

Київський університет імені Бориса Грінченка
Факультет інформаційних технологій та математики
Кафедра математики і фізики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Проректор з науково-методичної
та навчальної роботи
Олексій ЖИЛЬЦОВ
« 09 » 09 2022 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ФІНАНСОВА МАТЕМАТИКА

для студентів

спеціальності	111 Математика
освітнього рівня	перший (бакалаврський)
освітньої програми	111.00.01 Математика



Київ – 2022

Розробники:

Глушак Оксана Михайлівна, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри комп'ютерних наук і математики Факультету інформаційних технологій та управління Київського університету імені Бориса Грінченка

Семеняка Світлана Олексіївна, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри комп'ютерних наук і математики Факультету інформаційних технологій та управління Київського університету імені Бориса Грінченка

Викладачі

Глушак Оксана Михайлівна, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри комп'ютерних наук і математики Факультету інформаційних технологій та управління Київського університету імені Бориса Грінченка

Робочу програму розглянуто і затверджено на засіданні кафедри комп'ютерних наук і математики

Протокол від 26.08.2021 р. № 10
Завідувач кафедри *О. С. Литвин* О. С. Литвин

Робочу програму погоджено з гарантом освітньої програми 111.00.01 Математика
... 20__ р.

Керівник освітньої програми *М.М. Астаф'єва* М.М. Астаф'єва
(підпис)

Робочу програму перевірено
... 20__ р.

Заступник директора/декана *І.Ю. Мельник* І.Ю. Мельник
(підпис)

Пролонговано:

на 20²²/20²³ н.р. *О. С. Литвин* (*Литвин О.С.*), «04» 08 20²² р., протокол № 10
(підпис) (ПІБ)
на 20__/20__ н.р. _____ (_____), «__» __ 20__ р., протокол № __
(підпис) (ПІБ)
на 20__/20__ н.р. _____ (_____), «__» __ 20__ р., протокол № __
(підпис) (ПІБ)
на 20__/20__ н.р. _____ (_____), «__» __ 20__ р., протокол № __
(підпис) (ПІБ)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика дисципліни за формами навчання	
	денна	заочна
Вид дисципліни	обов'язкова	
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська	
Загальний обсяг кредитів / годин		
Курс	4	
Семестр	7	
Кількість змістових модулів з розподілом:	3	
Обсяг кредитів	5	
Обсяг годин, в тому числі:	150	
Аудиторні	70	
Модульний контроль	10	
Семестровий контроль	30	
Самостійна робота	40	
Форма семестрового контролю	іспит	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни є вивчення студентами методів фінансових обчислень, фінансового аналізу інвестицій на основі застосування математичних методів; способів управління інвестиціями.

Завданням навчальної дисципліни є надання майбутнім спеціалістам знань, які будуть достатні для самостійних розрахунків доходності фінансових операцій та оцінки ефективності інвестиційних проектів; застосування Excel для розв'язування фінансових задач; підвищення рівня і якості підготовки спеціалістів з напрямку «Математика». Майбутні спеціалісти повинні отримати знання необхідні для самостійних розрахунків доходності фінансової операції та оцінки інвестиційних проектів.

Компетентності: навички основ моделювання сучасними математичними методами з розділів математики з використанням, у тому числі, відповідних комп'ютерних програм та інформаційних технологій.

3. Результати навчання за дисципліною

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

- знати суть та методи застосування основних принципів фінансової математики, їх наслідки та реалізацію; знати принципи нарощення та дисконтування за простими та складними відсотковими ставками, про неперервне нарощення та дисконтування; про вплив інфляції та податків на доходність фінансових операцій; про фінансові ренти та критерії оцінювання ефективності інвестицій та ін.

- уміти проводити розрахунки за формулою простих та складних відсотків, розраховувати доходності фінансових операцій з урахуванням податків та інфляції, знаходити параметри фінансових рент та проводити їх консолідацію, вміти складати плани погашення заборгованості при зміні параметрів фінансових рент; використовуючи відповідні критерії, проводити аналіз ефективності інвестицій.

та досягти наступних програмних результатів навчання:

Відтворювати базові знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань і використання математичних методів у обраній професії.

