

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ ТА ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
Кафедра кібернетики і прикладної математики**

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**  
Декан факультету математики  
та цифрових технологій  
Микола МАЛЯР  
« 30 » / \* 0632 / 2023 року



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ФІНАНСОВА МАТЕМАТИКА**

Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Галузь знань	11 Математика та статистика
Спеціальність	113 Прикладна математика
Освітня програма	Системи штучного інтелекту
Статус дисципліни	обов'язкова
Мова навчання	українська

Ужгород 2023

Робоча програма навчальної дисципліни «**Фінансова математика**» для здобувачів вищої освіти галузі знань **11 Математика та статистика** спеціальності **113 Прикладна математика** освітньої програми **Системи штучного інтелекту**.

**Розробник:** Шаркаді Маріанна Миколаївна, к.е.н., доц., доц. кафедри кібернетики і прикладної математики

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри **кібернетики і прикладної математики**.

Протокол № 12 від «05» 06 2023 року.

Завідувач кафедри  Павло МУЛЕСА

Схвалено науково-методичною комісією **факультету математики та цифрових технологій**.

Протокол № 10 від «20» червня 2023 року.

Голова науково-методичної комісії  Наталія ЮРЧЕНКО

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом
Кількість кредитів ЄКТС – <b>5</b>	Рік підготовки:
Загальна кількість годин – <b>150</b>	<b>3-й</b>
Кількість модулів – <b>2</b>	Семестр:
Тижневих годин для денної форми навчання: <b>5-й семестр</b> аудиторних – <b>4</b> самостійної роботи студента – <b>4</b>	<b>5-й</b>
	Лекції:
	<b>36</b>
	Практичні (семінарські):
	<b>38</b>
Вид підсумкового контролю: <b>5-й семестр</b> – екзамен.	Лабораторні:
	-
Форма підсумкового контролю: усна	Самостійна робота:
	<b>76</b>

## 2.МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета та завдання навчальної дисципліни.** Мета вивчення дисципліни «Фінансова математика» – опанувати теоретичні знання та набути практичні навички у сфері фінансових розрахунків в умовах визначеності та основи стохастичної фінансової математики, які широко використовуються у вирішенні практичних задач та підтримуються програмним забезпеченням сучасних ЕОМ. Завдання дисципліни: ознайомлення з основними поняттями, результатами і методами досліджень; формування навичок застосування зазначеного фінансово-математичного апарату для розв'язання практичних завдань.

**Предмет навчальної дисципліни.** Дисципліна “Фінансова математика” включає в себе оволодіння сучасними методами, основними теоретичними положеннями і основними застосуваннями математики у фінансовій сфері.

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формуванню для здобувачів ступеня вищої освіти таких компетентностей:

- **ЗК01.** Здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями.
- **ЗК02.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- **ЗК05.** Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.
- **ЗК08.** Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- **ЗК16.** Здатність до планування та розподілу часу.
- **ЗК17.** Здатність приймати обґрунтовані рішення.
- **ФК03.** Здатність обирати та застосовувати математичні методи для розв'язання прикладних задач, моделювання, аналізу, проектування, керування, прогнозування, прийняття рішень.
- **ФК06.** Здатність розв'язувати професійні задачі за допомогою комп'ютерної техніки, комп'ютерних мереж та Інтернету, в середовищі сучасних операційних систем, з використанням стандартних офісних додатків.
- **ФК07.** Здатність експлуатувати та обслуговувати програмне забезпечення автоматизованих та інформаційних систем різного призначення.
- **ФК09.** Здатність до проведення математичного і комп'ютерного моделювання, аналізу та обробки даних, обчислювального експерименту, розв'язання формалізованих задач за допомогою спеціалізованих програмних засобів.
- **ФК11.** Здатність до організації роботи колективу виконавців, приймання доцільних та економічно обґрунтованих організаційних та управлінських рішень, забезпечення безпечних умов праці.

### 3.ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами вивчення навчальної дисципліни «**Фінансова математика**» є опанування таких навчальних дисциплін (НД) освітньої програми (ОП):

ОК 10. Теорія ймовірностей і математична статистика.

ОК 16. Прикладна статистика.

