

ФАКУЛЬТЕТ ЕКОНОМІКИ ТРАНСПОРТУ
Кафедра управління державними і корпоративними фінансами

ФІНАНСОВА МАТЕМАТИКА

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до самостійного вивчення дисципліни
та завдання для розрахункової роботи

Харків – 2015

Методичні вказівки розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри фінансів 18 листопада 2014 р., протокол № 6.

Методичні вказівки до самостійного вивчення дисципліни та завдання для розрахункової роботи призначені для студентів всіх форм навчання за напрямком підготовки 6.030508 «Фінанси і кредит» з дисципліни «Фінансова математика».

Укладач

доц. О.О. Коковіхіна

Рецензент

доц. М.В. Бормотова

ФІНАНСОВА МАТЕМАТИКА

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до самостійного вивчення дисципліни
та завдання для розрахункової роботи

Відповідальний за випуск Коковіхіна О.О.

Редактор Еткало О.О.

Підписано до друку 23.02.15 р.

Формат паперу 60x84 1/16. Папір писальний.

Умовн.-друк.арк. 1,25. Тираж 50. Замовлення №

Видавець та виготовлювач Українська державна академія залізничного транспорту,

61050, Харків-50, майдан Фейербаха, 7.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 2874 від 12.06.2007 р.

Українська державна академія залізничного транспорту

Кафедра “Фінанси”

Фінансова математика

Методичні вказівки до самостійного вивчення дисципліни
та завдання для розрахункової роботи

Харків 2015

Методичні вказівки розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри “Фінанси” 18 листопада 2014 року, протокол № 6.

Методичні вказівки до самостійного вивчення дисципліни та завдання для розрахункової роботи призначені для студентів всіх форм навчання за напрямком підготовки 6.030508 «Фінанси і кредит» з дисципліни “Фінансова математика”

Укладач

доц. О.О. Коковіхіна

Рецензент

доц. М.В. Бормотова

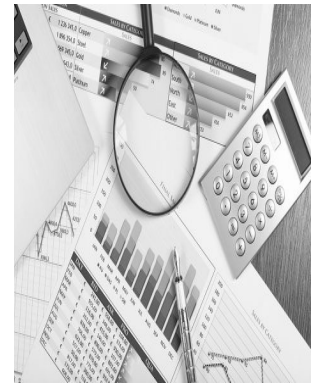
ЗМІСТ

Програма дисципліни «Фінансова математика»	4
Методичні вказівки до самостійного вивчення основних тем дисципліни «Фінансова математика»	7
Завдання на розрахункову роботу студентів за основними темами курсу	17
Запитання та вправи до заліку	27
Список літератури	29

ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ «ФІНАНСОВА МАТЕМАТИКА»

ВСТУП

Логіка фінансових операцій у ринковій економіці. Предмет і метод курсу “Фінансова математика”. Час як фактор у фінансових розрахунках. Часова вартість грошей. Операції нарощування та дисконтування. Відсотки, види відсоткових ставок. Арифметична та геометрична прогресії як основа принципів і методів розрахунків у фінансовій математиці.



ТЕМА 1. ПРОСТІ ВІДСОТКИ

Проста ставка позичкових відсотків. Нарощення за простою відсотковою ставкою. Змінна ставка простих відсотків і реінвестування. Проста облікова ставка. Дисконтування та облік за простими відсотковими ставками. Нарощення за обліковою ставкою. Ставка нарощення та облікова ставка. Прямі та зворотні задачі. Визначення терміну позики й величини відсоткової ставки. Сутність простих відсотків та приклади їх використання. Погашення заборгованості частинами. Нарощення та виплата відсотків у споживацькому та ломбардному кредиті. Конверсія валюти й операції з дівізами.

ТЕМА 2. СКЛАДНІ ВІДСОТКИ

Складні відсотки позичкових відсотків та складні облікові ставки. Нарощення за простими та складними відсотками. Нарощення відсотків m разів на рік. Безперервне нарощення відсотків. Номінальна й ефективна ставки. Дисконтування за складною відсотковою ставкою, операції з складною обліковою ставкою. Безперервне дисконтування. Коефіцієнт нарощення та коефіцієнт дисконтування. Порівняння інтенсивності процесів нарощення й дисконтування за різними видами відсоткових ставок. Визначення терміну платежу та відсоткової ставки для складних відсотків. Криві доходності. Конвертація валюти та нарощення складними та безперервними відсотками.

ТЕМА 3. КОНВЕРСІЯ ПЛАТЕЖІВ. ЕКВІВАЛЕНТНІСТЬ ВІДСОТКОВИХ СТАВОК

Поняття сучасної вартості грошей. Фінансова еквівалентність зобов'язань. Зміна платежів та їх консолідація. Загальна постановка задачі зміни умов виплати, термінів виплати, розміру виплат заборгованості за фінансовими контрактами. Еквівалентність відсоткових ставок різного виду. Ефективна річна відсоткова ставка. Дохідність фінансових операцій. Середні відсоткові ставки.

ТЕМА 4. ПОСТІЙНІ ФІНАНСОВІ РЕНТИ

Види грошових потоків платежів – регулярні та нерегулярні. Ануїтети. Основні параметри постійної фінансової ренти. Класифікація рент. Річні, р-строкові та з періодом більш ніж базовий. Постнумерандо та пренумерандо. Ануїтети з нарахуванням відсотків раз на рік, m разів на рік, з безперервним нарахуванням відсотків. Нарощена сума постійної ренти постнумерандо. Оцінка постійного ануїтету постнумерандо. Оцінка постійного ануїтету пренумерандо. Погашення довгострокової заборгованості одночасним платежем. Інвестиції в підприємства, які використовують непоправні ресурси. Сучасна вартість фінансової ренти. Як забезпечити одержання ренти в майбутньому. Сучасна вартість постійних рент постнумерандо. Безстроковий ануїтет. Погашення довгострокової заборгованості декількома платежами або заключною виплатою. Обчислення відсоткової ставки фінансової ренти. Визначення параметрів постійних рент постнумерандо та пренумерандо. Конверсія постійних ануїтетів, зміна їх параметрів.

ТЕМА 5. ЗМІННІ ПОТОКИ ПЛАТЕЖІВ

Ренти з постійним абсолютним приростом платежів. Ренти з постійним відносним приростом платежів. Безперервні змінні потоки платежів.