Упізнавати математичні структури в інших (нематематичних) теоріях; формалізувати задачі, сформульовані мовою певної предметної галузі; формулювати їх

математичну постановку та обирати раціональний метод вирішення; застосовувати математичні теореми та формули з різних розділів математики до розв'язування прикладних задач середньої складності; здійснювати базові перетворення математичних моделей з метою розв'язування математичних та/або прикладних задач; оцінювати точність та достовірність отриманих результатів.

Уміти формулювати математичну задачу, знаходити й аналізувати відповідності між поставленою задачею й існуючими моделями, аргументовано обирати оптимальні шляхи розв'язання, аналізувати й осмислювати отриманий розв'язок, представляти результати роботи й обґрунтовувати запропоновані рішення на сучасному науково-технічному й професійному рівні.

Використовувати методи дисципліни «Фінансова математика», що вивчаються в рамках спеціалізації о розв'язування легких і середньої складності прикладних задач, зокрема, оптимізаційних; застосовувати методи математичної фізики для моделювання реальних фізичних, біологічних, екологічних, соціально-економічних та інших процесів і явищ.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів, тем	Усього	Розподіл годин між видами робіт				
		Аудиторна				Самостійна
		лекції	практичні.	Лабора-торні	Індивідуальні	
Змістовий модуль 1. Прості фінансові операції та нарахування відсотків						
Тема 1. Предмет і задачі фінансової математики. Роль часу у фінансових розрахунках.	6	2				4
Тема 2. Нарощення та дисконтування за простими відсотковими ставками.	12	2	6			4
Тема 3. Складні відсотки.	12	2	6			4
Тема 4. Еквівалентність платежів і відсоткових ставок. Зміна умов контрактів.	12	2	6			4
Тема 5. Податки та інфляція. Врахування інфляції при фінансових розрахунках.	10	2	4			4
Модульний контроль	4					
Разом за змістовим модулем 1	56	10	22			20
Змістовий модуль 2. Поток платежів і фінансові ренти						
Тема 6. Види потоків платежів та їх основні параметри.	10	2	4			4
Тема 7. Знаходження параметрів фінансових рент. Конверсія рент.	12	2	6			4
Тема 8. Планування погашення заборгованості.	12	2	6			4
Модульний контроль	4					
Разом за змістовим модулем 2	38	6	16			12
Змістовий модуль 3. Аналіз ефективності інвестиційних проектів та фінансових операцій						
Тема 9. Аналіз ефективності інвестицій	12	2	6			4
Тема 10. Доходність фінансових операцій	12	2	6			4
Модульний контроль	2					
Разом за змістовим модулем 3	24	4	12			8
Семестровий контроль	30					
Усього годин	150	20	50			40

5. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Прості фінансові операції та нарахування відсотків.

Тема 1. Предмет і задачі фінансової математики. Роль часу у фінансових розрахунках.

Предмет, мета і завдання дисципліни відповідно до робочої навчальної програми. Задачі фінансової математики та її теоретичні основи. Час як фактор у фінансових розрахунках. Розкриття концепції вартості грошей у часі та принципу фінансової

еквівалентності. Наслідки та реалізація даних принципів.

Тема 2. Нарощення та дисконтування за простими відсотковими ставками.

Відсотки. Відсоткові ставки нарощення та дисконтування. Прості відсотки. Дисконтування (математичне та банківський облік). Множник нарощування та множник дисконтування простих відсотків. Урахування змінної відсоткової ставки. Визначення терміна фінансової операції. Методи урахування часової бази розрахунків та терміну фінансової операції.

Основні поняття теми: відсотки, відсоткова ставка нарощення, прості відсотки, математичне дисконтування, множник нарощування та множник дисконтування простих відсотків, банківський облік, комерційні та точні відсотки, термін фінансової операції, часова база розрахунків.

Тема 3. Складні відсотки.

Складні відсотки. Нарощування та дисконтування за складними відсотковими ставками. Множник нарощування та множник дисконтування складних відсотків. Урахування змінної відсоткової ставки. Визначення терміну фінансової операції. Нарощування відсотків m разів за рік. Номінальна та ефективна ставки складних відсотків. Неперервні відсотки. Конверсія валюти за складними відсотками. Порівняння множників нарощування. Еквівалентність відсоткових ставок.

