованные значения денежных потоков в данном периоде. Например, в ячейке "С4" может быть записано: $=C3+B4$;

"D" размещаются формулы расчета величины коэффициента дисконтирования денежных



потоков. Например, в ячейке "D3" записывается: $=(B3/(1+0)^{A3})/B3$; в ячейке "D4" записывается: $=(B4/(1+0.1)^{A4})/B4$ и т.д.;

	A	B	C	D	E	F	G
1	Ставка дисконтирования				0.1		
2	период	Денежный поток (ДП)	аккумулятив. ДП	коэффициент приведения ДП	дисконт. ДП	аккумулятив. дисконт. ДП	
3	0	-150	=B3	$=(B3/(1+0)^{A3})/B3$	-100	=ЕСЛИ(C3>0;"Проект окупается";"Проект не окупается")	
4	1	-70	=C3+B4	$=(B4/(1+0.1)^{A4})/B4$	=B4*D4	=F3+E4	=ЕСЛИ(C4>0;"Проект окупается";"Проект не окупается")
5	2	-50	=C4+B5	$=(B5/(1+0.1)^{A5})/B5$	=B5*D5	=F4+E5	=ЕСЛИ(C5>0;"Проект окупается";"Проект не окупается")
6	3	25	=C5+B6	$=(B6/(1+0.1)^{A6})/B6$	=B6*D6	=F5+E6	=ЕСЛИ(C6>0;"Проект окупается";"Проект не окупается")
7	4	55	=C6+B7	$=(B7/(1+0.1)^{A7})/B7$	=B7*D7	=F6+E7	=ЕСЛИ(C7>0;"Проект окупается";"Проект не окупается")
8	5	100	=C7+B8	$=(B8/(1+0.1)^{A8})/B8$	=B8*D8	=F7+E8	=ЕСЛИ(C8>0;"Проект окупается";"Проект не окупается")
9	6	125	=C8+B9	$=(B9/(1+0.1)^{A9})/B9$	=B9*D9	=F8+E9	=ЕСЛИ(C9>0;"Проект окупается";"Проект не окупается")
10	7	100	=C9+B10	$=(B10/(1+0.1)^{A10})/B10$	=B10*D10	=F9+E10	=ЕСЛИ(C10>0;"Проект окупается";"Проект не окупается")
11	8	100	=C10+B11	$=(B11/(1+0.1)^{A11})/B11$	=B11*D11	=F10+E11	=ЕСЛИ(C11>0;"Проект окупается";"Проект не окупается")

"Е" значения дисконтированных денежных потоков. Например, в ячейке "E4" записывается: $=B4*D4$

"F" записываются формулы расчета аккумулярованных дисконтированных денежных потоков в соответствующий период времени. Например, в ячейке "F3" записывается величина денежного потока в начальный период (начальные инвестиции): $=D3$; в ячейке "F4" записывается: $=F3+E4$ и т.д.

“G” записывается логическая функция анализа окупаемости проекта. Например, в ячейке “G3” записывается формула: =ЕСЛИ(C3>0;"Проект окупается";"Проект не окупается"), которая копируется в ячейки G4:G11 таблицы.

Таким образом, в результате выполненных вычислений получаем:

Чистый дисконтированный доход = 32,01

Дисконтированный доход = -(-150)+32,01 = 182,01

Готовый результат **182,01** в одной клетке дает табличная формула =NPV(10%;C4:C11), вызывающая специальную финансовую функцию со ссылкой на норму дисконтирования ("Ставка") и табличные координаты блока значений ("Значения1",...) элементов денежного потока, расположенных в хронологическом порядке.

В русских версиях MS Excel функция NPV имеет название ЧПС или в НПЗ в младших версиях.

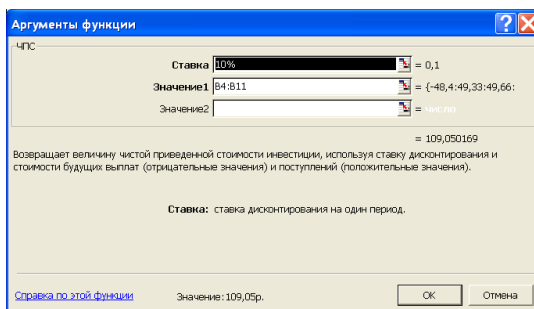


Рис. 4 Диалоговое окно функции ЧПС()

Задача 2. Сравним два проекта, денежные потоки которых представлены на рис.6-4 ,

	A	B	C
1		Проект 1	Проект 2
2	Инвестиции 0		
3	года	-500	-500
4	Доход 1 года	250	250
5	Доход 2 года	200	400
6	Доход 3 года	600	500
7	Доход 4 года	400	400
8	Доход 5 года	100	100
9	Дисконтированный доход по ставке 15%	470.91р.	545.24р.
10	дисконтированный доход по ставке 15%	-29.09р.	45.24р.

при значениях ставки дисконтирования 15%

Рис. 5 Исходные данные и решение примера 2

В ячейке “B8” Разместим формулу ЧПС(), которую скопируем в ячейку “C8”

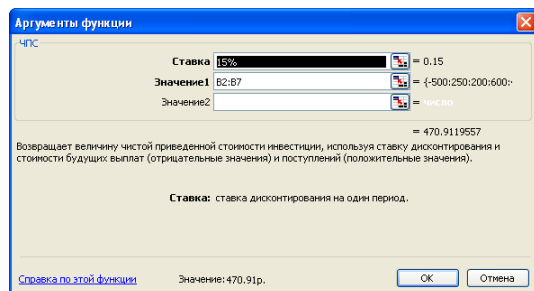


Рис. 6 Диалоговое окно функции ЧПС() для Проекта 1

В ячейках “B9” и “C9” вычисляется значения чистого дисконтированного дохода для Проектов 1 и 2.

Выполненные расчеты показывают целесообразность принятия Проекта 2, не смотря на то, что величины денежных потоков обоих проектов различаются несущественно.

Задача 3. Рассчитать срок окупаемости проекта, для которого размер инвестиций составляет 1 млн. руб., а денежные поступления в течение 5 лет будут составлять: 250; 400; 800; 900; 900 тыс. руб. соответственно. Ставка дисконтирования 15%.