ТЕМА 6. УРАХУВАННЯ ІНФЛЯЦІЙНОГО ЗНЕЦІНЮВАННЯ ГРОШЕЙ ПРИ ПРИЙНЯТТІ ФІНАНСОВИХ РІШЕНЬ

Нарощення відсотків, податки та інфляція. Темп та індекс інфляції. Урахування інфляції. Номінальна, реальна, бруто, додатна проста та складна ставки нарощення та облікові ставки. Їх визначення, принципи розрахунку, розрахункові формули.

ТЕМА 7. ТИПОВІ ПРИКЛАДИ ЗАСТОСУВАННЯ ФІНАНСОВОЇ МАТЕМАТИКИ У ФІНАНСОВИХ І КОМЕРЦІЙНИХ РОЗРАХУНКАХ

Кредитні розрахунки – рівні відсоткові виплати, погашення боргу рівними сумами, рівні термінові виплати, формування фонду. Оцінка інвестиційних процесів – чистий приведений дохід, рентабельність, термін окупності, внутрішня норма дохідності, показник приведених витрат. Фінансові розрахунки на ринку цінних паперів – дохідність цінних паперів, курси цінних паперів. Операції з фінансовими контрактами – продаж контрактів, вибір контрактів, найбільш вигідних для покупця, дохідність контракту для кредитора, дохідність споживацького кредиту для продавця, дохідність за облігаціями, вартість залучення кредиту, дохідність портфеля облігацій та інші.

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО САМОСТІЙНОГО ВИВЧЕННЯ ОСНОВНИХ ТЕМ ДИСЦИПЛІНИ «ФІНАНСОВА МАТЕМАТИКА»

Тема 1. Прості відсотки

Література [1- 5, 10, 11, 16].

Питання для самоконтролю

1 У якому разі використовується змінна відсоткова ставка, яким чином вона задається? Запишіть формулу нарощення за простою змінною відсотковою ставкою.

2 Яка фінансова операція називається реінвестуванням? Запишіть формулу нарощення при реінвестуванні.

3 Назвіть чотири можливі варіанти для нарощення відсотків з конверсією грошових ресурсів та без неї.

4 Запишіть формулу нарощеної суми для варіанта СКВ → Грн → Грн → СКВ. Яка дохідність цієї операції?

5 Запишіть формулу нарощеної суми для варіанта Грн → СКВ → СКВ → Грн. Яка дохідність цієї операції?

6 Що визначає термін “девізи”?

Приклади умов контрольних задач

1 Вкладник поклав до банку 5 тис. грн на таких умовах: у перший рік відсоткова ставка дорівнює 20 % річних, кожні наступні півроку ставка підвищується на 3 %. Знайти нарощену суму за 2 роки, якщо відсотки нараховуються тільки на початкову суму вкладу.

2 Знайти нарощену суму за два роки, якщо при розв’язанні задачі 1 зі зміною ставки одночасно виконується капіталізація, тобто реінвестування відсоткового доходу.

3 Клієнт збирається вкласти до банку 2 000 дол. на гривневий депозит терміном на півроку під 14 % річних. Курс покупки доларів на початку терміну – 15 грн 45 к., очікуваний курс продажу через півроку – 15 грн 60 к. Відсоткова ставка при доларовому депозиті – 12 %. При будь-якому депозиті нараховуються прості відсотки. Знайти нарощену суму: а) при конвертації валюти; б) безпосередньо на валютному депозиті. Визначити максимальне значення курсу на кінець терміну, при перевищенні якого не має сенсу в конвертації при розміщенні грошових коштів на депозиті.

4 Клієнт, маючи суму 30 тис. грн, збирається розмістити її на валютному депозиті на 9 місяців під 16 % річних. З’ясувати доцільність цієї фінансової угоди з банком, якщо на початку терміну

долари можна купити за курсом 15 грн 32 к. і очікується, що через 9 місяців їх можна буде продати за курсом 15 грн 50 к.

5 Підприємець збирається вільну суму в 5 000 дол. розмістити на гривневому або доларовому депозиті на три місяці, причому в обох випадках відсотки нараховуються за простою обліковою ставкою. Курс покупки доларів на початок терміну – 15 грн 40 к., очікуваний курс продажу через три місяці – 15 грн 52 к. Визначити нарощену суму: а) при конвертації валюти; б) безпосередньо на валютному депозиті, якщо облікові ставки при гривневому та доларовому депозитах відповідно дорівнюють 20 і 17 %.

6 Клієнт звернувся до банку 12 квітня з метою отримати кредит під заставу 100 цінних паперів, причому курсова вартість кожного цінного папера в цей день дорівнювала 100 грн. Банк надає кредит під 10 % річних на 3 місяці в обсязі 80 % курсової вартості цінних паперів. У контракті з клієнтом обумовлено, що витрати банку з обслуговування боргу складають 1 % від номінальної суми кредиту й утримуються разом з відсотковим платежем у момент надання кредиту. У разі прострочення виплати боргу клієнт розраховується з банком за кожен зайвий день за ставкою 12 % річних. Знайти обсяг кредиту, який отримає клієнт.

7 Підприємцю необхідна сума в 40 тис. грн на 3 місяці. Банк надає йому кредит у розмірі 75 % від вартості застави під 12 % річних та за обслуговування боргу стягує 400 грн. Визначте вартість застави, якщо кредит отриманий 15 травня.

Питання для самостійного вивчення

- 1 Змінна ставка простих відсотків та реінвестування.
- 2 Конверсія валюти й операції з девізами.
- 3 Нарощення та виплата відсотків у ломбардному кредиті.

Тема 2. Складні відсотки

Література [1-5, 10, 11, 16].

Питання для самоконтролю

- 1 Що таке крива дохідності? Що вона характеризує?
- 2 Що є характерним для позитивної або нормальної кривої

дохідності?

3 Що є характерним для від'ємних або згорблених кривих доходності?

4 Напишіть формулу нарощеної суми для варіанта фінансової операції $P'(\text{СКВ}) \rightarrow P(\text{Грн}) \xrightarrow{j_m} S_n(\text{Грн}) \rightarrow S'_n(\text{СКВ})$. Яка дохідність цієї операції?

5 У якому разі доцільне конвертування валюти?

Приклади умов контрольних задач

1 Припустимо, що інвестор повинен інвестувати деяку суму грошей на 4 роки. Причому внаслідок ряду причин для цього в нього є тільки 2 варіанти: розмістити цю суму на депозитах одразу на весь термін або спочатку на 3 роки, а потім ще на рік. Припустимо, що рівні ставок відповідають нормальній кривій доходності: за трирічними депозитами – 10 %, за чотирирічними – 10,5 % складних річних. Розмір ставки для депозиту на останній рік у момент прийняття рішення, зрозуміло, ще невідомий. Який варіант розміщення коштів повинен обрати інвестор?