Основні поняття теми: вексель, відсоткова облікова ставка, ломбардний та споживчий кредити, конверсія валюти, складні відсотки, нарощування відсотків m разів за рік, множник нарощування та множник дисконтування, номінальна та ефективна ставки складних відсотків, неперервне нарощування та дисконтування.

Тема 4. Еквівалентність платежів і відсоткових ставок. Зміна умов контрактів.

Номінальна та ефективна ставки складних відсотків. Неперервні відсотки. Конверсія валюти за складними відсотками. Порівняння множників нарощування. Еквівалентність відсоткових ставок.

Основні поняття теми: номінальна та ефективна ставки складних відсотків, неперервні відсотки, сила росту, еквівалентність відсоткових ставок, конверсія валюти.

Тема 5. Податки та інфляція. Урахування інфляції при фінансових розрахунках.

Нарощування та інфляція. Темп інфляції. Нараховування відсотків за умов інфляції і податку. Брутто-ставка. Інфляційна премія.

Основні поняття теми: консолідація заборгованості, інфляція, темп інфляції, брутто-ставка, інфляційна премія.

Література [1-4]

Змістовий модуль 2. Поток платежів і фінансові ренти

Тема 6. Види потоків платежів та їх основні параметри.

Постійна фінансова рента. Річна рента постнумерандо. Річна рента пренумерандо. Рента з платежами в середині періоду. Річна рента з нарахуванням відсотків m разів за період. Рента p -термінова. Постійна неперервна рента.

Основні поняття теми: потік платежів, член потоку платежів, фінансова рента, сучасна та нарощена вартість ренти, анuitет, вічна рента, коефіцієнт нарощування та дисконтний множник анuitету, річна рента постнумерандо, річна рента пренумерандо, рента з платежами в середині періоду, річна рента з нарахуванням відсотків m разів за період, рента p -термінова, постійна неперервна рента.

Тема 7. Знаходження параметрів фінансових рент. Конверсія рент.

Визначення величини відсоткової ставки ренти. Конверсія постійних анuitетів. Зміна параметрів ренти. Консолідація рент.

Основні поняття теми: конверсія постійних анuitетів, консолідація рент.

Тема 8. Планування погашення заборгованості.

Погашення середньотермінових та довготермінових кредитів. Погашення іпотечного кредиту. Погашення заборгованості частинами. Актуарний метод. Метод торговця.

Основні поняття теми: погашення іпотечного кредиту, контур фінансової операції, актуарний метод, метод торговця.

Література [1-4]

Змістовий модуль 3. Аналіз ефективності інвестиційних проектів та фінансових операцій

Тема 9. Аналіз ефективності інвестицій.

Критерії оцінювання ефективності інвестицій. Чиста приведена вартість (NPV). Індекс рентабельності ((IR). Критерій внутрішньої норми доходності (IRR). Термін окупності інвестиційного проекту. Переваги та недоліки окремих критеріїв. Оцінка ефективності та порівняння інвестиційних проектів. Аналіз чутливості інвестиційних проектів.

Основні поняття теми: чиста приведена вартість (NPV), індекс рентабельності ((IR), внутрішня норма доходності (IRR), термін окупності, чутливість інвестиційних проектів.

Тема 10. Доходність фінансових операцій.

Доходність фінансових операцій. Доходність кредитної операції. Доходність споживчого кредитування. Доходність лізингу. Доходність операції з векселями. Заклучення. Перспективи розвитку дисципліни.

Основні поняття теми: доходність фінансових операцій, цінні папери, портфель, лізинг.

Література [1-4]

6. Контроль навчальних досягнень

6.1. Система оцінювання навчальних досягнень студентів

№ з/п	Вид діяльності студента	Макс. кількість балів за одиницю	Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3	
			Кільк. одиниць до розрахунку	Макс. кількість балів за вид	Кільк. одиниць до розрахунку	Макс. кількість балів за вид	Кільк. одиниць до розрахунку	Макс. кількість балів за вид
1	Відвідування лекцій	1	5	5	3	3	2	2
2	Відвідування практичних занять	1	11	11	8	8	6	6
3	Виконання завдань для самостійної роботи	5	1	5	1	5	1	5
4	Робота на практичних (семінарських) заняттях	10	11	110	8	80	6	60
5	Виконання модульної контрольної роботи	25	2	50	2	50	1	25
6	Макс. кількість балів за видами поточного контролю (МВ)	-	-	181	-	146	-	98
	Розрахунок коефіцієнта	$\frac{60}{425} = 0.1411$						

6.2. Завдання для самостійної роботи та критерії її оцінювання.

