

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет прикладної математики та інформатики
Кафедра теорії оптимальних процесів

Затверджено

На засіданні
кафедри теорії оптимальних процесів
факультету прикладної математики
та інформатики
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № 1 від 18 серпня 2025 р.)



Завідувач кафедри

Шахно С. М.

Силабус з навчальної дисципліни
“Основи фінансової математики”,
що викладається в межах ОПП
“Системний аналіз і управління. Інтелектуальний аналіз даних”
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів з
спеціальності 124 – системний аналіз

Львів 2025 р.

Назва дисципліни	Основи фінансової математики
Адреса викладання дисципліни	Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка м. Львів, вул. Університетська 1
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Факультет прикладної математики та інформатики Кафедра теорії оптимальних процесів
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	12 – інформаційні технології 124 – системний аналіз
Викладачі дисципліни	Мельничин Андрій Володимирович, доцент кафедри теорії оптимальних процесів, Чипурко Андрій Іванович, доцент кафедри теорії оптимальних процесів.
Контактна інформація викладачів	andriy.melnychyn@lnu.edu.ua ; https://ami.lnu.edu.ua/employee/melnychyn ; andrii.chypurko@lnu.edu.ua ; https://ami.lnu.edu.ua/employee/chypurko-andriy-ivanovych ; Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка, каб. 269. м. Львів, вул. Університетська, 1
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Консультації в день проведення лекцій/практичних занять (за попередньою домовленістю).
Сторінка курсу	https://ami.lnu.edu.ua/course/osnovy-finansovoi-matematyky-systemnyy-analiz
Інформація про дисципліну	Курс розроблено таким чином, щоб надати студентам знання про предмет, принципи та методи фінансової математики, ознайомити з типовими задачами цієї науки; сформулювати чітке уявлення про можливі застосування висновків її для аналізу фінансових потоків, життєдіяльності фінансових установ, їх безпеки, моделювання та прогнозування їх розвитку.
Коротка анотація дисципліни	Дисципліна “Основи фінансової математики” є вибірковою дисципліною з спеціальності 124 – системний аналіз для освітньої програми “Системний аналіз і управління. Інтелектуальний аналіз даних”, яка викладається в 3-му семестрі в обсязі 3-ох кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Мета та цілі дисципліни	Мета вивчення вибіркової дисципліни “Фінансова математика” дозволить навчити студентів: використовувати отримані висновки для прийняття рішень в реальних умовах фінансових потоків, життєдіяльності фінансових установ, гарантування їх безпеки розглядаючи проценти від капіталу відповідних цінних паперів тощо.
Література для вивчення дисципліни	1. Мельничин А. В. Основи фінансового аналізу: тексти лекцій. / А. В. Мельничин. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2013.– 80 с. http://ami.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2014/02/Основи-фінансового-аналізу-тексти-лекцій-1.pdf 2. Зайцев О. В. Фінансова математика : підручник. Суми : Сумський державний університет, 2022. 610 с. 3. Заболоцький М. В. Основи фінансової математики : навч. посіб. / М. В. Заболоцький, І. А. Прокопишин. – Львів : ЛНУ ім. Івана Франка. – 2022. –164 с. 4. Григорків В. С. Фінансова математика : підручник. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2019. 336 с.