2 Громадянин може свої вільні грошові кошти в доларах розмістити на один рік в одному банку на валютному депозиті під 14 % річних з поквартальним нарахуванням складних відсотків або в іншому банку - ту ж суму на гривневому депозиті під 13 % річних з помісячним нарахуванням складних відсотків. Як йому краще вчинити, якщо курс покупки доларів на початок терміну складає 15 грн 35 к., а курс продажу, який очікується через рік, – 15 грн 50 к.?

3 На валютному (доларовому) депозиті нарощення відбувається щоквартально складними відсотками за річною відсотковою ставкою 16 %. На гривневому депозиті нарощення відбувається щоквартально складними відсотками за річною обліковою ставкою 12 %. Курс покупки валюти складає 15 грн 40 к. за 1 дол. Яким повинен бути курс продажу валюти, щоб дохідність за два роки фінансової операції “Конвертування - Нарощення – Конвертування” була більше від дохідності при безпосередньому інвестуванні валютних коштів?

Питання для самостійного вивчення

- 1 Криві дохідності.
- 2 Конвертація валюти та нарощення складними або безперервними відсотками.

Тема 3. Конверсія платежів. Еквівалентність відсоткових ставок

Література [1- 5, 10, 11, 21].

Питання для самоконтролю

- 1 Для чого застосовується розрахунок ефективної відсоткової ставки?
- 2 Дайте визначення ефективної відсоткової ставки.
- 3 Для чого використовуються середні відсоткові ставки?
- 4 Запишіть формулу середньої простої зваженої ставки, а також середньої простої облікової ставки.
- 5 Запишіть формулу середньої ставки складних відсотків.

Приклади умов контрольних задач

- 1 Вексель обліковується за рік до дати його погашення за обліковою ставкою 15 %. Яка дохідність облікової операції у вигляді відсоткової ставки?
- 2 При розробленні умов контракту сторони домовилися про те, що дохідність кредиту повинна скласти 24 % річних. Яким повинен бути розмір номінальної ставки при нарахуванні відсотків щомісяця, щоквартально?
- 3 Яка безперервна ставка замінює щоквартальне нарахування відсотків за номінальною ставкою 20 %?
- 4 Контракт передбачає змінну за періодами ставку простих відсотків: 20, 22 та 25 %. Тривалість послідовних періодів нарахування відсотків два, три, п'ять місяців. Який розмір ставки приводить до аналогічного нарощення початкової суми?
- 5 Припустимо, що для перших двох років позики використовується ставка, яка дорівнює 15 %, а для наступних трьох – 20 %. Чому дорівнює середня ставка за весь термін?

Питання для самостійного вивчення

- 1 Дохідність фінансових операцій.
- 2 Середні відсоткові ставки.

Тема 4. Постійні фінансові ренти

Література [1- 5, 10, 11, 12].

Питання для самоконтролю

- 1 Як можна охарактеризувати потік платежів?
- 2 Чим відрізняються регулярні та нерегулярні потоки платежів?
- 3 Що таке фінансова рента? Якими параметрами вона характеризується?
- 4 Чим відрізняються фінансові ренти постнумерандо та пренумерандо?
- 5 Як пов'язані між собою нарощені суми та сучасні вартості фінансових постійних рент постнумерандо та пренумерандо?
- 6 Наведіть постановку задачі погашення довгострокової заборгованості одночасним платежем та запишіть формулу розрахунку величини термінової оплати.
- 7 Наведіть постановку задачі інвестування в підприємства, які використовують непоправні ресурси, та запишіть для неї рівняння еквівалентності.
- 8 Наведіть постановку задачі погашення довгострокової заборгованості декількома платежами та запишіть формулу розрахунку члена фінансової ренти постнумерандо.
- 9 Наведіть постановку задачі погашення довгострокової заборгованості заключною сплатою та запишіть формулу розрахунку терміну ренти постнумерандо.
- 10 Назвіть можливі підходи до обчислення відсоткової ставки фінансової ренти постнумерандо.
- 11 Назвіть найпоширеніші види конверсій фінансових рент.
- 12 Назвіть можливі випадки зміни параметрів фінансових рент.

Приклади умов контрольних задач

1 Щорічно на початку року в банк вкладається черговий внесок розміром 10 тис грн. Банк сплачує 20 % річних. Яка сума буде на рахунку через три роки?

2 Пропонується інвестувати 10 тис. грн терміном п'ять років при умові повернення цієї суми частинами (щорічно по 2 тис. грн). По закінченні п'яти років додатково сплачується винагорода в сумі 3 тис. грн. Прийняти чи ні цю пропозицію, якщо можна без ризику депонувати гроші в банк із розрахунку 12 % річних? При цьому припускається, що надходження в сумі 2 тис. грн можна одразу пускати в обіг, отримуючи додатковий доход. Грошовий потік можна розглядати як терміновий ануїтет пренумерандо з $R=2$, $n=5$, $i=20\%$ і отриманням через 5 років суми 3 тис. грн.

3 Борг у 50 000 грн отримано під 8 % річних на 4 роки. Одночасно з отриманням позики для її погашення створюється страховий фонд, до якого вносяться рівні щорічні внески. На гроші, які внесені до фонду, боржник отримує 5 % річних. Знайти щорічну термінову сплату за боргом.

4 Громадянин М бажає купити рудник, який, як передбачається, буде давати протягом подальших 10 років по 120 000 грн доходу на рік, після чого стане повністю вичерпанним. Громадянин М бажає отримувати 18 % щорічного доходу на вкладену суму. Одночасно він збирається встановити страховий фонд, щоб до кінця терміну дії рудника накопичити вкладену суму. Скільки він повинен заплатити за рудник, якщо за вкладеними у страховий фонд коштами він може отримувати 10 % за рік?

5 Борг у 30 000 грн треба погасити рівними терміновими сплатами за 5 років, роблячи платежі в кінці кожного року. За рік сплачуються відсотки за річною ставкою 5 %. Скласти план погашення боргу.

6 В умовах попередньої задачі припустимо, що боржник та кредитор домовилися не про те, що борг повинен бути повернений протягом 5 років, а про те, що термінова сплата буде дорівнювати 7 000 грн. Скласти план погашення боргу.

7 Для погашення боргу необхідно накопичити за 10 років 2 млн. грн. Щорічно боржник може вносити до банку з цією метою 140 тис. грн. Під яку ставку складних відсотків необхідно вкладати

ці гроші, щоб накопичити необхідну суму в указаний термін?