Завдання для самостійної роботи полягає у розв'язуванні задач з теми змістового модуля.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Бали
Змістовий модуль 1.		20	5
1	Конверсія валюти за простими та складними відсотками.	10	3

2	Брутто-ставка. Інфляційна премія.	10	2
Змістовий модуль 2.		12	5
3	Конверсія постійних анuitетів.	4	1
4	Зміна параметрів ренти.	4	1
5	Метод торговця.	4	3
Змістовий модуль 3.		8	5
6	Теорія портфеля. Основні поняття..	4	2
7	Доходність активу та доходність цінних паперів.	4	3
Разом		60	15

Критерії оцінювання

3 бали – правильно виконано 3 завдання,

2 бали – правильно виконано 2 завдання,

1 бал – правильно виконано 1 завдання.

6.3. Форми проведення модульного контролю та критерії оцінювання.

Форма проведення модульного контролю – письмова. Критерії оцінювання: кожне правильно виконане завдання оцінюється у 5 балів.

6.4. Форми проведення семестрового контролю та критерії оцінювання.

Форма проведення семестрового контролю – тест в системі дистанційного навчання:

1 правильно виконане завдання оцінюється в 1 бал.

6.5. Орієнтовний перелік питань для семестрового контролю.

1. Відсотки. Відсоткові ставки нарощення та дисконтування.
2. Прості відсотки. Дисконтування (математичне та банківський облік). Множник нарощування та множник дисконтування простих відсотків. Урахування змінної відсоткової ставки.
3. Визначення терміна фінансової операції. Методи урахування часової бази розрахунків та терміну фінансової операції.
4. Складні відсотки. Нарощування та дисконтування за складними відсотковими ставками.
5. Множник нарощування та множник дисконтування складних відсотків. Урахування змінної відсоткової ставки.
6. Визначення терміну фінансової операції. Нарощування відсотків m разів за рік.
7. Номінальна та ефективна ставки складних відсотків.
8. Неперервні відсотки.
9. Конверсія валюти за складними відсотками.
10. Порівняння множників нарощування. Еквівалентність відсоткових ставок.
11. Номінальна та ефективна ставки складних відсотків.
12. Неперервні відсотки.
13. Конверсія валюти за складними відсотками.
14. Порівняння множників нарощування. Еквівалентність відсоткових ставок.
15. Нарощування та інфляція. Темп інфляції. Нарощування відсотків за умов інфляції і податку. Брутто-ставка. Інфляційна премія.
16. Постійна фінансова рента. Річна рента постнумерандо. Річна рента пренумерандо.
17. Рента з платежами в середині періоду. Річна рента з нараховуванням відсотків m разів за період. Рента p - термінова. Постійна неперервна рента.
18. Визначення величини відсоткової ставки ренти. Конверсія постійних анuitетів. Зміна параметрів ренти. Консолідація рент.

19. Погашення середньотермінових та довготермінових кредитів.
20. Погашення іпотечного кредиту.
21. Погашення заборгованості частинами. Актуарний метод. Метод торговця.
22. Критерії оцінювання ефективності інвестицій.
23. Чиста приведена вартість (NPV). Індекс рентабельності ((IR). Критерій внутрішньої норми доходності (IRR).
24. Термін окупності інвестиційного проекту.
25. Оцінка ефективності та порівняння інвестиційних проектів.
26. Аналіз чутливості інвестиційних проектів.
27. Доходність фінансових операцій. Доходність кредитної операції.
28. Доходність споживчого кредитування.
29. Доходність лізингу.
30. Доходність операції з векселями.