Решение. На листе Excel создадим таблицу, подобную приведенной на рис. 7

	A	B	C	D	E	F	G
1	Период	0	1	2	3	4	5
2	Денежный поток	-1000	250	400	800	900	900
3	Дисконтированный денежный поток	-1000	217.39	302.46	526.01	514.58	447.46
4	Накопленный дисконтированный денежный поток	-1000	-782.61	-480.15	45.86	560.44	1007.90
5	Период окупаемости		0.00	0.00	2.91		

Рис. 7 Фрагмент рабочего листа Excel с исходными данными и решением примера 3
Рис. 8 Фрагмент рабочего листа Excel в режиме отображения формул с исходными данными и решением примера 3

В ячейках:

C1:G1 размещены номера периодов поступления денежных средств;

C2:G2 размещены величины поступления денежных средств (величины CF_k);

	A	B	C	D	E	F
1	ПРОЕКТ	Выбор проекта	Инвестиции	ЧПС(PV)	NPV	PI
2	A	1	-50000	95000	45000	1.90
3	B	1	-60000	79000	19000	1.32
4	C	0	-70000	112000	42000	1.60
5	D	1	-100000	145000	45000	1.45
6	E	1	-40000	52000	12000	1.30
7	F	0	-110000	126500	16500	1.15
8			Целевая функция=	121000		
9	Огранич =	-250000				

C3:G3 размещены формулы дисконтирования поступающих денежных средств. Например, в ячейке **C3** записана формула $=C2/((1+15\%)^A1)$, соответствующая левой части формулы 3;

C4:G4 записаны формулы вычисления накопленного в данный период дисконтированного денежного потока. Например, в ячейке **C4** записана формула $=B4+C3$ (сумма величины инвестиции и поступивших в этот период (1) денежных средств), а в ячейке **D4** записывается формула $=C4+D3$ (сумма величины накопленного дисконтированного потока и поступивших в этот период (2) денежных средств) и т.д.

Анализируя построенную таблицу легко видеть, что инвестиции полностью окупаются в интервале между 2 и 3 периодами. Тогда в соответствии с 7-4 период окупаемости может быть найден как:

$$=D1+(-D4/E3) = 2 + 480,15/526,01 = 2,91 \text{ года}$$

Таким образом, период, реально необходимый для возмещения инвестированной суммы, составит 2,91 года или 2 года и 332 дня.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Период	0	1	2	3	4	5
2	Денежный поток	-1000	250	400	800	900	900
3	Дисконтированный денежный поток	-1000	$=C2/((1+15\%)^A1)$	$=D2/((1+15\%)^A1)$	$=E2/((1+15\%)^A1)$	$=F2/((1+15\%)^A1)$	$=G2/((1+15\%)^A1)$
4	Накопленный дисконтированный денежный поток	-1000	$=B4+C3$	$=C4+D3$	$=D4+E3$	$=E4+F3$	$=F4+G3$
5	Период окупаемости		$=ЕСЛИ(C4>0;C1-(B4+C3)/C3;0)$	$=ЕСЛИ(D4>0;D1-(C4+D3)/D3;0)$	$=ЕСЛИ(E4>0;E1-(D4+E3)/E3;0)$		

Период окупаемости может быть также определен, если в ячейку **C5** записать формулу: $=ЕСЛИ(C4>0;C1-(B4+C3)/C3;0)$ и скопировать ее в остальные ячейки строки.

Задача 4. Фирма рассматривает возможность участия в финансировании шести проектов, предполагаемые условия реализации которых приведены в таблице рис.9. Инвестиционный бюджет фирмы равен 250000,00.

Рис. 9 Выбор проектов для инвестирования

Как следует из таблицы (столбец "E"), чистая приведенная стоимость всех проектов (NPV) больше нуля, а индекс рентабельность (PI) больше 1. И, если бы инвестиционный бюджет фирмы не был ограничен суммой в 250000,00, то все проекты следовало бы

принять. Однако из-за ограниченности бюджета может быть реализован только тот набор (портфель) проектов, при котором суммарные инвестиции не превышают **250000,00**.

Для выбора наиболее привлекательных проектов воспользуемся операцией "**Поиск решения**".

В ячейке "**Е8**" запишем целевую функцию: **=СУММПРОИЗВ(В2:В7;Е2:Е7);**

Примечание: в ячейках столбца "**В**" размещаются результаты выбора проекта: "**1**" – проект выбран; "**0**" – проект отклонен.

в ячейке "**В9**" запишем формулу ограничений:

=СУММПРОИЗВ(В2:В7;С2:С7);

в диалоговом окне "**Поиск решения**" выполним необходимые установки:

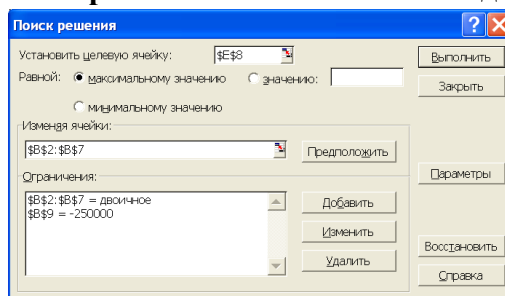


Рис. 10 Диалоговое окно "Поиск решения"

В результате выполнения процедуры "**Поиск решения**" оказывается оптимальным инвестирование четырех проектов: "**А**", "**И**", "**Д**" и "**Е**", при этом суммарная величина **NPV** составит 121000.

Задача 5. Фирма намерена 1 января 2005г. инвестировать 200 млн. руб. в проект, ожидаемые доходы по которому в последующие 5 лет составят 40, 60, 80, 90 и 100 млн. руб.

Определите внутреннюю норму дохода по проекту, если поступление доходов будет производится 1 января каждого года

Оцените экономическую эффективность проекта, если рыночная норма дохода составляет **10%**

Решение

	A	B	C	D	E	F	G
1	Дата платежа	01.01.2005	01.01.2006	01.01.2007	01.01.2008	01.01.2009	01.01.2010
2	Сумма	-200	40	60	80	90	100
3	NVP =ЧИСТНЗ(=	69,59	1,778E-06				
4	IRR =	подбор парам.	20,94%				
5	IRR =	=ЧИСТВНДОХ()	20,94%				

☛ **Вариант 1. Использование операции "Подбор параметра..." для определения величины IRR**

В ячейках "**В3**" и "**С3**" размещается формула вычисления чистого дисконтированного потока **=ЧИСТНЗ(10%;В2:G2;В1:G1)** и **=ЧИСТНЗ(С4;В2:G2;В1:G1)**, соответственно установите курсор в ячейку "**С3**" и выполните команду **СЕРВИС⇒Подбор параметра...**;

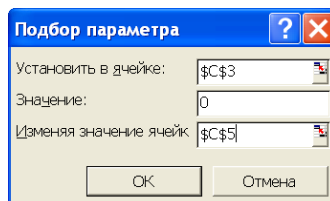


Рис. 12 Диалоговое окно «Подбор параметра»

в открывшемся диалоговом окне сделайте необходимые установки:

"Установить в ячейке" - **\$C\$3**;

"Значение" - **0**;

"Изменяя значение ячейки" **\$C\$5**.