8 До моменту виходу на пенсію громадянин N накопичив 150 000 грн, які бажає покласти до банку, щоб протягом 20 років отримувати 12 000 грн за рік, вичерпавши внесок до кінця цього терміну. Під яку ставку складних відсотків йому треба вкласти свої гроші?

9 Дві ренти постнумерандо – невідкладні, річні – замінити однією відкладеною на три роки рентою постнумерандо. Відповідно до домовленості, рента, яка замінює дві початкові, має термін 10 років, включаючи відстрочку. Характеристики рент, які замінюємо: $R=100$ та 300 тис. грн, терміни цих рент – 6 та 8 років. У розрахунках взяти ставку складних відсотків, яка дорівнює 20 %. Розрахувати член нової ренти.

10 Припустимо, що в умовах попередньої задачі заданим є не термін, а сума річного платежу 600 тис. грн і необхідно визначити термін нової ренти, що замінює дві початкові.

11 Консолідуються ренти, які передбачають річні платежі в сумах 1,5 та 3 тис. грн, терміни цих рент 10 та 12 років, відсоткова ставка нової ренти, яка замінює початкові – 5 % річних. Визначити термін нової ренти, якщо виплати визначені в розмірі $R=4$ тис. грн.

12 Припустимо, що невідкладна рента постнумерандо з умовами $R_1=2\ 000$ грн і терміном 8 років відкладається на 3 роки без зміни терміну самої ренти. Відсоткова ставка, яка використовується для пролонгування – 20 % річних. Визначити член нової ренти.

13 В умовах попередньої задачі одночасно з переносом початку виплат термін ренти збільшується до 10 років замість 8. Визначити член нової ренти.

14 Рента з умовами $R=200$ тис. грн, $n=7$ років, $i=10\%$ відкладається на 2 роки без зміни сум виплат. Знайти новий термін та збалансувати результат.

15 Припустимо, що $R_1=2$, $n_1=n_2=n$. Якщо річна рента постнумерандо змінюється на квартальну, то при незмінному терміні ренти еквівалентність заміни забезпечується тільки за рахунок коректування розміру виплат. При умові, що $i=20\%$, визначити член квартальної ренти.

16 В умовах попередньої задачі припустимо, що $n_1=3$, а $n_2=4$ роки. Визначити член квартальної ренти.

Питання для самостійного вивчення

- 1 Види грошових потоків платежів: регулярні та нерегулярні.
- 2 Оцінка постійного ануїтету пренумерандо.
- 3 Погашення довгострокової заборгованості одночасним платежем.
- 4 Інвестиції в підприємства, які використовують непоправні ресурси.
- 5 Визначення параметрів постійних рент постнумерандо та пренумерандо.
- 6 Конверсія постійних ануїтетів, зміна їх параметрів.

Тема 5. Урахування інфляційного знецінювання грошей при прийнятті фінансових рішень

Література [1 - 5].

Питання для самоконтролю

- 1 Дайте визначення номінальної відсоткової ставки.
- 2 Дайте визначення реальної відсоткової ставки.
- 3 Дайте визначення додатної відсоткової ставки.
- 4 На базі якого співвідношення визначаються формули розрахунку бруто та реальної ставок?
- 5 На базі якого співвідношення розраховується мінімально припустима відсоткова ставка?

Приклади умов контрольних задач

- 1 На суму 5 000 грн протягом трьох місяців нараховувалися прості відсотки за ставкою 40 % річних. За кожен місяць ціни зросли відповідно на 10, 12, 15 %. Знайти нарощену суму з урахуванням інфляції та величину додатної відсоткової ставки.
- 2 Визначити реальну ставку простих відсотків за рік, якщо бруто-ставка дорівнює 50 % при річній інфляції у 25 %.
- 3 Банк надає клієнту кредит на 2 місяці, протягом яких, за оцінками експертів, щомісячний індекс інфляції буде складати 1,02. Знайти значення облікової ставки, яка компенсує втрати від інфляції,

якщо банк бажає забезпечити реальну дохідність, яка визначається простою обліковою ставкою у 25 % річних.

4 Розрахувати реальну річну ставку для таких умов: річний темп інфляції - 25 %, брутто-ставка – 30 % річних, $n=0,5$ року. Індекс цін за половину року $1,1^{0,5}=1,048808$, відсотки прості.

5 Розрахувати реальну річну ставку складних відсотків для таких умов: річний темп інфляції – 25 %, брутто-ставка – 40 % річних, $n=5$ років. Індекс цін за цей період дорівнює 1,7.

Питання для самостійного вивчення

1 Номінальна, реальна, брутто, додатна, проста та складна ставки.

2 Принципи розрахунку та розрахункові формули номінальних, реальних, брутто та додатних ставок простих та складних відсотків.

Тема 6. Типові приклади застосування фінансової математики у фінансових і комерційних розрахунках

Література [1-22].

Питання для самоконтролю

1 Назвіть вихідні параметри кредитної схеми.

2 Який потік термінових виплат відповідає схемі рівних відсоткових виплат?

3 Запишіть формулу відсотків при погашенні боргу рівними сумами.

4 Запишіть формулу розрахунку виплати при погашенні кредиту річними терміновими виплатами.

5 Яким чином формується погашувальний фонд?

Приклади умов контрольних задач

1 Борг у сумі 100 тис. грн наданий на 5 років під 20 % річних. Для його погашення створюється погашувальний фонд. На інвестовані в нього кошти нараховуються відсотки за ставкою 22 %.

Треба визначити обсяг термінових виплат. Нехай фонд створюється 5 років, внески виконуються наприкінці кожного року рівними сумами.

2 В умовах попередньої задачі контрактом передбачається приєднання відсотків до основної суми боргу. Визначити, чому дорівнює термінова сплата.

3 Припустимо, що для умов задачі 1 термінові сплати включають відсоткові платежі та кошти у фонд вкладаються тільки останні чотири роки. Розрахувати величину щорічних внесків та скласти план формування фонду.

4 Припустимо, що для умов задачі 1 термінові сплати включають відсоткові платежі та внески сплачуються не щорічно, а наприкінці кожного місяця, тобто $p=12$. Відсотки сплачуються кредитору щорічно. Розрахувати щорічну суму внесків у фонд.

5 Борг у сумі 100 тис. грн треба сплатити послідовними однаковими сумами за 5 років платежами постнумерандо. За позику сплачуються відсотки за ставкою 10 % річних. Скласти план погашення боргу.

6 Припустимо, що в умовах попередньої задачі погашення боргу проводиться рівними терміновими сплатами, тобто рентою постнумерандо з параметрами $n=5$, $i=10\%$, R – невідома величина. Скласти план погашення боргу.