### 4.ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми «**Системи штучного інтелекту**», вивчення навчальної дисципліни «**Фінансова математика**» повинно забезпечити досягнення здобувачами ступеня вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Демонструвати знання й розуміння основних концепцій, принципів, теорій прикладної математики і використовувати їх на практиці.	РН01
Формалізувати задачі, сформульовані мовою певної предметної галузі; формулювати їх математичну постановку та обирати раціональний метод вирішення; розв'язувати отримані задачі аналітичними та чисельними методами, оцінювати точність та достовірність отриманих результатів.	РН03
Володіти методиками вибору раціональних методів та алгоритмів розв'язання математичних задач оптимізації, дослідження операцій, оптимального керування і прийняття рішень, аналізу даних.	РН10
Розв'язувати окремі інженерні задачі та/або задачі, що виникають принаймні в одній предметній галузі: в соціології, економіці, екології та медицині.	РН12
Уміти організувати власну діяльність та одержувати результат у рамках обмеженого часу.	РН15

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «**Фінансова математика**»:

Очікувані результати навчання з дисципліни	Шифр ПРН
Розуміння основних положень фінансової математики	РН01, РН15
Застосування відповідних методів обчислення характеристик потоків платежів, кредитних розрахунків, оцінки інвестиційних проектів, фінансових розрахунків на ринку цінних паперів, а також теорію оптимального портфеля, теоретико-ймовірнісні	РН01, РН03, РН10, РН12

методи оцінки фінансових ризиків.	
Аналіз, оцінка отриманих результатів, пошук альтернативних методів розв'язання	PH03, PH15
Навики виводити основні співвідношення та розв'язувати прикладні задачі	PH03, PH10, PH12
Навики роботи в малих групах, розподіляти обов'язки та завдання, ефективно планувати свій час, представляти результати досліджень.	PH15

## **5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

### **Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання**

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- екзамен;
- виконання практичних завдань;
- презентація результатів виконаних практичних завдань.

### **Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання**

Форми поточного контролю: презентація та захист виконаних практичних завдань.

Форма модульного контролю: письмова контрольна робота.

Контроль самостійної роботи: перевірка виконаних завдань на практичних заняттях, перевірка домашніх завдань.

Форма підсумкового семестрового контролю: екзамен.

Під час оцінювання виконання практичних завдань враховується самостійність, творчий підхід, правильність виконання завдань та максимальне залучення при цьому всіх доступних програмних ресурсів.

Основні форми та методи навчання під час викладання дисципліни «Фінансова математика»:

- Словесні: лекція, бесіда, обговорення.
- Наочні: ілюстрація, демонстрація (з використанням фотоілюстрацій, таблиць та схем, електронних презентацій).
- Практичні: опитування на практичних заняттях; виконання практичних завдань; виконання індивідуальних завдань; контрольні роботи.
- Інтерактивні методи навчання.

### **Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1)**

Поточне оцінювання та самостійна робота				Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	40	100
15	15	15	15		

## Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 2)

Поточне оцінювання та самостійна робота				Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	40	100
15	15	15	15		

### Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Відповіді на практичних, презентація результатів виконання практичних завдань	4	60	4	60
Модульна контрольна робота	1	40	1	40
<b>Разом</b>		<b>100</b>		<b>100</b>

### Критерії оцінювання модульної контрольної роботи.

Матеріал кожного модуля, який здобувачі вищої освіти повинні засвоїти протягом семестру, виноситься на одну з двох модульних контрольних робіт.

Модульна контрольна робота складається з практичних завдань, які виконуються письмово на листках. Варіант модульної контрольної роботи присвячений використанню набутих знань для розв'язування практичних завдань. Включає чотири завдання, кожне з яких оцінюється в 10 балів.

Неявка на модульну контрольну роботу оцінюється в 0 балів незалежно від причини невиконання (неявки).

Здобувач вищої освіти, який не з'явився на модульну контрольну роботу, або ж його модульна оцінка складає від 0 до 34 балів, зобов'язаний скласти (перескласти) модуль до початку підсумкового контролю у строки, визначені викладачем дисципліни та погоджені деканатом факультету.

### Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

За результатами модульних контролів визначається підсумкова модульна оцінка. Екзаменаційна оцінка визначається в залежності від рейтингового балу, або балів за екзамен.

До складання екзамену допускаються здобувачі вищої освіти, у яких підсумкова модульна оцінка за семестр становить не менше 35.

Здобувач вищої освіти, підсумкова модульна оцінка якого складає від 0 до 34 балів, зобов'язаний покращити її до початку підсумкового семестрового контролю під час чергування викладача на кафедрі у строки, визначені викладачем дисципліни та погоджені деканатом факультету. В протилежному випадку, здобувач не допускається до екзамену і у нього виникає академічна заборгованість.