После щелчка на кнопке "ОК" в ячейку **C5** будет возвращено найденное значение **IRR=20.94%**

☛ **Вариант 2. Использование функции ЧИСТВНДОХ()**

В ячейку "C6" введите формулу **=ЧИСТВНДОХ(B2:G2;B1:G1)**, возвращающую значение **IRR=20,94%**

☞ Таким образом, при рыночной ставке дисконта менее 24% инвестирование проекта – целесообразно.

Задача 5. Фирма собирается взять на расширение производства кредит в размере 500 000 долларов сроком на 5 лет с погашением равномерными платежами основного долга и процентов в конце каждого года. Фирма направила запросы на финансирование в 3 банка, из которых пришли ответы с соответствующими условиями (таблица 1).

Требуется: 1) сравнить условия и выбрать банк, обеспечивающий наименьшее отношение; $\frac{\text{выплаты}}{\text{получено}}$;

2) составить план погашения кредита по годам.

Решение. Расчет проведем в Excel.

1) Выбор банка кредитования

На листе, который назовем "Кредит", введем исходные данные и рассчитаем отношение выплаты/получено для каждого банка.

Таблица 1

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Выбор кредита									
2	Входные данные						Выходные данные			
3	Банк	Объем кредита	Выдача	Плата за оформление	Ставка (%)	Срок (лет)	Дизажио	Получено	Выплаты	Выплаты/Получено
4	Альфа Банк	\$500 000	0,96	\$300	24,0%	5	20000	\$479 700	-\$182 123,86	0,379662
5	НДБ	\$500 000	0,965	\$250	23,5%	5	17500	\$482 250	-\$180 233,77	0,3737351
6	ИНКБ	\$500 000	0,95	\$350	22,0%	5	25000	\$474 650	-\$174 602,97	0,3678562

Кредит

Пояснение: в графе "Выдача" показано, какую часть от запрашиваемой ссуды выдает банк. Кое - что (дизажио) банк оставляет себе, как плату за риск финансовой сделки.

Ввод данных.

- Для того, чтобы заголовки помещались в одной строке,
 - 1.1 выделим строку 3;
 - 1.2 Формат – Ячейки;
 - 1.3 в открывшемся окне выбираем вкладку Выравнивание;
 - 1.4 ☒ переносить по словам (щелчок слева по квадратику - появляется галочка); ОК.
- Столбцы B4:B6 и D4:D6 форматируем в долларах:
 - 2.1 выделяем первый блок B4:B6;
 - 2.2 нажимаем клавишу Ctrl и, не отпуская ее, выделяем второй блок D4:D6;
 - 2.3 Формат – Ячейки – Число – Денежный;
 - 2.4 в поле Обозначения: выбираем \$; ОК.
- Прежде, чем вводить проценты, отформатируем блок F4:F6 в процентах:
 - 3.1 выделяем блок;

3.2 Формат – Ячейки – Число – Процентный;

3.3 в поле Число десятичных знаков ;

3.4 ОК.

4. Вводим все заголовки и данные.

Расчет

1. Рассчитаем дизажио в ячейке G4 по формуле $500000 \cdot (1 - 0,96)$

В Excel эта формула выглядит так $=B4 \cdot (1 - C4)$

2. Вычислим в ячейке H4, что получила фирма на руки от первого банка, по формуле

$P = 500000 - 500000(1 - 0,96) - 300$

В Excel в ячейку H4 введем соответствующую ей формулу $=B4 - G4 - D4$

3. Вычислим ежегодные выплаты, которые фирма должна возвращать банку

В данном примере

$PV = \$500000$

$FV = 0$ – кредит через 5 лет должен быть погашен.

$r = 0,24$; $k = 5$ лет; $m = 1$; тип = 0

По формуле (2.8)

$$C = - \frac{500000 \cdot (1 + 0,24)^5 \cdot 0,24}{(1 + 0,24)^5 - 1} = -182123,86.$$

В Excel вычислим выплаты с помощью финансовой функции

ППЛАТ(Норма; Кпер; Нз; БС; тип).

В ячейку I4 введем функцию ППЛАТ(E4; F4; B4).

Естественно, что выплата получается отрицательной величиной – фирме придется деньги возвращать.

4. Рассчитаем отношение выплаты/получено (C/P). Для удобства восприятия возьмем их по абсолютной величине. Для этого в ячейку J4 введем формулу

$=ABS(I4/H4)$

5. Проведем аналогичные расчеты для всех остальных банков. Для этого:

5.1 Выделим блок G4:J4;

5.2 Скопируем формулы на блок G5:J6.

Вывод

Хотя банк ИНБК больше всех оставляет себе плату за страх и за оформление, но он предлагает наиболее низкий процент кредита 22%. Поэтому его условия оказались самыми выгодными, отношение выплаты к получению самым низким. Именно с ним фирма заключила финансовую сделку.

Остается отформатировать лист Кредит, как показано в таблице 2.1.

2) План погашения кредита

Excel позволяет отдельно рассчитать плату по процентам и выплату основного долга по годам. Для этого существуют финансовые функции:

ПЛПРОЦ(Норма; Период; Кпер; Тс; Бс) и ОСНПЛАТ(Норма; Период; Кпер; Тс; Бс).

В обозначениях приведенные формулы запишутся в виде

ПЛПРОЦ(r/m ; i ; $m \cdot k$; PV ; FV) и ОСНПЛАТ(r/m ; i ; $m \cdot k$; PV ; FV).

Здесь: период, или i , – номер периода, для которого вычисляется выплата основного долга или процентов по долгу

1. На листе, который назовем Погашение, введем заголовки и года погашения кредита (Таблица 2).

Таблица 2

	A	B	C	D
1	План погашения кредита			
2				

3	Год	Плата по процентам	Погашение основного долга	Остаток
4	1	-\$110 000,00	-\$64 602,97	\$435 397,03
5	2	-\$95 787,35	-\$78 815,62	\$356 581,41
6	3	-\$78 447,91	-\$96 155,06	\$260 426,36
7	4	-\$57 293,80	-\$117 309,17	\$143 117,19
8	5	-\$31 485,78	-\$143 117,19	-\$0,00
9				
10	FV=	\$1 351 354,08	\$1 351 354,08	

Погашение

2. В ячейку B4 вводим формулу

$\text{ПЛПРОЦ}(\text{Кредит!}\$E\$6; \text{Погашение!}A4; \text{Кредит!}\$F\$6; \text{Кредит!}\$B\$6)$

Вызов функции осуществляется так же, как вызов других финансовых функций.

2.1 Первый аргумент функции – Норма, берется с листа Кредит из ячейки E6. Знаки долларов в адресе ячейки показывают, что адрес этой ячейки не должен меняться ни при каких манипуляциях. Для того, чтобы набрать этот адрес:

- щелкаем по ярлыку листа Кредит;
- щелкаем по ячейке E6 этого листа;
- нажимаем клавишу F4. Появляются значки \$: \$F\$4.

