

Міністерство освіти і науки України
Державний вищий навчальний заклад
“Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника”
Факультет математики та інформатики
Кафедра математики та інформатики і методики навчання

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Фінансова математика

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Рівень освіти	Бакалавр
	(назва рівня вищої освіти)
Галузь знань	11 — Математика та статистика
	(шифр і назва галузя)
Спеціальність(ості)	113 — Прикладна математика
	(шифр і назва спеціальності(ей))
Освітня програма	Прикладна математика
	(назва програми)

Затверджено на засіданні кафедри

Протокол №1 від 30.08.2020

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

Назва дисципліни	Фінансова математика
Викладач(-і)	Никифорчин І.В.
Контактний телефон викладача	(03442)59-60-47
Е-mail викладача	iryna.nykyforchyn@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Лекції та практичні заняття
Обсяг дисципліни	6 кредитів
Посилання на сайт дистанційного навчання	http://d-learn.pu.if.ua
Консультації	Вівторок, 16 ⁰⁰

2. АНОТАЦІЯ ДО КУРСУ

Сучасна фінансова система розвиненої держави є складним механізмом, функціонування якого неможливе без повсякденного аналізу ситуації, прогнозів та передбачення основних тенденцій. В курсі "Фінансова математика" розглядаються методи побудови і дослідження математичних моделей, які пов'язані з фінансами і банківсько-кредитною справою. Дана дисципліна спирається на теорію ймовірностей, математичний аналіз, теорію оптимізацій. У курсі вивчається теорія відсоткових і кредитних ставок, анuitетів, сучасних вартостей, а також розрахунки на фінансових ринках, що пов'язані з випадковістю цін фінансових активів, первинними і вторинними цінними паперами, фінансовою рівновагою.

3. МЕТА ТА ЦІЛІ КУРСУ

3.1. Мета та цілі курсу. Мета викладання дисципліни полягає в оволодінні студентами основними принципами побудови та дослідження математичних моделей, які відображають об'єктивні закономірності фінансових процесів, формуванні практичних навиків в обчисленні результатів фінансової угоди для кожного із її учасників; вмінні досліджувати результати фінансових операцій в залежності від змін їхніх параметрів; розробляти схеми погашення коротко та довгострокових кредитів; визначати оптимальні умови проведення фінансової операції; розв'язувати економічні задачі.

4. КОМПЕТЕНТНОСТІ

Відповідно до освітньо-професійної програми "Прикладна математика" для першого(бакалаврського) рівня вищої освіти курс "Фінансова математика" формує наступні компетентності:

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, до застосування теорії у практичних ситуаціях.
- ЗК2. Здатність до пошуку та інтерпретації інформації, засвоєння нових знань, генерування та викладу ідей, зокрема, з застосуванням інформаційних технологій.
- ЗК3. Здатність працювати як автономно, так і у складі наукового, зокрема, інтернаціонального, колективу фахівців з усвідомленням відповідальності за результати роботи.
- ЗК4. Здатність вести дослідницьку діяльність, включаючи оцінку актуальності дослідження, аналіз проблем, вибір способу й методів дослідження, а також оцінку якості результатів.
- ПК1. Цілісне уявлення про математику, її сучасний стан, виникнення і шляхи розвитку, її місце у системі наукових знань (обов'язкові) людства.

- ПК2. Здатність зрозуміти постановку завдання, пов'язаного із застосуванням методів прикладної математики, сформульовану на мові певної предметної галузі.
- ПК4. Здатність обирати та застосовувати математичні методи для розв'язування практичних задач дослідження, моделювання, аналізу, проектування, керування, прогнозування, прийняття рішень.
- ПК5. Здатність працювати з комп'ютерною технікою, комп'ютерними мережами та Інтернетом, в середовищі сучасних операційних систем, з використанням стандартних офісних додатків, використовувати навички роботи з комп'ютером та знання й уміння в галузі сучасних інформаційних технологій для вирішення експериментальних і практичних завдань.
- ПК7. Уміння ефективно співпрацювати, розподіляти роботу і спілкуватись з колегами в процесі командного виконання дослідницьких та програмних проектів.
- ПК9 Здатність використовувати методи системного аналізу та математичного моделювання для побудови моделей у різних галузях.
-
- ПК13. Здатність до побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення та аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.
- ПК14. Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання, реалізовувати алгоритми моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити експерименти за програмою моделювання з обробкою й аналізом результатів.
- ПК16. Здатність опанувати сучасні технології математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти обчислювальні моделі та алгоритми

чисельного розв'язання задач математичного моделювання з урахуванням похибок наближеного чисельного розв'язання професійних задач. ПК17. Здатність застосовувати основні методи та алгоритми прийняття рішень в умовах наявності нечіткої вхідної інформації, здійснювати аналіз отриманих результатів.

5. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

- Р1. Демонструвати знання й розуміння основних концепцій, принципів, теорій фундаментальної та прикладної математики і використовувати їх на практиці, а також гуманітарних дисциплін підготовки фахівця.
- Р2. Володіти основними положеннями та методами математичного, комплексного та функціонального аналізу, лінійної алгебри та аналітичної геометрії, теорії диференціальних рівнянь, рівнянь математичної фізики, теорії ймовірностей, математичної статистики та випадкових процесів, числовими методами, методами оптимізації.
- Р3. Формалізувати вимоги до розв'язання прикладної проблеми та її програмної реалізації і відповідно підбирати методи, алгоритми та програмні засоби, планувати етапи досліджень і компоненти програмної реалізації.
- Р4. Самостійно працювати над дослідницькою темою, обґрунтовувати і створювати програмну реалізацію розроблених методів.
- Р5. Уміти розробляти математичні моделі об'єктів і процесів, які досліджуються, використовуючи процедури формального уявлення про систему та результати дослідження реальних природничих та соціально-економічних процесів.
- Р6. Проводити аналітичне дослідження математичних моделей об'єктів і процесів на предмет існування та єдиності їх розв'язку.
- Р7. Уміти розробляти нові і удосконалювати існуючі математичні моделі та алгоритми моделювання природничих, соціально-економічних систем та проводити комп'ютерне моделювання. Р11.

- P11. Розв'язувати окремі інженерні задачі та задачі в міждисциплінарних галузях соціології, економіці, екології .
- P22. Знати принципи побудови та аналізу математичних моделей, які відображають об'єктивні закономірності фінансових процесів, а також основні моделі математичної економіки.
- P25. Уміти проводити наукові дослідження, грамотно викладати і представляти опрацьований матеріал і власні результати, в тому числі із сучасними можливостями візуалізації, створювати комп'ютерну реалізацію розроблених моделей.

6. ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Обсяг дисципліни	
Вид заняття	Загальна кількість годин
Лекції	30
Практичні	30
Лабораторні	
Самостійна робота	120

Ознаки дисципліни				
Спеціальність, освітня програма	Рівень освіти	Курс (рік навчання)	Семестр	Нормативна/ вибіркова
113 — Прикладна математика, Прикладна математика	Бакалавр	3-й	6-й	вибіркова

Тематика дисципліни						
Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	вс.	лек.	пр.	лаб.	інд.	сам.
Семестр 6						
Змістовий модуль 1. Фінансовий аналіз						
Тема 1. Математика простих і складних процентів. Базові моделі нарахування процентів. Декурсивна та антисипативна схеми нарахування процентів. Фактичні, номінальні та релятивні процентні ставки. Неперервне нарахування процентів та неперервне дисконтування.	12	2	2			8
Тема 2. Потоки платежів, ренти, анuitети. Постійні ренти пренумерандо та помтнумерандо. Довічні ренти. Відстрочені, т-кратні та неперервні ренти. Найпростіші змінні ренти. Коефіцієнти дисконтування та коефіцієнти нарошення рент.	12	2	2			8
Тема 3. Виплата боргу. Графік виплати боргу. Споживчий кредит. Завчасне повернення боргу.	12	2	2			8
Тема 4. Задача оцінки інвестиційних та комерційних проектів. Узагальнені моделі потоків платежів. Внутрішня норма доходності, чиста теперішня вартість, період окупності, індекс рентабельності інвестиційного проекту. Врахування інфляції.	12	2	2			8
Тема 5. Цінні папери. Оцінювання акцій та облігацій. Проблема прогнозування динаміки цін цінних паперів	12	2	2			8
Тема 6. Контрольна робота 1.	2		2			
Всього за модуль:	62	10	12			40
Змістовий модуль 2. Фінансові ринки з дискретним часом						
Тема 7. Первинні цінні папери. Портфель інвестора. Арбітраж та інші можливості в однопериодичній моделі. Міра, нейтральна до ризику.	12	2	2			8