Екзамен з навчальної дисципліни здобувач вищої освіти може не скласти, якщо він успішно пройшов усі модульні контролю та його влаштовує підсумкова модульна оцінка. Здобувачі вищої освіти, підсумкова модульна оцінка яких становить від 35 до 59, екзамен складають обов'язково. Здобувач освіти може підвищити на екзамені рейтинговий бал, при цьому, за результатами складання екзамену оцінка не може бути менша за підсумкову модульну оцінку, яку він отримав за результатами модульних контролів.

Екзамен проводиться в усній формі. Екзаменаційний білет складається з двох теоретичних питань та трьох практичних завдань. Оцінювання результатів навчання на екзамену здійснюється за 100-бальною шкалою. Оцінка за екзамен вноситься у відомість обліку успішності.

**Таблиця відповідності оцінок за різними шкалами оцінювання**

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	незараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	незараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### **Критерій оцінювання підсумкового контролю з дисципліни**

— **«відмінно» (90-100 балів, A)** заслуговує студент, який виявив всебічне і глибоке знання програмового матеріалу, вміння вільно виконувати завдання, передбачені програмою, засвоїв основну і ознайомився з додатковою літературою, розуміє взаємозв'язок головних понять дисципліни та їх значення для майбутньої професії;

— **«добре» (82-89 балів, B)** заслуговує студент, який виявив повне знання програмного матеріалу, успішно виконує передбачені програмою завдання, засвоїв основну літературу рекомендовану програмою, виявив систематичний характер знань з дисциплін і здатний до самостійного доповнення, але під час відповіді допустив деякі неточності;

— «добре» (74-81 бал, С) заслуговує студент, що виявив не цілком повне знання програмного матеріалу, не завжди успішно виконує передбачені програмою завдання, частково засвоїв основну літературу, рекомендовану програмою, виявив не систематичний характер знань з дисциплін і не завжди здатний до їх самостійного доповнення і під час відповіді допускає деякі неточності;

— «задовільно» (64-73 бали, D) заслуговує студент, що виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої роботи за професією, вміє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий з основною рекомендованою літературою. Як правило, дана оцінка виставляється студентам, що допустили помилки у відповіді на заліку чи екзамені та при виконанні залікових або екзаменаційних завдань, але які володіють необхідними знаннями для їх усунення за допомогою викладача;

— «задовільно» (60-63 балів, E) заслуговує студент, що виявив часткове знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої роботи за професією, не завжди вміє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий лише частково з основною рекомендованою літературою. Як правило, дана оцінка виставляється студентам, що допустили грубі помилки у відповіді на заліку чи екзамені та при виконанні залікових або екзаменаційних завдань, але які частково володіють необхідними знаннями для їх усунення за допомогою викладача.

— «незадовільно» (35-59 балів, FX) виставляється студенту, який виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмного матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

— «незадовільно» (0-34 балів, F) виставляється студенту коли протягом семестру він допустив грубі помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

## **6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **6.1. Зміст навчальної дисципліни**

#### **Модуль 1.**

#### **Тема 1. Вступ. Теоретичні основи фінансової математики.**

#### **Тема 2. Нарощення і дисконтування грошових сум.**

Прості і складні відсотки. Порівняння сили росту простих і складних відсотків. Мультиплікативні і дисконтні множники. Утримання простих і складних відсотків. Еквівалентність в часі грошових сум. Математичне дисконтування. Номінальна і ефективна процентні ставки. Безперервне нарощення і дисконтування.

#### **Тема 3. Податки та інфляція.**

Врахування податку у фінансових операціях. Облік інфляції у фінансових операціях. Вплив інфляції на ставку відсотка.

#### **Тема 4. Потоки платежів, рента.**

Потоки платежів. Скінченна річна рента. Визначення параметрів річної ренти. Загальна рента (платежі та нарахування відсотків кілька разів у році). «Вічна» річна рента. Об'єднання і заміна рент. Дюрація потоків платежів.

### **Модуль 2.**

#### **Тема 1. Кредитні розрахунки.**

Погашення позики одним кінцевим платежем. Погашення основного боргу одним кінцевим платежем. Погашення основного боргу рівними річними виплатами. Погашення позики рівними річними виплатами. Погашення позики рівними виплатами кілька разів на рік. Загальний метод погашення позики. Формування фонду погашення за вищими відсотками. Споживчий кредит і його погашення. Пільгові кредити. Погашення традиційної іпотечної позики. Заміна однієї позики іншою. Об'єднання позик. Надання в кредит активів.

#### **Тема 2. Лізингові операції.**

Поняття лізингу. Функції лізингу. Види лізингу. Погашення заборгованості за лізинговими контрактами. Розрахунок регулярних та нерегулярних лізингових платежів. Побудова графіка сплати лізингових платежів.