2.2 Второй аргумент – номер года i является относительным адресом. Он берется с листа Погашение.

2.3 Четвертый и пятый аргументы - срок договора и сумма кредита берутся из соответствующих ячеек листа Кредит. Они являются абсолютными адресами.

2.4 ОК.

Если вместо числа в ячейке появляются решетки #, это значит, что результат не вписывается в размеры ячейки. Нужно раздвинуть ячейку (поставить курсор между столбцами B и C, добиться курсора вида  и при нажатой левой клавише мыши потянуть курсор вправо).

3. Аналогично вводим в ячейку C4 функцию

$\text{ОСНПЛАТ}(\text{Кредит!}\$E\$6; A4; \text{Кредит!}\$F\$6; A4; \text{Кредит!}\$B\$6)$.

Если сравним результаты в ячейках B4 и C4 листа Погашение с величиной в ячейке I4 листа Кредит, то убедимся, что плата по процентам и плата по основному долгу в сумме равны ежегодной выплате.

4. Скопировав формулы из блока B4:C4 на блок B5:C8, убедимся, что из общей выплаты все меньше приходится с годами выплаты по процентам и все больше по основному долгу.

5. Проследим, какой же долг остается за фирмой по годам.

5.1 В конце первого года он равен разности между ссудой и абсолютной величиной погашения долга за первый год.

В ячейку D4 вводим формулу

$=\text{Кредит!}B6 + \text{Погашение!}C4$

5.2 В конце второго года останется разность между полученным результатом в D4 и абсолютной величиной погашения долга за второй год.

В ячейке D5 записываем формулу

$=D4 + C5$

5.3 Копируем эту формулу в оставшиеся ячейки. В конце пятого года долг равен \$0. Вычислим, какую сумму выплатила фирма за весь срок кредита.

PV=0
C=-\$174602,97
m=1
k=5
r=0,22
Тип=0
FV=?

По формуле (2.3)

$$FV = -C \frac{\left((1+r)^k - 1\right)}{r} = -(-174\,602,97) \frac{1,22^5 - 1}{0,22} = \$1\,351\,354,08$$

Вычислим FV по этой формуле в ячейке B10. В ячейке C10 проверим ее с помощью функции

$\text{БЗ}(\text{Кредит!E6}; \text{Кредит!F6!}; \text{Кредит!I7}) = \$1\,351\,354,08$

Фирма переплачивает за срок 5 лет больше 800 тыс. долларов, то есть переплачивает в 1,6 раза больше, чем берет (платит в 2,6 раза больше, чем берет)! А это по нашим меркам еще божеский кредит.

Требования к результатам работы : письменная работа

Критерии оценки:

Оценка 5 (отлично) ставится, если:

- задание выполнено аккуратно, в полном объеме;
- задания решены математически грамотно, приведены краткие обоснования процесса решения со ссылкой на соответствующие вопросы теории.

Оценка “4” (хорошо) ставится, если:

- задание выполнено аккуратно, в полном объеме, но работа содержит незначительные помарки;
- задания решены верно, но допущены недочёты и негрубые ошибки, к которым относятся описки, недостаточность или отсутствие пояснений, обоснований в решениях.

Оценка “3” (удовлетворительно) ставится, если:

- задание выполнено не в полном объеме;
- решение заданий содержит недочёты и негрубые ошибки.

Оценка “2” (неудовлетворительно) ставится, если:

- задание выполнено небрежно, не в полном объеме;
- решение заданий содержит грубые ошибки, которые обнаруживают незнание студентами основных понятий и неумение их применять, незнание приёмов решения задач, а также вычислительные ошибки.

Список рекомендуемой литературы

С.Л. Блау Финансовая математика: практикум: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования / С.Л. Блау. – М.: Издательский центр «Академия», 2011.– 208 с.

Практическое занятие №10(Зчаса)

Раздел 3 Оценка доходности финансовых операций

Тема 3.2 Инвестиционный анализ на рынке ценных бумаг

Тема занятия: Решение задач по оценке доходности облигаций, акций и векселей

Цель практического занятия: научиться оценивать доходность облигаций, акций и векселей

Студент должен:

знать: Функции расчета временных параметров для операций с ценными бумагами. Расчет доходности ценной бумаги при заданной купонной ставке и разности курсов покупки и погашения за указанный период. Расчет курсовой стоимости ценной бумаги с периодическими выплатами купонных процентов. Расчет доходности и курсовой стоимости ценной бумаги с нерегулярным первым (последним) периодом выплаты купона. Расчет доходности и курсовой стоимости ценной бумаги в случае выплаты процентов и номинала в момент погашения (выкупа). Вычисление суммы накопленного купонного дохода за весь период действия ценной бумаги.

уметь: Применять функции расчета временных параметров для операций с ценными бумагами. Применять функции ДНЕЙКУПОН, ЧИСЛКУПОН, ДАТАКУПОНДО, ДАТАКУПОНПОСЛЕ и ДНЕЙКУПОНПОСЛЕ. Рассчитывать доходности ценной бумаги при заданной купонной ставке и разности курсов покупки и погашения за указанный период. Рассчитывать курсовую стоимость ценной бумаги с периодическими выплатами купонных процентов. Применять функции ДОХОД, ЦЕНА и НАКОПДОХОД. Рассчитывать доходности и курсовой стоимости ценной бумаги с нерегулярным первым (последним) периодом выплаты купона. Применять функции ДОХОДПЕРВНЕРЕГ, ДОХОДПОСЛНЕРЕГ, ЦЕНАПЕРВНЕРЕГ, ЦЕНАПОСЛНЕРЕГ. Рассчитывать доходности и курсовой стоимости ценной бумаги в случае выплаты процентов и номинала в момент погашения (выкупа). Вычислять суммы накопленного купонного дохода за весь период действия ценной бумаги. Применять функции ДОХОДПОГАШ, ЦЕНАПОГАШ и НАКОПДОХОДПОГАШ. Использовать команды таблицы подстановки и подбирать параметры.

Содержание заданий и рекомендации по их выполнению

Задача 1. 98 облигаций номиналом 2500 руб. и сроком погашения 2 года куплены по курсу 95. Проценты по облигациям выплачиваются в конце срока по сложной ставке 20% годовых. Определить общий доход и доходность данной финансовой операции в виде эффективной годовой процентной ставки. Решить эту же задачу в случае нулевого купона.

Решение. По условию имеем: $N = 2500 \text{ руб.}$; $n = 2$; $K = 95 \text{ руб.}$; $q = 0,2$; $d = 98$ - количество облигаций.

Рассмотрим случай облигации с выплатой процентов и номинала в конце срока.