	<p>5. Шелудько В. М. Фінансова математика : підручник / В. М. Шелудько. – Київ : Знання, 2014. – 431 с.</p> <p>6. Ярошко С. М. Фінансова математика. Частина 1. Навчальний посібник / С. М. Ярошко, О. С. Манзій. - Львів : ЗУКЦ, 2021. 210 с.</p>
Обсяг курсу	Загальний обсяг: 90 годин (3 кредити ЄКТС). Аудиторних занять: 48 год., з них 16 год. лекцій та 32 години лабораторних робіт. Самостійної роботи: 42 год.
Очікувані результати навчання	<p>У результаті вивчення даного курсу студент буде:</p> <p>знати: типів математичні моделі та методи фінансової математики, умови застосовності їх, теоретичні основи цієї науки.</p> <p>вміти: застосовувати вивчені методи та алгоритми для аналізу конкретних фінансових угод та розв'язування конкретних економічних задач.</p> <p>Курс забезпечує набуття таких компетентностей та програмних результатів навчання:</p> <p>Інтегральна компетентність: ІК1. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми системного аналізу у професійній діяльності або в процесі навчання, що передбачають застосування теоретичних положень та методів системного аналізу та інформаційних технологій і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.</p> <p>Загальні компетентності: К01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. К02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. К04. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. К07. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>Спеціальні компетентності: К17. Здатність використовувати системний аналіз як сучасну міждисциплінарну методологію, що базується на прикладних математичних методах та сучасних інформаційних технологіях і орієнтована на вирішення задач аналізу і синтезу технічних, економічних, соціальних, екологічних та інших складних систем. К20. Здатність визначати основні чинники, які впливають на розвиток фізичних, економічних, соціальних процесів, виокремлювати в них стохастичні та невизначені показники, формулювати їх у вигляді випадкових або нечітких величин, векторів, процесів та досліджувати залежності між ними.</p> <p>Програмні результати навчання: ПР09. Вміти створювати ефективні алгоритми для обчислювальних задач системного аналізу та систем підтримки прийняття рішень.</p>
Ключові слова	Відсоткові ставки, прості відсотки, складні відсотки, неперервні відсотки, фінансові ренти, плани погашення заборгованості.
Формат курсу	Очний. Проведення лекцій, лабораторних робіт і консультацій.

<p>Теми</p>	<p>Тема 1. Вступ у фінансову математику. Прості відсотки. Вплив часу на фінансові розрахунки. Проценти, види процентних ставок. Нарощення за простими відсотковими ставками. Нарощення процентів у простому користувацькому кредиті. Конверсія валюти та нарощення процентів. Дисконтування за простими відсотковими ставками. Визначення інших параметрів фінансових угод із простими ставками</p> <p>Тема 2. Складні Відсотки. Нарощування складних річних відсотків. Нарощення відсотків m разів у році. Номінальна та ефективна ставки. Дисконтування за складними ставками.</p> <p>Тема 3. Інші види відсоткових ставок. Середні відсоткові ставки. Визначення інших параметрів угод із складними ставками. Еквівалентність відсоткових ставок. Зміна умов контрактів. Неперервне нарощення та дисконтування. Постійна та змінна сила росту. Неперервні відсоткові ставки. Термін позики та значення сили росту.</p> <p>Тема 4. Потоки платежів. Класифікація потоків платежів, основні характеристики. Прямий метод розрахунку нарощеної суми та сучасної вартості потоку платежів.</p> <p>Тема 5. Фінансові ренти: основні поняття та класифікація. Нарощена сума постійної ренти постнумерандо. Річна рента із нарахуванням відсотків m-разів у році. P-термінова фінансова рента та її різновиди. Неперервне нарахування відсотків у фінансовій ренті.</p> <p>Тема 6. Інші види фінансових рент. Ренти пренумерандо і ренти із виплатами всередині періодів виплат. Відкладена рента. Довічна рента. Ренти з постійним абсолютним та відносним приростом платежів. Постійна неперервна рента</p> <p>Тема 7. Витрати, пов'язані з обслуговуванням боргу. Створення фонду для погашення заборгованості. Постійні внески в фонд. Змінні внески. Погашення основного боргу рівними частинами. Погашення заборгованості періодичними виплатами.</p> <p>Тема 8. Пільгові позики та кредит. Реструктуризація позики. Поняття позики під заставу майна та їх різновиди. Розрахунки, що пов'язані з іпотекою.</p>						
<p>Підсумковий контроль, форма</p>	<p>залік</p>						
<p>Пререквізити</p>	<p>Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з</p> <ul style="list-style-type: none"> - Теорії ймовірностей; - Програмування; - Математичного аналізу. 						
<p>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</p>	<p>Презентації, лекції Індивідуальні завдання Групові проекти, менторство</p>						
<p>Необхідне обладнання</p>	<p>Комп'ютер із програмним забезпеченням, необхідним для програмування деяких задач курсу, доступ до Internet мережі.</p>						
<p>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</p>	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.</p> <table border="1" data-bbox="526 1915 1444 2083"> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">Оцінка ЄКТС</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">Оцінка в балах</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">Оцінка за національною шкалою</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Екзамен, диференційований залік</td> <td style="text-align: center;">Залік</td> </tr> </table>	Оцінка ЄКТС	Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Екзамен, диференційований залік	Залік
Оцінка ЄКТС	Оцінка в балах			Оцінка за національною шкалою			
		Екзамен, диференційований залік	Залік				