#### **Тема 3. Форфейтингові операції.**

Поняття форфейтингу. Погашення заборгованості за форфейтинговими операціями. Визначення номінальної вартості форфейтингових векселів. Коригування умов продажу об'єкта форфейтингу. Оцінка інвестиційних проєктів, заснованих на форфейтингу.

#### **Тема 4. Аналіз інвестиційних процесів.**

Приклад детального аналізу інвестиційного проєкту. Загальні поняття і означення. Розрахунок характеристик скінченного проєкту з початковими інвестиціями і постійними доходами. Розрахунок характеристик нескінченного проєкту з початковими інвестиціями. Визначення величини інвестицій. Розрахунок річного доходу для заданої внутрішньої норми рентабельності проєкту. Залежність характеристик процесу від ставки відсотка. Порівняння інвестиційних проєктів. Визначення розміру плати за оренду обладнання. Визначення норми рентабельності від задачі устаткування в оренду.

## 6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Денна форма					
	Усього	У тому числі				
		лек.	пр.	лаб.	інд. р.	сам. р.
1	2	3	4	5	6	7
<b>Модуль 1</b>						
Тема 1. Вступ. Теоретичні основи фінансової математики.	16	4	4	-	-	8
Тема 2. Нарощення і дисконтування грошових сум.	18	4	4	-	-	10
Тема 3. Податки та інфляція.	18	4	4	-	-	10
Тема 4. Потоки платежів, рента.	22	6	6	-	-	10
<b>Разом за модуль</b>	<b>74</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>38</b>
<b>Модуль 2</b>						
Тема 1. Кредитні розрахунки	20	4	6	-	-	10
Тема 2. Лізингові операції.	16	4	4	-	-	8
Тема 3. Форфейтингові операції.	18	4	4	-	-	10
Тема 4. Аналіз інвестиційних процесів.	22	6	6	-	-	10
<b>Разом за модуль</b>	<b>76</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>38</b>
<b>Разом за семестр</b>	<b>150</b>	<b>36</b>	<b>38</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>76</b>

## 6.3. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Теоретичні основи фінансової математики	4
2.	Нарощення і дисконтування грошових сум	4
3.	Податки та інфляція	4
4.	Потоки платежів, рента	6
5.	Кредитні розрахунки	6
6.	Лізингові операції.	4
7.	Форфейтингові операції.	4
8.	Аналіз інвестиційних процесів.	6
<b>Разом</b>		<b>38</b>

#### 6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Вступ. Теоретичні основи управління фінансами.	8
2.	Нарощення і дисконтування грошових сум	10
3.	Податки та інфляція	10
4.	Потоки платежів, рента	10
5.	Кредитні розрахунки	10
6.	Лізингові операції.	8
7.	Форфейтингові операції.	10
8.	Аналіз інвестиційних процесів.	10
	Разом	76

#### 7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

**Технічні засоби** – персональні комп'ютери, мультимедійний проектор.

**Програмне забезпечення** – операційна система, сервіс Google Meet, система електронного навчання Moodle.

#### 8. Рекомендовані джерела інформації

##### Основна література

1. Фінансова математика: підручник / О. В. Зайцев. Суми: Сумський державний університет, 2022. 610 с.
2. 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.
3. Використання деяких фінансових функцій у електронних таблицях Microsoft Excel: методичні рекомендації до вивчення курсу «Фінансовий аналіз» для студентів математичного факультету УжНУ / Розробники: М.М. Повідайчик, М.М. Шаркаді, П.П. Мулеса. Ужгород: УжНУ, 2014. 51 с.
4. Фінансова математика: навчальний посібник [Електронний ресурс] / О. В. Панасенко, С. В. Прокопович. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2017. 264 с.
5. Іваненко Т.В. Основи фінансової математики: підручник для студ. Спеціальності 111 «Математика», спеціалізації «Страхова та фінансова математика» /Т. В. Іваненко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 267с.

6. Фінансова математика: підручник / В.С. Григорків, О.І. Ярошенко. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2017. 428 с.

### Допоміжна література

1. Основи фінансової математики: навч. посібник / М.В. Заболоцький, І.А. Прокопишин. Львів:ЛНУ ім. Івана Франка, 2016. 144 с.
2. 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.
3. Гадецька С.В., Савченко Г.О. Фінансова математика: навчальний посібник / С.В. Гадецька, Г.О. Савченко. Львів: «Новий світ – 2000», 2014. 214 с.
4. Долінський Л.Б. Фінансові обчислення та аналіз цінних паперів: навчальний посібник. К.: Майстер-клас, 2005. 192 с.