ЗАВДАННЯ НА РОЗРАХУНКОВУ РОБОТУ СТУДЕНТІВ З А ОСНОВНИМИ ТЕМАМИ КУРСУ

(номер задачі відповідає останній цифрі порядкового номера прізвища студента у журналі викладача)

Прості відсотки

1 Вкладник поклав до банку, що виплачує 17 % простих на рік, суму 3 000 грн. Яка сума буде на рахунку вкладника через:

а) 3 місяці; б) 1 рік; в) 3 роки 5 місяців?

2 Яку суму треба покласти до банку, що виплачує по 14 % простих на рік, для того, щоб одержати суму 50 000 грн через:

а) 4 місяці; б) 1 рік; в) 2 роки 9 місяців?

3 У банк було покладено 100 000 грн. Через 2 роки 6 місяців сума на рахунку дорівнювала 120 000 грн. Скільки відсотків простих виплачує банк на рік?

4 У банк, що виплачує 16 % простих річних, було покладено суму 60 000 грн. Через скільки років сума на рахунку буде дорівнювати 65 400 грн?

5 Банк видав громадянину Федоренку позичку в розмірі 90 000 грн на 2 роки під простий дисконт, що дорівнює 12 % на рік. Яка сума буде видана громадянину на руки?

За тими ж умовами громадянин Федоренко бажає отримати на руки 90 000 грн. Яку суму він заборгує банку?

6 Громадянин Петренко має вексель на суму 15 000 грн, термін якого 1 липня. Він бажає облікувати його в банку 1 березня того ж року. Проста облікова ставка – 17 %. Яку суму отримає громадянин за цей вексель? Яку суму міг би він отримати, якби термін векселя був 1 липня наступного року?

7 Першого лютого клієнт облікував вексель на суму 40 000 грн, термін якого 1 червня, і отримав за нього 38 790 грн. Яка облікова ставка банку?

8 Який прибуток отримає банк у разі обліку 20 травня трьох векселів, кожен вартістю по 20 000 грн, якщо термін сплати першого векселя – 10 вересня, а двох інших – 1 жовтня того ж року, а облікова ставка дорівнює 14 %?

9 Покупець отримав автомобіль вартістю 50 000 грн. Він одразу ж виплатив 20 000 грн, а на другу частину суми отримав позику на 1 рік 6 місяців під 14 % річних (простих), яку повинен погасити щомісячними рівними сплатами. Чому повинні дорівнювати ці сплати?

10 Фермер отримав трактор вартістю 450 000 грн. На всю цю суму він бере позику, яку повинен погасити за два роки рівними щоквартальними сплатами. Чому повинна дорівнювати кожна сплата, якщо кредит був наданий під 16 % річних (простих)?

Складні відсотки

1 Банк нараховує на кошти, що до нього вкладені, відсотки безперервно за ставками: у 2012 році – 12 %, у 2013 році – 18 %, а у 2014-2015 роках – 24 %. Яка сума буде на рахунку 31 грудня 2015 року, якщо 1 січня 2012 року на цей рахунок було покладено 30 000 грн?

2 У банк, що нараховує 16 % річних складних, клієнт поклав суму 80 000 грн. Яка сума буде на рахунку цього клієнта через:

а) 1 рік; б) 8 місяців; в) 6 років 6 місяців?

Розв'язати задачу, якщо банк нараховує відсотки за ставкою $j_3 = 6\%$.

3 Громадянин Іванов може покласти гроші до банку, що виплачує відсотки за ставкою $j_6 = 12\%$. Яку суму він повинен внести для того, щоб через 3 роки 3 місяці отримати 20 000 грн?

4 Громадянин Петренко бажає покласти до банку суму 30 000 грн для того, щоб через 5 років отримати 40 000 грн. Під яку відсоткову ставку j_{12} він повинен розмістити свої кошти?

5 Через скільки років сума в 1 грн, що вкладена до банку, який виплачує відсотки за ставкою $j_1 = 10\%$ перетвориться в 1 000 000 грн?

6 Клієнт поклав до банку суму 100 000 грн. Яка сума буде на рахунку цього клієнта через 1 рік, якщо банк буде нараховувати відсотки за ставкою:

а) $j_1 = 5\%$; б) $j_6 = 5\%$; в) $j_{12} = 5\%$

7 Яку суму треба покласти до банку, що виплачує безперервні відсотки за ставкою $j_\infty = 7\%$ для того, щоб через 10 років на рахунку була сума 50 000 грн?

8 Громадянин Петренко має вексель на суму 15 000 грн, який він бажає облікувати 1 березня поточного року в банку за складною обліковою ставкою, що дорівнює 17 %. Яку суму отримає громадянин, якщо термін векселя:

а) 1 липня поточного року; б) 1 липня наступного року?

9 Громадянин Сидоренко може вкласти кошти до банку, що виплачує $j_{12} = 17\%$. Яку суму він повинен вкласти для того, щоб отримати 3 000 грн через 4 роки 6 місяців?

10 Визначити річну відсоткову ставку, якщо відсотки нараховуються щорічно, а сума коштів, що вкладені до банку, подвоюється через 8 років.

Еквівалентність відсоткових ставок.

Ефективна відсоткова ставка

1 Банк видає позичку на 10 років або під 17% річних складних, або під прості відсотки. Яку ставку простих відсотків повинен встановити банк для того, щоб отриманий ним доход не змінився?

Яку ставку складних відсотків повинен встановити банк, який видає позичку під 17% простих річних?

2 Визначити ставку складних відсотків i_c , що еквівалентна ставці:

а) $j_2 = 20\%$; б) $j_6 = 20\%$; в) $j_{12} = 20\%$; г) $j_\infty = 20\%$.

3 Банк виплачує на вкладені до нього кошти 18% річних складних. Яку ставку j_m повинен встановити банк для того, щоб доходи клієнта не змінилися, якщо:

а) $m = 2$; б) $m = 6$; в) $m = 12$?

4 Банк нараховує на кошти, які до нього вкладені, відсотки за ставкою $j_4 = 16\%$ і збирається перейти до безперервного нарахування відсотків. Яку силу росту повинен встановити банк для того, щоб доходи клієнтів не змінилися?

5 Банк облікує вексель за 60 днів до терміну його сплати за простою обліковою ставкою $d_n = 16\%$. Яку складну облікову відсоткову ставку повинен встановити банк для того, щоб не змінити свої доходи?

6 Банк обліковує вексель за обліковою ставкою $f_3 = 18\%$ і бажає перейти до складної облікової ставки d_c . Яким повинен бути розмір

ставки d_c для того, щоб доходи банку не змінилися?