6.6. Шкала відповідності оцінок

Рейтингова оцінка	Оцінка за столбальною шкалою	Значення оцінки
A	90 – 100 балів	Відмінно – відмінний рівень знань (умінь) в межах обов’язкового матеріалу з можливими незначними недоліками
B	82-89 балів	Дуже добре – достатньо високий рівень знань (умінь) в межах обов’язкового матеріалу без суттєвих (грубих) помилок
C	75-81 балів	Добре – в цілому добрий рівень знань (умінь) з незначною кількістю помилок
D	69-74 балів	Задовільно – посередній рівень знань (умінь) із значною кількістю недоліків, достатній для подальшого навчання або професійної діяльності
E	60-68 балів	Достатньо – мінімально можливий допустимий рівень знань (умінь)
FX	35-59 балів	Незадовільно з можливістю повторного складання – незадовільний рівень знань, з можливістю повторного перескладання за умови належного самостійного доопрацювання
F	1-34 балів	Незадовільно з обов’язковим повторним вивченням курсу – досить низький рівень знань (умінь), що вимагає повторного вивчення дисципліни

7. Навчально-методична картка дисципліни

Назва модуля	Прості фінансові операції та нарахування відсотків					Потоки платежів і фінансові ренти			Аналіз ефективності інвестиційних проектів та фінансових операцій	
Бали	181					146			98	
Лекції	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Теми лекцій	Предмет і задачі фінансової математики	Нарахування за простими відсотками.	Нарахування за складними відсотками	Еквівалентність платежів та відсоткових ставок.	Податки та інфляція. Врахування інфляції при фінансових розрахунках.	Потоки платежів	Знаходження параметрів фінансових рент	Планування погашення заборгованості	Аналіз ефективності інвестицій.	Доходність фінансових операцій.
Бали	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Практичні		1-3	4-6	7-9	10-11	12-13	14-16	17-19	20-22	23-25
Теми практичних занять		Нарощення та дисконтування за простими і відсотковими ставками.	Складні відсотки.	Еквівалентність платежів і відсоткових ставок. Зміна умов контрактів	Податки та інфляція. Врахування інфляції при фінансових розрахунках.	Види потоків платежів та їх основні параметри.	Знаходження параметрів фінансових рент.	Планування погашення заборгованості.	Аналіз ефективності інвестицій	Доходність фінансових операцій
Бали		33	33	33	22	22	33	33	33	33
Види поточного контролю	Модульна контрольна робота 1-2 50 балів					Модульна контрольна робота 3-4 50 балів			Модульна контрольна робота 5 25 балів	
Самостійна робота	5 балів					5 балів			5 балів	

8. Рекомендовані джерела

Основна

1. Василевич Л.Ф., Семеняка С.О. Фінансова математика: навч. посіб. / Л.Ф. Василевич, С.О. Семеняка ; Київ. ун-т ім. Б. Грінченка. — К. : Київ. ун-т ім. Б. Грінченка, 2020. — 228 с.
2. Березька К.М., Неміш В.М. Фінансова математика: навчальний посібник. Тернопіль: 2010. — 195 с.
3. Долінський Л.Б. Фінансові обчислення та аналіз цінних паперів: Навч. Посіб.- К.: Майстер-клас, 2005. -192 с.
4. Панасенко О. В., Прокопович С. В. Фінансова математика: навчальний посібник. Харків: ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2017. — 264 с.

Додаткова:

5. Фінансова математика: конспект лекцій з навчальної дисципліни для здобувачів освітнього рівня «бакалавр» денної форми навчання спеціальності 051 «Економіка». Миколаїв, 2020. — 140 с.
6. Фінансова математика та елементи актуарної математики: Навчальний посібник [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 111 «Математика», спеціалізації «Страхова та фінансова математика» / І. І. Голіченко, О.І. Клесов, О. А. Тимошенко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. — Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. — 104 с.
7. Фінансова математика та елементи актуарної математики: Навчальний посібник [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 111 «Математика», спеціалізації «Страхова та фінансова математика» / І. І. Голіченко, О.І. Клесов, О. А. Тимошенко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. — Електронні текстові дані (1 файл: 2,9 Мбайт). — Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. — 104 с
8. Баранкевич М. М. Збірник задач та вправ з фінансової математики. — Львів, ВЦ ЛНУІФ, 2008. — 170 с.
9. Борисенко О. Д., Ю. С Мішура і інші. Збірник задач з фінансової математики. — К.: ВПЦ «Київський університет», 2008. — 252 с.