Тематика дисципліни						
Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	вс.	лек.	пр.	лаб.	інд.	сам.
Тема 8. Деривативи, їх види та можливості. Форвардні та ф'ючерсні контракти. Термінологія, найпростіші розрахунки. Опціони: співвідношення для цін.	12	2	2			8
Тема 9. Загальна теорія багатоперіодичних моделей. Європейські платіжні зобов'язання в багатоперіодичних моделях.	22	4	2			16
Тема 10. Біноміальна модель цін фінансових активів. Побудова дерева цін. Оцінка європейських та американських опціонів на бездивідентний актив. Ризик-нейтральне оцінювання в біноміальній моделі. Ціна дериватива як сподіване значення дисконтованої вартості грошового потоку від виконання деривативу.	12	2	2			8
Тема 11. Контрольна робота 2.	12	2	2			8
Всього за модуль:	70	12	10			48
Змістовий модуль 3. Фінансові ринки з неперервним часом						
Тема 12. Броунівський рух, геометричний броунівський рух, мартингали з неперервним часом.	16	4	4			8
Тема 13. Стохастичний інтеграл. Формула Іто, стохастичні диференціальні рівняння, зв'язок між дискретною та неперервною моделями цін.	12	2	2			8
Тема 14. Формула Блека-Шоулза для ціни європейського опціона на бездивідентний актив (виведення на основі ідеї ризик-нейтрального оцінювання і логнормальної моделі цін). Практичне застосування теорії Блека-Шоулза.	12	2	2			8
Тема 15. Домашня контрольна робота	8					8
Всього за модуль:	48	8	8			32
Всього за семестр:	180	30	30			120
Усього годин:	180	30	30			120

7. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Володіння матеріалом дисципліни студенти виявляють при виконанні 3 контрольних робіт (двох очних і однієї домашньої). Кожен варіант кожної з трьох контрольних робіт містить відповідну кількість завдань (КР1 – 5 завдань, КР2 – 5 завдань, КР3 – 4 завдання) на відповідні теми. Максимальний бал за дві очні контрольні роботи 50 балів, за домашню контрольну роботу — 20 балів. Після більшості практичних занять даються домашні завдання, які оцінюються. За домашні роботи протягом семестру студенти можуть отримати до 30 балів. За активну і змістовну участь у розв'язуванні задач на практичних заняттях оцінка може бути підвищена щонайбільше на 5 балів. Сума балів за семестр визначає підсумкову оцінку згідно поданої нижче таблиці.

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	відмінно
80 – 89	B	добре
70 – 79	C	добре
60 – 69	D	задовільно
50 – 59	E	достатньо
1 – 49	FX	незадовільно

8. ПОЛІТИКА КУРСУ

Студент зануриться у атмосферу моделювання економічних явищ і процесів, які відкриють йому економіку як цікавий і захоплюючий предмет. Усі види робіт слід виконувати вчасно, щоб зберігати загальний темп курсу, котрий сприяє ефективному засвоєнню матеріалу. Наслідками пропущених занять без поважних причин, зазвичай, стають додаткові види самостійної роботи (реферат, домашня контрольна робота, презентація).

Плагіат та інші види академічної недоброчесності не принесуть позитивного результату, тому не рекомендуються.

9. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Гихман И.И, Скороход А.В, Ядренко М.И. Теория вероятностей и математическая статистика.. —К.2004.
2. Карташов М.В.Теорія ймовірностей та математична статистика. — К., 2004.
3. Ляшенко І.М., Коробова М.В., Столяр А.М. Основи математичного моделювання економічних, екологічних та соціальних процесів — Тернопіль., Навчальна книга “Богдан”, 2006 — 304 с.
4. Леоненко М.М., Мішура Ю.С., Пархоменко В.М., Ядренко М.Й. Теоретико-ймовірнісні та статистичні методи в економетриці та фінансовій математиці. — К., 1995.
5. Мельников А.В., Попова Н.В., Скорнякова В.С. Математические методы финансового анализа — М., Анкил, 2006.
6. Пономаренко О.І., Перестюк М.О., Бурим В.М. Сучасний економічний аналіз. Мікроекономіка — Київ., “Вища школа”, 2004.
7. Пономаренко О.І. Фінансовий аналіз. — Київ., “ЕМЦ”, 2001.

Додаткова література

8. Бугір М.К. Математика для економістів.— Київ., Академія, 2003.
9. Кузнецов Ю.Н. Аналитическая геометрия с экономическими примерами и задачами. — Київ., Вища школа, 1975.
10. Салманов О.Н. Математическая экономика с применением Mathcad и Excel.— Петербург., СПб, 2003.