1. Полная доходность определяется по формуле:

$$i = \frac{1+q}{\sqrt[n]{\frac{K}{100}}} - 1 = \frac{1+0,2}{\sqrt[2]{\frac{95}{100}}} - 1 = 0,23114$$

2. Находим сумму, потраченную на покупку пакета облигаций:

$$P = d \frac{NK}{100} = 98 \cdot \frac{2500 \cdot 95}{100} = 232750 \text{ руб.}$$

3. Определим сумму, полученную при наращении по эффективной процентной ставке:

$$S = P(1+i)^n = 232750 \cdot (1+0,23114)^2 = 352628,9 \text{ руб.}$$

4. Доход владельца облигаций определяется как разность между наращенной суммой и рыночной ценой облигаций:

$$D = S - P = 352628,9 - 232750 = 119878,9 \text{ руб.}$$

Рассмотрим теперь случай облигации с нулевым купоном

1. Полная доходность определяется как:

$$i = \sqrt[n]{\frac{100}{K}} - 1 = \sqrt[2]{\frac{100}{95}} - 1 = 0,025978$$

2. Доход определяется как разница между ценой покупки и номиналом:

$$D = dN - d \frac{NK}{100} = dN \left(1 - \frac{K}{100} \right) = 98 \cdot 2500 \cdot \left(1 - \frac{95}{100} \right) = 12250 \text{ руб.}$$

Ответ: Для облигаций с выплатой процентов и номинала в конце срока доходность составила 23,11%, при этом доход равен 119878,9 руб.

Для облигаций с нулевым купоном доходность составила 2,6%, при этом доход равен 12250 руб.

Задача 2. Номинальная стоимость векселя 2 млн. руб. Срок погашения 3 мес. Банк учел этот вексель по учетной ставке $d = 20\%$ годовых. Сколько получит владелец векселя: 1) в начале срока? 2) через 2 месяца? 3) Каков дисконт банка в обоих случаях?

Решение. В первом случае время от срока учета векселя до времени его погашения $t/T = 3/12 = 0,25$

$$\begin{array}{l} FV = 2 \text{ млн.руб.} \\ d = 0,2 \\ t = 3 \text{ мес.} \end{array}$$

$$PV = 2\,000\,000 (1 - 0,25 \cdot 0,2) = 1\,900\,000 \text{ руб.}$$

Дисконт банка

$$D = 2\,000\,000 - 1\,900\,000 = 100\,000 \text{ руб.}$$

$$PV = ? \quad D = ?$$

Во втором случае время от срока учета векселя до времени его погашения $t/T = 1/12$

$$PV = 2\,000\,000 (1 - 0,2/12) = 1\,966\,667 \text{ руб.}$$

$$D = 2\,000\,000 - 1\,966\,667 = 33\,333,33 \text{ руб.}$$

Пример 4.2 Предприятие обратилось в коммерческий банк за получением кредита в $P = 100$ тыс. руб. Банк выдал кредит под учетную ставку 40% годовых. Сумма возврата кредита: $FV = 120$ тыс. руб. На какой срок выдан кредит? $T = 360$ дней.

Решение

$$\begin{array}{l} P = 100 \text{ тыс. руб.} \\ FV = 120 \text{ тыс. руб.} \\ t = ? \end{array}$$

$$t = \frac{(FV - P) \cdot T}{FVd} = \frac{(120 - 100) \cdot 360}{120 \cdot 0,4} = 150 \text{ дней}$$

Задача 3. Владелец векселя учел его в банке за 2 месяца до срока погашения, получив 12 тыс. руб. Учетная ставка банка 30%. Определите номинальную стоимость векселя и дисконт банка.

Решение

$$\begin{array}{l} PV = 12 \text{ тыс.руб.} \\ d = 0,3 \\ t = 2 \text{ мес.} \\ FV = ? \end{array}$$

Из (4.7) номинальная стоимость векселя

$$FV = \frac{PV}{1 - \frac{t}{T}d} = \frac{12}{1 - \frac{2}{12} \cdot 0,3} = \frac{12}{0,95} = 12,63158 \text{ тыс. руб.}$$

$$D = 12,63 - 12 = 0,63 \text{ тыс. руб.}$$

Задача 4. Владелец векселя на сумму 5 млн. руб. учел его в банке за 20 дней до срока погашения и получил 4,9 млн. руб. Определите учетную ставку банка, по которой учтен вексель. Банковский год – 360 дней.

Решение

$$\begin{array}{l} t = 20 \\ T = 360 \\ FV = 5 \text{ млн.} \\ P = 4,8 \text{ млн} \\ d = ? \end{array}$$

$$d = \frac{(FV - P)T}{FVt} = \frac{(5 - 4,9) \cdot 360}{5 \cdot 20} = 0,36$$

$$d = 36\%$$

Задача 5 Вексель на сумму 20 тыс. руб. и сроком погашения 2 года учтен коммерческим банком по учетной ставке 20% годовых. Сколько получил владелец и каков дисконт банка по простой и сложной учетной ставке при ежегодном и ежемесячном дисконтировании?

Решение

$$\begin{array}{l} FV = 20 \text{ тыс. руб.} \\ k = 2 \\ d = 0,2 \\ m = 1 \\ \hline m = 12 \\ PV = ? \end{array}$$

$$m = 1$$

1) По простой учетной ставке

$$PV = FV (1 - d \cdot k) = 20 \cdot (1 - 0,2 \cdot 2) = 12 \text{ тыс. руб.}$$

$$D = 20 - 12 = 8 \text{ тыс.}$$

2) По сложной учетной ставке из (4.10)

$$PV = 20 \cdot (1 - 0,2)^2 = 12,8 \text{ тыс. руб.}$$

$$D = 7,2 \text{ тыс. руб.}$$

$$m = 12$$

$$. 3) \quad PV = 20 (1 - 0,2/12)^{2 \cdot 12} = 13,361 \text{ тыс. руб.}$$

$$D = 6,639 \text{ тыс. руб.}$$

Для владельца векселя самый выгодный третий способ.

Задача 6 Предприятие намерено получить от финансовой компании кредит в сумме 30 тыс. руб. на два месяца под ставку 20% годовых. Годовой уровень инфляции 36%. Определите годовую учетную ставку с учетом инфляции, номинальную стоимость кредита и дисконт компании.

Количество дней в году 360.

$$\text{Решение. } \frac{t}{T} = \frac{2}{12} = \frac{1}{6}, \tau = 0,36, d = 0,2, P = 30 \text{ тыс. руб.}, d_\tau, FV_\tau, D = ?$$

$$d_\tau = \frac{0,36 + 0,2}{1 + 0,36 / 6} = 0,5283 = 52,83\%$$

$$FV_\tau = \frac{30}{1 - 0,5283 / 6} = 32,897 \text{ тыс. руб.}$$

$$D = 2897 \text{ руб.}$$

Без учета инфляции номинальная стоимость векселя

$$FV = \frac{30}{1 - 0,2 / 6} = 31,034 \text{ тыс. руб.}$$

Из-за инфляции предприятию через два месяца придется выплатить финансовой компании на 1,8 "с хвостиком" млн. руб. больше.