7 Банк обліковує вексель за складною ставкою $d_c = 16\%$. За якою обліковою ставкою f_m цей банк повинен обліковувати векселі для того, щоб доходи банку не змінилися, якщо:

а) $m = 2$; б) $m = 4$; в) $m = 12$?

8 Банк виплачує по вкладах 16% річних складних. Яка реальна доходність вкладів у цей банк, якщо нарахування відсотків проводиться:

а) по півріччях; б) щоквартально; в) щомісячно?

9 Банк обліковує векселі за складною обліковою ставкою 18% . Яка реальна доходність цієї операції?

10 Банк обліковує векселі за складною обліковою ставкою $f_4 = 18\%$. Яка реальна доходність цієї операції?

Консолідація платежів

1 Покупець зобов'язався сплатити фермеру за отримане від нього зерно суму $3\,500\,000$ грн через 2 місяці після купівлі, $3\,000\,000$ грн через 2 місяці після цього і $5\,200\,000$ грн ще через 3 місяці. Сторони домовились об'єднати ці платежі в один і сплатити його через 5 місяців після купівлі. Чому дорівнює цей платіж, якщо на кошти нараховуються 8% річних?

Покупець бажає виплатити весь борг одним платежем сумою $12\,000\,000$ грн. У який термін, починаючи з моменту купівлі, він повинен це зробити?

Покупець бажає виплатити весь борг двома рівними платежами через 3 та через 6 місяців після купівлі. Яким повинен бути розмір цих виплат?

2 Громадянин Василенко купив у громадянина Дмитренка автомобіль, підписавши контракт, згідно з яким зобов'язався сплатити суму $1\,500\,000$ грн через 8 місяців з моменту купівлі та ще $2\,000\,000$ грн через 18 місяців з моменту купівлі. У свою чергу громадянин Дмитренко бажає продати цей контракт банку, що

отримує 6 % річних складних на свої кошти. Яку суму заплатить банк за цей контракт, якщо придбає його в момент його укладання?

Яку суму повинен заплатити банк, якщо стане купувати цей контракт через півроку після його укладання?

3 Громадянин Гавриленко повинен сплатити громадянину Сидоренку суму 20 000 грн у такі терміни: суму 5 000 грн через 2 роки; суму 5 000 грн через 3 роки і суму 10 000 грн через 5 років, починаючи з теперішнього моменту. Громадянин Гавриленко запропонував змінити контракт, зобов'язуючись сплатити суму 10 000 грн через 3 роки і ще 10 000 грн через 4 роки від теперішнього моменту. Чи еквівалентні ці контракти, якщо на кошти нараховуються 5 % річних простих. Якщо контракти не еквівалентні, то який з них вигідніший для громадянина Сидоренка?

Яку суму повинен сплатити громадянин Гавриленко згідно з першим контрактом через 4 роки для того, щоб обидва контракти були еквівалентними?

4 Є зобов'язання сплатити 10 000 грн через 5 років і ще 5 000 грн через 10 років від теперішнього часу. Цей контракт треба замінити на інший: сплатити 6 000 грн через 3 роки, а інший борг сплатити через 7 років від теперішнього часу. Яка сума повинна бути сплачена через 7 років, якщо на кошти нараховуються 8 % простих на рік?

5 Громадянин Сидоренко придбав у кредит меблевий гарнітур, зобов'язавшись виплачувати за нього по 20 000 грн щоквартально протягом трьох років. Зробивши чотири платежі, через рік громадянин побажав одразу погасити частку боргу, що залишилася. Яку суму він повинен заплатити, якщо на кошти нараховуються 8 % річних (простих)?

6 Громадянин Василенко придбав у кредит меблевий гарнітур, зобов'язавшись виплачувати за нього по 20 000 грн щоквартально протягом трьох років. Але одразу ж побажав змінити умови контракту та сплачувати свій борг рівними щорічними сплатами. Якою повинна бути сума кожної з цих сплат для того, щоб другий контракт був еквівалентним першому, якщо на кошти нараховуються 8 % річних (простих)?

7 Кооператор повинен сплатити постачальнику сировини через півроку після постачання 800 000 грн, ще через півроку – 1 500 000 грн і ще через 8 місяців – 1 300 000 грн. Пізніше було

вирішено поєднати ці платежі в один і сплатити весь борг через рік після поставки. Яку суму треба сплатити, якщо на борг нараховується 6 % річних (складних)?

8 Кооператор повинен сплатити постачальнику сировини через півроку після постачання 800 000 грн, ще через півроку – 1 500 000 грн і ще через 8 місяців – 1 300 000 грн. Пізніше було вирішено поєднати ці платежі в один на суму 3 600 000 грн. Коли треба сплатити цей платіж, якщо на борг нараховується 6 % річних (складних)?

9 Згідно з контрактом громадянин Бойко зобов'язаний сплатити громадянину Борисенку суму 1 000 грн сьогодні та 1 300 грн через 3 роки. Боржник бажає змінити умови контракту та зробити два рівні платежі через рік і 4 роки, починаючи з теперішнього часу. Який розмір повинен мати кожен з цих платежів, якщо на кошти нараховуються відсотки за ставкою $j_2 = 6\%$?

10 Громадянин Іваненко купив у громадянина Петренка деяку річ, зобов'язавшись, згідно з контрактом, сплатити 1 000 грн через 27 місяців і ще 3 000 грн – через 5 років. Громадянин Петренко бажає отримати гроші одразу, тому продає цей контракт фінансовій компанії, яка погодилася його купити за умовою нарахування на свої гроші відсотків за ставкою $j_4 = 8\%$. Яку суму одержить громадянин Петренко від компанії за контракт?

Нарощені суми постійних фінансових рент

1 Громадянин Іваненко вкладає суму 1 000 грн у кінці кожного місяця до банку, який виплачує відсотки за ставкою $j_{12} = 9\%$. Яку суму він накопичить за 2 роки?

2 Громадянин Петренко бажає накопичити протягом 8 років суму 5 000 грн, роблячи щорічні рівні внески до банку, який нараховує відсотки за річною ставкою $i = 15\%$ складних. Скільки грошей повинно вноситися кожного разу?

3 Громадянин Іваненко вирішив щорічно класти на свій рахунок суму 40 000 грн, роблячи рівні внески щоквартально. Яка сума буде на його рахунку через 6 років, якщо банк нараховує по внесках 15 % річних складних?

4 Підприємство утворило фонд розвитку, до якого кожні 3 роки

відраховує суму 4 млн грн, вкладаючи їх до банку, який нараховує на вкладені кошти 6 % річних складних. Яка сума буде у фонді через 12 років?