A	90-100	5	відмінно	зараховано
B	81-89	4	дуже добре	
C	71-80		добре	
D	61-70	3	задовільно	
E	51-60		достатньо	
FX	21-50	2	незадовільно	не зараховано
F	0-20	2	незадовільно (без права перездачі)	не зараховано (без права перездачі)

Впродовж семестру студент може отримати 100 балів. З них:

- до 44% семестрової оцінки – за активну участь у розв’язуванні фінансових задач на лабораторних заняттях (11 занять по 4б.);
- до 36% семестрової оцінки – за написання підсумкових тестів за темами (4 тести по 9б.);
- до 20% семестрової оцінки – за написання загального підсумкового тесту (20б.)

Критерії оцінювання активності на лабораторних заняттях задачі по 4б.

- 3б. – задача розв’язана правильно;
- 2б. – задача розв’язана з незначними помилками на кінцевому етапі;
- 1б. – задача розв’язана частково або з помилками;
- 0б. – задача розв’язана неправильно;
- 1б. – надається студенту, який брав активну участь в обговоренні, аналізі та розв’язуванні задачі

Критерії оцінювання тестів:

Максимальний бал надається студенту, якщо він повністю виконав відповідний тест (9б. або 20б.). Кожен тест має різну кількість запитань, бали за які розподіляються за рівнями складності запитання.

Академічна доброчесність: Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в написанні програм є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.

Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції та лабораторні заняття курсу. Студенти повинні інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов’язані дотримуватися термінів визначених для виконання всіх видів робіт та індивідуальних завдань, передбачених курсом.

	<p>Література. Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p> <p>Політика виставлення балів. Враховуються бали набрані при поточному тестуванні, самостійній роботі та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час практичного заняття; недопустимість пропусків та запізень на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>
<p>Питання до заліку</p>	<p>Вплив часу на фінансові розрахунки. Проценти, види процентних ставок. Нарощення і дисконтування за простими, складними та неперервними відсотковими ставками. Нарощення процентів у простому користувацькому кредиті. Класифікація потоків платежів, основні характеристики. Прямий метод розрахунку нарощеної суми та сучасної вартості потоку платежів. Фінансові ренти: основні поняття та класифікація. Створення фонду для погашення заборгованості. Постійні внески в фонд. Змінні внески. Поняття позики під заставу майна та їх різновиди. Розрахунки, що пов'язані з іпотекою.</p>
<p>Опитування</p>	<p>Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.</p>

Схема курсу “Основи фінансової математики”