Задача 7 Владелец векселя на сумму 60 тыс. руб. со сроком погашения 1/2 года учел его в банке по номинальной учетной ставке 24%. Дисконтирование квартальное. Годовой уровень инфляции 30%. Определите текущую стоимость векселя и номинальную учетную ставку банка с учетом инфляции.

$$\text{Решение. } FV_\tau = 60 \text{ тыс. руб.}, k = 1/2, \tau = 0,3, m = 4, d = 0,24, PV = ?, d_\tau = ?$$

$$d_\tau = 4 \left[1 - \frac{1 - \frac{0,24}{4}}{\sqrt[4]{1 + 0,3}} \right] = 0 \quad PV = FV_\tau \left(1 - \frac{d_\tau}{m} \right)^{mk} = 60 \cdot \left(1 - \frac{0,476}{4} \right)^{4 \cdot \frac{1}{2}} = 46,5 \text{ тыс. руб.}$$

$$PV = FV_\tau \left(1 - \frac{d_\tau}{m} \right)^{mk} = 60 \cdot \left(1 - \frac{0,476}{4} \right)^{4 \cdot \frac{1}{2}} = 46,5 \text{ тыс. руб.}$$

Задача 8 Четыре векселя номинальной стоимостью 2 млн. , 6, 8 и 10 млн. руб. со сроками погашения 120, 80, 90 и 130 дней нужно объединить в один со сроком погашения

100 дней. Консолидация происходит по простой процентной ставке 12% и банковской методике. Определите стоимость объединенного векселя.

Решение

$FV_1 = 2$ млн. р.; $t_1 = 120$ дн.

$FV_2 = 6$ млн. р.; $t_2 = 80$ дн.

$FV_3 = 8$ млн. р.; $t_3 = 90$ дн.

$FV_4 = 10$ млн. р.; $t_4 = 130$ дн.

$r = 0,12$

$t = 100$

$FV = ?$

Приведем стоимости всех векселей к моменту погашения консолидированного векселя. К этому моменту стоимости FV_2 и FV_3 нарастут, т. к. $t > t_2$ и $t > t_3$.

По ставке простых процентов наращенная стоимость этих векселей

$$FV_2^H = FV_2 \left(1 + \frac{t - t_2}{T} r \right) = 6 \cdot \left(1 + \frac{100 - 80}{360} \cdot 0,12 \right) = 6,4 \text{ млн. руб.}$$

Здесь $t - t_2$ - срок, оставшийся до погашения объединенного векселя. Аналогично

$$FV_3^H = 8 \cdot \left(1 + \frac{100 - 90}{360} \cdot 0,12 \right) = 8,16 \text{ млн. руб.}$$

Для первого и четвертого векселей $t_1 > t$ и $t_4 > t$.

Следовательно, они будут реализовываться по заниженной, дисконтированной стоимости.

$$PV_1 = FV_1^{\partial} = \frac{FV_1}{1 + \frac{t_1 - t}{T} r} = \frac{2}{1 + \frac{120 - 100}{360} \cdot 0,12} = 1,987 \text{ млн. руб.}$$

В этом случае FV_1 играет роль будущей стоимости к моменту $t_1 = 120$ дн., а FV_1^{∂} - дисконтированной (первоначальной) стоимости векселя к моменту $t = 100$ дней.

Аналогично, дисконтированная стоимость четвертого векселя составит $PV_4 = FV_4^{\partial} = 9,9$ млн. руб.

Таким образом, объединенная стоимость всех векселей к моменту $t = 100$ дней

$$FV = FV_1^{\partial} + FV_2^H + FV_3^H + FV_4^{\partial} = 25,954 \text{ млн. руб.}$$

Задача 9 Фирма просит векселедержателя переписать четыре векселя номинальной стоимостью $FV_1 = 8$ млн., $FV_2 = 12$ млн., $FV_3 = 16$ млн. и $FV_4 = 24$ млн. рублей со сроками погашения $t_1 = 80$, $t_2 = 130$, $t_3 = 160$ и $t_4 = 220$ дней в один вексель со сроком погашения $t = 200$ дней. Консолидация происходит на основе ставки сложных процентов и процентная ставка $r = 20\%$.

Решение

$FV_1 = 8$ млн. р.; $t_1 = 80$ дн.

$FV_2 = 12$ млн. р.; $t_2 = 130$ дн.

$FV_3 = 16$ млн. р.; $t_3 = 160$ дн.

$FV_4 = 24$ млн. р.; $t_4 = 220$ дн.

$t = 200$ дн.

$r = 20\%$

$T = 360$ дн.

$FV = ?$

Стоимость первых трех векселей к сроку погашения $t = 200$ дн. Нарастет

$$FV_i^H = FV_i (1 + r)^{\frac{t - t_i}{T}}$$

$$FV_1^H = 8(1 + 0,2)^{\frac{200 - 80}{360}} = 8,501 \text{ млн. руб.}$$

$$FV_2^H = 12(1 + 0,2)^{\frac{70}{360}} = 12,431 \text{ млн. руб.}$$

Стоимость четвертого векселя к этому же моменту ~~нарастает~~ ~~дисконтируется~~

$$PV_4 = FV_4^{\partial} = \frac{FV_4}{(1 + r)^{\frac{t_4 - t}{T}}} = \frac{24}{(1 + 0,2)^{\frac{20}{360}}} = 23,758 \text{ млн. руб.}$$

Стоимость переписанного векселя

$$FV = FV_1^H + FV_2^H + FV_3^H + FV_4^{\partial} = 61,02 \text{ млн. руб.}$$

Задача 10 Владелец векселя номинальной стоимостью 20 тыс. руб. учел его в банке за 60 дней до срока погашения по учетной ставке 28%. Через 12 дней этот вексель переучтен вторым банком по учетной ставке 25%. Определите доход и доходность сделки по эффективной ставке простых процентов.

Решение

FV=20тыс.руб.

$t_1=60$ дн

$t_2=48$ дн

$d_1=0,28$

$d_2=0,25$

$T=360$ дн

$r_{эфф}=? D=?$

$$D = FV \cdot (d_1 t_1 - d_2 t_2) / T = 20 \cdot (60 \cdot 0,28 + 48 \cdot 0,25) / 360 = 266,67 \text{ руб.}$$

По формуле (4.26) доходность сделки

$$r_{эфф} = \frac{t_1 d_1 - t_2 d_2}{(t_1 - t_2)(T - t_1 d_1)} \cdot T = \frac{60 \cdot 0,28 - 48 \cdot 0,25}{(60 - 48)(360 - 60 \cdot 0,28)} \cdot 360 = 41,96\%$$

Из (4.27) положительная доходность сделки будет при условии

$$d_2 < d_1 \frac{t_1}{t_2}$$

Проверим

$$d_2 < 0,28 \frac{60}{48} = 0,35$$

В нашем случае $d_2 = 0,25$. Следовательно, сделка доходна.