5 Для створення благодійного фонду щорічно виділяється сума 100 тис. грн, яка вкладається в банк, що нараховує складні відсотки за річною ставкою 12 %. Визначити суму, що накопичиться через 6 років, якщо:

а) внески у фонд робляться наприкінці року, відсотки нараховуються по кварталах; б) рівні внески робляться наприкінці кожного кварталу, відсотки нараховуються по півріччях; в) внески робляться наприкінці кожного року, відсотки нараховуються безперервно.

6 Громадянин Петренко вкладає до банку наприкінці кожних 2 років суму в 10 тис. грн. Яка сума буде на рахунку громадянина через 10 років, якщо:

а) на гроші нараховуються складні відсотки за ставкою $j_4 = 12\%$; б) банк виплачує безперервні відсотки з силою росту $\delta = 12\%$?

7 Громадянин Сергєєв вкладає 25 000 грн наприкінці кожного року до банку, який сплачує відсотки за ставкою 15 % річних (складних). Яка сума буде на рахунку громадянина через:

а) 3 роки; б) 10 років?

8 Громадянин Назаренко бажає накопичити за 6 років 40 000 грн, роблячи щорічні рівні внески до банку, який виплачує відсотки за ставкою $i = 10\%$ річних (складних). Яку суму щорічно повинен вкладати громадянин?

Розв'язати задачу, якщо припустити, що громадянин Назаренко робить щомісячні внески до банку, який виплачує відсотки за ставкою $j_{12} = 5\%$.

9 Фермер утворив фонд для придбання техніки, вкладає в нього щорічно 300 000 грн. Для цього кожне півріччя він робить рівні внески до банку, що виплачує 5 % річних (складних). Яка сума буде на рахунку фермера через 4 роки?

Яку суму повинен вкладати фермер щорічно, якщо йому необхідно накопичити за 4 роки 2 млн грн?

10 Підприємство створює фонд та вкладає до нього кожні 4 роки

15 млн грн. Кошти вкладаються до банку, що виплачує 5 % річних (складних). Яка сума буде у фонді через 16 років?

Яку суму повинно вкладати до банку підприємство для того, щоб через 20 років накопичити 120 млн грн, необхідних для будівництва будівлі?

Сучасна вартість постійних рент постнумерандо

1 Громадянин Іваненко бажає покласти кошти на рахунок до банку, який виплачує 10 % річних складних. Його син, студент першого курсу, повинен знімати з рахунку щорічно (наприкінці кожного року) по 10 000 грн, вичерпавши весь внесок до закінчення терміну навчання, тобто через 5 років. Яку суму повинен покласти до банку громадянин Іваненко?

2 Яку суму необхідно вкласти до банку для того, щоб протягом наступних 8 років мати можливість знімати щорічно з рахунку суму 25 000 грн, вичерпавши рахунок повністю, якщо банк нараховує на вкладені до нього кошти відсотки за ставкою:

а) річною $i_c = 5 \%$; б) $j_4 = 5 \%$; в) безперервною $\delta = 5 \%$?

3 Яку суму необхідно вкласти до банку для того, щоб протягом наступних 10 років щорічно отримувати суму 30 000 грн, вичерпавши рахунок повністю, якщо знімати ці суми кожні 2 місяці рівними частинами? Банк нараховує на кошти, що розміщені на рахунку, відсотки за ставкою:

а) річною $i_c = 5 \%$; б) річною $j_4 = 5 \%$; в) безперервною річною $\delta = 5 \%$?

4 Яку суму треба покласти до банку, щоб протягом наступних 12 років мати можливість кожні 3 роки знімати з рахунку суму 25 000 грн, вичерпавши до кінця терміну вкладені кошти, якщо банк нараховує на них відсотки за ставкою:

а) річною $i_c = 5 \%$; б) $j_4 = 5 \%$; в) безперервною $\delta = 5 \%$?

5 Підприємство збирається утворити фонд для виплати

стипендій робітникам, направленим на навчання, у сумі 1 200 000 грн щорічно. Яку суму підприємство повинно покласти до банку, щоб забезпечити отримання необхідних коштів необмежено довго, якщо банк сплачує:

а) 12 % річних складних; б) $j_4 = 12 \%$; в) безперервні відсотки з силою росту $\delta = 12 \%$?

Розв'язати задачу, якщо підприємство бажає отримувати рівні суми щомісячно (при тому ж річному доході).

Розв'язати задачу при умові, що підприємство бажає знімати кожні 2 роки суму 2 400 000 грн.

6 Яку суму треба вкласти до банку, який виплачує 5 % річних, для того, щоб мати можливість знімати наприкінці кожного року 50 000 грн, вичерпавши весь внесок до кінця 10 року?

Розв'язати задачу, якщо банк виплачує відсотки за ставкою $j_{12} = 5 \%$.

7 Яку суму треба покласти до банку для того, щоб протягом наступних 10 років отримувати щорічно по 50 000 грн, знімаючи цю суму рівними частинами кожні 6 місяців, якщо банк нараховує на вкладені до нього кошти 5 % річних?

Розв'язати задачу, якщо банк виплачує відсотки за ставкою $j_3 = 5 \%$.

8 Яку суму треба покласти до банку для того, щоб протягом наступних 26 років мати можливість знімати з рахунку кожні 2 роки по 100 тис. грн, вичерпавши весь рахунок до кінця цього терміну, якщо банк нараховує на кошти, що розміщені на рахунку, 10 % річних?

Розв'язати задачу, якщо банк виплачує відсотки за ставкою $j_2 = 10 \%$.

9 Перед виходом на пенсію громадянин Федоров бажає забезпечити собі щорічний дохід у сумі 50 000 грн нескінченно довго. Яку суму він повинен покласти для цього до банку, який виплачує 5 % річних?

Розв'язати задачу, якщо громадянин Федоров бажає знімати щоквартально чверть свого річного доходу, тобто по 12 500 грн.

10 Перед виходом на пенсію громадянин Іванов бажає забезпечити собі щорічний дохід у сумі 50 000 грн нескінченно довго. Яку суму він повинен покласти для цього до банку, який виплачує безперервні відсотки з силою росту $\delta = 5\%$?

Розв'язати задачу, якщо громадянин Іванов бажає знімати з рахунку щоквартально чверть свого річного доходу, тобто по 12 500 грн.

Основні розрахункові формули наведені у конспекті лекцій з дисципліни «Фінансова математика» [1].