Тиждень	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)	Література	Завдання, год.	Термін виконання
1	Тема 1. Вплив часу на фінансові розрахунки. Проценти, види процентних ставок. Нарощення за простими відсотковими ставками. Нарощення процентів у простому користувацькому кредиті. Конверсія валюти та нарощення процентів. Дисконтування за простими відсотковими ставками. Визначення інших параметрів фінансових угод із простими ставками.	лекція (2 год.)	[1,3,6]	Опрацювання лекційного матеріалу (2 год.)	1 тиждень
	Розв'язування задач за темою 1.	лабораторне заняття (2 год.)		Підготовка до тесту №1 (2 год)	Під час заняття
2	Підсумковий тест за темою 1.	лабораторне заняття (2 год.)			Під час заняття
3	Тема 2. Нарахування складних річних відсотків. Нарощення відсотків n разів у році. Номінальна та ефективна ставки. Дисконтування за складними ставками.	лекція (2 год.)	[1,3,6]	Опрацювання лекційного матеріалу (2 год.)	1 тиждень
	Розв'язування задач за темою 2.	лабораторне заняття (2 год.)		Підготовка до тесту №2 (2 год)	Під час заняття
4	Підсумковий тест за темою 2.	лабораторне заняття (2 год.)			Під час заняття
5	Тема 3. Середні відсоткові ставки. Визначення інших параметрів угод із складними ставками. Еквівалентність відсоткових ставок. Зміна умов контрактів. Неперервне нарощення та дисконтування. Постійна та змінна сила росту. Неперервні відсоткові ставки. Термін позики та значення сили росту.	лекція (2 год.)	[1,3,6]	Опрацювання лекційного матеріалу (2 год.)	1 тиждень
	Розв'язування задач за темою 3.	лабораторне заняття (2 год.)		Підготовка до тесту №3 (2 год)	Під час заняття
6	Підсумковий тест за темою 3.	лабораторне заняття (2 год.)			Під час заняття
7	Тема 4. Класифікація потоків платежів, основні характеристики. Прямий метод розрахунку нарощеної суми та сучасної вартості потоку платежів.	лекція (2 год.)	[1,4,6]	Опрацювання лекційного матеріалу (2 год.)	1 тиждень
	Розв'язування задач за темою 4.	лабораторне заняття (2 год.)			Під час заняття
8	Розв'язування задач за темою 4.	лабораторне заняття (2 год.)			Під час заняття

9	Тема 5. Нарощена сума постійної ренти постнумерандо. Річна рента із нарахуванням відсотків m -разів у році. Р-термінова фінансова рента та її різновиди. Неперервне нарахування відсотків у фінансовій ренти.	лекція (2 год.)	[1,4,6]	Опрацювання лекційного матеріалу (2 год.)	1 тиждень
	Розв'язування задач за темою 5.	лабораторне заняття (2 год.)			Під час заняття
10	Розв'язування задач за темою 5.	лабораторне заняття (2 год.)			Під час заняття
11	Тема 6. Ренти пренумерандо і ренти із виплатами всередині періодів виплат. Відкладена рента. Довічна рента. Ренти з постійним абсолютним та відносним приростом платежів. Постійна неперервна рента.	лекція (2 год.)	[1,4,6]	Опрацювання лекційного матеріалу (2 год.)	1 тиждень
	Розв'язування задач за темою 6.	лабораторне заняття (2 год.)		Підготовка до тесту №4 (2 год)	Під час заняття
12	Підсумковий тест за темами 4-6.	лабораторне заняття (2 год.)			Під час заняття
13	Тема 7. Створення фонду для погашення заборгованості. Постійні внески в фонд. Змінні внески. Погашення основного боргу рівними частинами. Погашення заборгованості періодичними виплатами.	лекція (2 год.)	[1,4-6]	Опрацювання лекційного матеріалу (2 год.)	1 тиждень
	Розв'язування задач за темою 7.	лабораторне заняття (2 год.)			Під час заняття
14	Розв'язування задач за темою 7.	лабораторне заняття (2 год.)			Під час заняття
15	Тема 8. Реструктуризація позики. Поняття позики під заставу майна та їх різновиди. Розрахунки, що пов'язані з іпотекою.	лекція (2 год.)	[1,2,5,6]	Опрацювання лекційного матеріалу (2 год.)	1 тиждень
	Розв'язування задач за темою 8.	лабораторне заняття (2 год.)		Підготовка до підсумкового тесту (2 год)	Під час заняття
16	Підсумковий тест	лабораторне заняття (2 год.)			Під час заняття