Задания для самостоятельного решения.

- 1 Три векселя номинальной стоимостью 20 тыс. руб., 30 и 50 тыс. руб. и сроками погашения 80, 100 и 120 дней необходимо объединить в один со сроком погашения 110 дней. Объединение происходит по ставке простых процентов 25% годовых. Какова стоимость объединенного векселя.
- 2 Пять облигаций номиналом 10 тыс. руб. и сроком погашения 2 года куплены по курсу 94. Проценты по облигациям выплачиваются в конце срока по сложной ставке 25% годовых. Определить общий доход и доходность данной финансовой операции в виде эффективной годовой процентной ставки. Решить эту же задачу в случае нулевого купона.
- 3 Облигация номиналом 15 000 руб. и сроком погашения 2 года куплена по курсу 91. Проценты по облигациям выплачиваются в конце срока по сложной ставке 9% годовых. Определить общий доход и доходность данной финансовой операции в виде эффективной годовой процентной ставки. Решить эту же задачу в случае нулевого купона.

Требования к результатам работы : письменная работа

Критерии оценки:

Оценка 5 (отлично) ставится, если:

- задание выполнено аккуратно, в полном объеме;
- задания решены математически грамотно, приведены краткие обоснования процесса решения со ссылкой на соответствующие вопросы теории.

Оценка “4” (хорошо) ставится, если:

- задание выполнено аккуратно, в полном объеме, но работа содержит незначительные помарки;
- задания решены верно, но допущены недочёты и негрубые ошибки, к которым относятся описки, недостаточность или отсутствие пояснений, обоснований в решениях.

Оценка “3” (удовлетворительно) ставится, если:

- задание выполнено не в полном объеме;
- решение заданий содержит недочёты и негрубые ошибки.

Оценка “2” (неудовлетворительно) ставится, если:

- задание выполнено небрежно, не в полном объеме;
- решение заданий содержит грубые ошибки, которые обнаруживают незнание студентами основных понятий и неумение их применять, незнание приёмов решения задач, а также вычислительные ошибки.

Список рекомендуемой литературы

С.Л. Блау Финансовая математика: практикум: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования / С.Л. Блау. – М.: Издательский центр «Академия», 2011.– 208 с.

Практическое занятие №11(3часа)

Раздел 3 Оценка доходности финансовых операций

Тема 3.3 Экономические расчёты при проведении валютных операций

Тема занятия: Решение задач на расчёты при проведении валютных операций

Цель практического занятия: научиться решать задачи на расчёты при проведении валютных операций

Студент должен:

знать: конверсия валюты и наращение по простым и сложным процентам; оценку доходности финансовых операций купли-продажи валюты; оценку доходности операций наращивания с конверсией валюты.

уметь: оценивать доходности финансовых операций купли-продажи валюты; доходности операций наращивания с конверсией валюты.

Содержание заданий и рекомендации по их выполнению

Задача 1. Предполагается поместить 1000 долл. на рублевом депозите. Курс продажи на начало срока депозита 26,08 руб. за \$1, курс покупки доллара в конце операции 26,45 руб. Процентные ставки: $i = 22\%$; $j = 15\%$ (360/360). Срок депозита — 3 месяца.

$$S_v = 1000 \cdot \frac{26,08}{26,45} \left(1 + \frac{3}{12} \cdot \frac{22}{100}\right) = 1040,2 \text{ долл.}$$

В свою очередь прямое наращение исходной долларовой суммы по долларовой ставке процента дает

$$S_v = 1000 (1 + 0,25 \cdot 0,15) = 1037,5 \text{ долл.}$$

Задача 2. Допустим, необходимо поместить на валютном депозите сумму в рублях (1 млн). Остальные условия — из примера 2.15. Нарощенная сумма в рублях к концу срока составит:

$$S_r = 1000(1 + 0,25 \cdot 0,15) \frac{26,45}{26,08} = 1052,2 \text{ тыс. руб.}$$

Прямое инвестирование в рублевый депозит дает больше:

$$S_r = 1000 (1 + 0,25 \cdot 0,22) = 1055 \text{ тыс. руб.}$$

Задача 3. Заемщик в Москве договорился с кредитором в Нью-Йорке о покупке дивизы в 5000000 рублей. В Москве 1 доллар стоит 29,22 руб., а в Нью-Йорке – 29,68 руб. Какой из способов предоставления и возврата долга (в Москве или Нью-Йорке) кредитору наиболее выгоден?

Решение. Найдем стоимость девизы в Нью-Йорке и в Москве, выраженную в долларах. При покупке девизы в Нью-Йорке заемщик выплачивает кредитору $5000000 / 29,68 = 168463,61$ (долл.)

Если же заемщик покупает девизу в Москве, то он выплачивает кредитору $5000000 / 29,22 = 171115,67$ (долл.)

Ответ. Для кредитора выгодно, чтобы заемщик купил девизу в Нью-Йорке, возврат долга кредитору выгоден в Москве.

Задача 4. Заемщик в Москве должен возвратить кредитору в Париже долг в 200000 евро. Курсы обмена валют в четырех странах приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Курсы обмена валют.

страна	Курсы обмена валют	
	рубль	евро
Россия, 100 руб.	100	2,91
Франция, 100 евро	3440	100
Великобритания, 100 ф. ст,	5138	145
США, 100 \$	2906	84

Какой девизой (в какой валюте) заемщику выгоднее всего оплатить долг?

Решение. Поскольку долг заемщика выражается в евро, то, составляя простейшие пропорции, выразим цену в рублях суммы в 200000 евро в каждой из рассматриваемых стран, пересчитывая таблицу 3 в таблицу 4.

Таблица 4 – Цена 200000 евро в рублях.

страна	Курсы обмена валют	
	рубль	евро
Россия	6872860	200000
Франция	6880000	200000
Великобритания	7086900	200000
США	6919040	200000

Ответ. Долг выгоднее всего оплатить в России. Для этого потребуется 6872860 рублей.

Задания для самостоятельного решения.

На сумму 500 тыс. руб. были приобретены доллары США по курсу 27,35 руб. за доллар. Через 215 дней они были проданы по курсу 31,55 руб. за доллар. Определите сумму, полученную в результате операции купли-продажи валюты, с учётом покупательной способности при условии, что годовой темп инфляции 10%. Оцените эффективность вложения рублей в доллары с помощью простой годовой процентной ставки. При каком курсе покупки валюты банком в конце операции будет обеспечено полное сохранение средств от инфляции?