ЗАПИТАННЯ ТА ВПРАВИ ДО ЗАЛІКУ



- 1 Поясніть, який вплив має час у фінансових операціях.
- 2 Сформулюйте поняття відсотка і відсоткових грошей.
- 3 Дайте визначення відсоткової ставки.
- 4 Які є види відсоткових ставок?
- 5 Дайте визначення арифметичної прогресії та сформулюйте її властивості.
- 6 Дайте визначення геометричної прогресії та сформулюйте її властивості.
- 7 Виведіть формулу для обчислення нарощеної суми простих позичкових відсотків.
- 8 Які є способи нарахування короткотермінових кредитів?

- 9 Запишіть формулу нарощеної суми зі змінною відсотковою ставкою.
- 10 Запишіть формули для обчислення нарощеної суми за схемою простих облікових відсотків.
- 11 Що таке дисконтування за простими відсотками?
- 12 Якими є прямі та обернені задачі для відсоткових ставок і та d ?
- 13 Виведіть формулу нарощення за схемою складних позикових відсотків.
- 14 Виведіть формули для обчислення теперішньої вартості майбутніх сум для складних позичкових і авансових відсотків.
- 15 Дайте визначення поняття «множник нарощення»? Що він показує?
- 16 Що таке номінальна відсоткова ставка?
- 17 Що таке ефективна відсоткова ставка?
- 18 Виведіть формулу зв'язку між номінальною та ефективною ставками для позичкових і авансових відсотків.
- 19 Виведіть формули для обчислення терміну позики і величини відсоткової ставки для позичкових і авансових відсотків.
- 20 Виведіть формули для обчислення неперервного нарощення і дисконтування.
- 21 Що означає поняття «еквівалентні відсоткові ставки»?
- 22 Виведіть формули еквівалентності між простими і складними відсотковими ставками.
- 23 Виведіть формули еквівалентності між силою зростання і складною відсотковою ставкою.
- 24 Визначте поняття рівня, темпу та індексу інфляції. Яка між ними різниця?
- 25 У яких одиницях вимірюється темп, рівень та індекс інфляції?
- 26 Дайте визначення фінансового потоку.
- 27 Якими параметрами характеризується фінансовий потік?
- 28 Що таке теперішня і нарощена суми фінансового потоку?
- 29 Виведіть формулу нарощеної суми для ануїтету.
- 30 Виведіть формулу теперішньої суми для ануїтету.
- 31 Виведіть формули для обчислення терміну річної ренти.
- 32 Який взаємозв'язок між нарощеними сумами для рент постнумерандо і пренумерандо?

- 33 Що таке річна рента та відстрочена рента?
- 34 Які існують критерії ефективності інвестицій?
- 35 Як визначити чисту зведену вартість інвестиційного проекту?
- 36 За якої внутрішньої норми дохідності інвестиційний проект вигідний?
- 37 Як оцінити термін окупності інвестиційного проекту?
- 38 Які існують критерії для оцінювання рентабельності інвестиційного проекту ?
- 39 Як зміниться термін окупності інвестиційного проекту при зміні величини інвестицій, річних доходів, відсоткової ставки?

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

Основна

1 Коковіхіна О.О., Саленко О.В.. Конспект лекцій з дисципліни «Фінансова математика» для студентів економічних спеціальностей всіх форм навчання за напрямом підготовки 6.030508 «Фінанси і кредит». – Харків: УкрДАЗТ, 2014. – 65 с.

2 Машина Н.І. Вищі фінансові обчислення: Навч. посібник – К.: Центр навчальної літератури, 2003. – 208 с.

3 Малыхин В.И. Финансовая математика: Учеб. пособие для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 237 с.

4 Тижненко Л.О. Фінансова математика: Конспект лекцій для студентів напряму підготовки "Фінанси" / Л.О. Тижненко, В.О. Кожевніков. – Харків: Вид. ХНЕУ, 2008. – 116 с.

5 Четыркин Е.М. Финансовая математика: Учебник. 4-е изд. –



М.: Дело, 2004. – 400 с.

Додаткова

6 Бланк И.А. Основы финансового менеджмента. – К.: НИКА-ЦЕНТР, 2007. – Т. 1. – 592 с.

7 Бланк И.А. Основы финансового менеджмента. – К.: НИКА-ЦЕНТР, 2007. – Т. 2. – 512 с.

8 Бочаров П.П. Финансовая математика: Учебник / П.П. Бочаров, Ю.Ф. Касимов. – М.: Гардарики, 2002. – 624 с.

9 Власова Н.О. Фінанси підприємств: Навч. посібник / Н.О. Власова, О.А. Круглова, Л.І. Безгінова. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 271 с.

10 Капитоненко В.В. Задачи и тесты по финансовой математике: Учеб. пособие. – М.: Финансы и статистика, 2007. – 256 с.

11 Кирлица В.П. Финансовая математика: рук. к решению задач: Учеб. пособие. – Минск.: Тетра Системс, 2005. – 192 с.

12 Ковалев В. В. Курс финансовых вычислений / В.В. Ковалев, В.А. Уланов. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 328 с.

13 Ковалев В.В. Финансовый менеджмент: теория и практика. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Проспект, 2011. – 880 с.

14 Крамаренко Г.О. Фінансовий менеджмент: Підручник / Г.О. Крамаренко, О.Є. Чорна. – 2-е вид. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 520 с.

15 Станиславчик Е.Н. Основы финансового менеджмента. – М.: "Ось-89", 2001. – 128 с.

16 Медведев Г.А. Начальный курс финансовой математики: Учеб. пособие. – Минск. ТОО "Остожье", 2003. – 267 с.

17 Мелкумов Я.С. Финансовые вычисления. Теория и практика. – 2-е изд. – М.: ИНФРА-М, 2010. – 416 с.

18 Мицкевич А. Финансовая математика. – М.: ОЛМА-ПРЕСС Инвест: Институт Экономических стратегий, 2003. – 128 с.

19 Морошкин В.А. Практикум по финансовому менеджменту: технология финансовых расчетов с процентами: Учеб. пособие / В.А. Морошкин, А.Л. Ломакин. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 112 с.

20 Ченг Ф. Ли. Финансы корпорации: теория, методы и

практика / Ченг. Ф. Ли, Джозеф И. Финнерти; пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 2000. – 686 с.

Ресурси мережі Internet

21 Агапов С. Вычисление эффективной процентной ставки. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.finmath.ru.

22 Латишева І.Л. Персональна навчальна система з дисципліни "Фінансова математика" / І.Л. Латишева, І.І. Гринащук, В.С. Хвостенко. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ikt.ksue.edu.ua/>.