Требования к результатам работы : письменная работа

Критерии оценки:

Оценка 5 (отлично) ставится, если:

- задание выполнено аккуратно, в полном объёме;
- задания решены математически грамотно, приведены краткие обоснования процесса решения со ссылкой на соответствующие вопросы теории.

Оценка “4” (хорошо) ставится, если:

- задание выполнено аккуратно, в полном объеме, но работа содержит незначительные помарки;
- задания решены верно, но допущены недочёты и негрубые ошибки, к которым относятся описки, недостаточность или отсутствие пояснений, обоснований в решениях.

Оценка “3” (удовлетворительно) ставится, если:

- задание выполнено не в полном объеме;
- решение заданий содержит недочёты и негрубые ошибки.

Оценка “2” (неудовлетворительно) ставится, если:

- задание выполнено небрежно, не в полном объеме;
- решение заданий содержит грубые ошибки, которые обнаруживают незнание студентами основных понятий и неумение их применять, незнание приёмов решения задач, а также вычислительные ошибки.

Список рекомендуемой литературы

С.Л. Блау Финансовая математика: практикум: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования / С.Л. Блау. – М.: Издательский центр «Академия», 2011.– 208 с.

Практическое занятие №12 (3часа)

Раздел 3 Оценка доходности финансовых операций

Тема 3.3 Экономические расчёты при проведении валютных операций

Тема занятия: Повторение пройденного материала. Подготовка к контрольной работе

Цель практического занятия: Повторить пройденный материал. Подготовиться к контрольной работе

Студент должен:

знать: теоретический материал разделов 2 и 3

уметь: применять теоретический материал разделов 2 и 3 при решении задач

Содержание заданий и рекомендации по их выполнению

Определить эффективность инвестиций размером 200 млн. рублей, если ожидаемые ежемесячные доходы за первые 5 месяцев соответственно 20, 40, 60, 80 и 100 млн. рублей при годовой ставке 13%.

При помощи инструмента Таблица подстановки проанализировать эффективность инвестиций для разных ставок (13%, 13.5%, 14%, 14.5%, 15%) и разных значений инвестиций (170, 200, 230, 260 и 290 млн. рублей).

Построить сценарий, используя в качестве изменяемых ячеек следующие значения инвестиций: 150, 200 и 250 млн. рублей и соответствующие им годовые процентные ставки: 20%, 15% и 10%.

Определить текущую стоимость обычных ежеквартальных платежей размером 350 тыс. рублей в течении 7 лет, если ставка процента – 11% годовых.

При помощи инструмента Подбор параметра определить значение аргумента *выплата* для текущей стоимости размером 6000 рублей.

При помощи инструмента Таблица подстановки проанализировать зависимость текущей стоимости платежей от годовой процентной ставки (9%, 11%, 13%, 15%, 17%, 19%) и длительность периода начисления (5, 6, 7, 8, 9, 10 лет).

Построить сценарий, используя в качестве изменяемых ячеек следующие значения платежей: 200, 300 и 400 тыс. рублей и соответственно им годовые процентные ставки: 15%, 12.5% и 10%.

Сорок облигаций номиналом 1000 руб. и сроком погашения 2 года куплены по курсу 75. Проценты по облигациям выплачиваются в конце срока по сложной ставке 2% годовых. Определить общий доход и доходность данной финансовой операции в виде эффективной годовой процентной ставки. Решить эту же задачу в случае нулевого купона.

Какой необходим срок для накопления 30 тыс. руб. при условии, что ежемесячно вносится 3 млн. руб., а на накопления начисляются проценты по номинальной ставке 20% с ежеквартальной капитализацией.

Определить размер ежегодных взносов, необходимых для создания целевого фонда в сумме 1500 тыс. руб. Срок 6 лет, процентная ставка равна 10 %, платежи ежегодные постнумерандо.

Требования к результатам работы : письменной работы

Критерии оценки:

Оценка 5 (отлично) ставится, если:

- задание выполнено аккуратно, в полном объеме;
- задания решены математически грамотно, приведены краткие обоснования процесса решения со ссылкой на соответствующие вопросы теории.

Оценка “4” (хорошо) ставится, если:

- задание выполнено аккуратно, в полном объеме, но работа содержит незначительные помарки;
- задания решены верно, но допущены недочёты и негрубые ошибки, к которым относятся опiski, недостаточность или отсутствие пояснений, обоснований в решениях.

Оценка “3” (удовлетворительно) ставится, если:

- задание выполнено не в полном объеме;
- решение заданий содержит недочёты и негрубые ошибки.

Оценка “2” (неудовлетворительно) ставится, если:

- задание выполнено небрежно, не в полном объеме;
- решение заданий содержит грубые ошибки, которые обнаруживают незнание студентами основных понятий и неумение их применять, незнание приёмов решения задач, а также вычислительные ошибки.

Список рекомендуемой литературы:

С.Л. Блау Финансовая математика: практикум: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования / С.Л. Блау. – М.: Издательский центр «Академия», 2011.– 208 с.

Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Высшая математика для экономистов/ Под ред. Н.Ш.Кремера. – М.: ЮНИТИ- ДАНА, 2005. – 479 с.

1. Блау С.Л Финансовая математика: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования / Блау С.Л., Григорьев С.Г. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 192 с.

2 Блау С.Л. Финансовая математика: практикум: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования / С.Л. Блау. – М.: Издательский центр «Академия», 2011.– 208 с.

Дополнительные источники:

1 Бухвалов А.В., Бухвалова В.В. Финансовые вычисления для менеджеров: Учеб. пособие. – СПб.: Изд-во «Высшая школа менеджмента», 2009. – 368с.

2 Четыркин Е.М. Финансовая математика: Учебник. – М.: Дело, 2003. – 400с.

3. Блау С.Л. Финансовая математика: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования /. Блау С.Л, Григорьев С.Г.. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 192 с.

4. Блау С.Л. Финансовая математика: практикум: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования / Блау С.Л. – М.: Издательский центр «Академия», 2011.– 208 с. Интернет-ресурсы

1 Финансовая математика. В. Малыхин: <http://www.finansmat.ru/>

2 Финансовая математика (лекции): <http://treadwelltechnologies.com/index.html>

3 Знания – в массы: <http://www.finmath.ru/>

Перечень методических указаний, разработанных преподавателем:

Дистанционный курс Финансовая математика <http://moodle.novsu.ru/>

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изме- нения	Номер листа				Всего листов в документе	ФИО и подпись ответственного за внесение изменения	Дата внесения изменения	Дата введения изменения
	измененного	замененного	нового	изъятого				

