

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

**Механіко-математичний факультет
кафедра теорії ймовірностей,
статистики та актуарної математики**



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана/директора
з навчальної роботи

Харитонов О.М.

«серпень» 2021 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ¹
Математичні методи макроекономічної теорії та ризик-менеджменту
для студентів**

галузь знань	11 математика та статистика
спеціальність	111 математика
освітній рівень	другий (магістр)
освітня програма	актуарна та фінансова математика
вид дисципліни	обов'язкова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2021/2022
Семестр	2
Кількість кредитів ECTS	5
Мова викладання, навчання	
та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	залік

Викладач: Зубченко Володимир Петрович, кандидат фізико-математичних наук, асистент кафедри теорії ймовірностей, статистики та актуарної математики.

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» _____ 20__ р.
на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» _____ 20__ р.

КИЇВ – 2021

¹ Робоча програма навчальної дисципліни є нормативним документом вищого навчального закладу і містить виклад конкретного змісту навчальної дисципліни, послідовність, організаційні форми її вивчення та їх обсяг, визначає форми та засоби поточного і підсумкового контролю.

Розробники²: Зубченко Володимир Петрович, кандидат фізико-математичних наук, асистент кафедри теорії ймовірностей, статистики та актуарної математики.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри *ф-т йм-стат*
ст-ки та актуар-ки
Мішура (Мішура Ю.С.)

Протокол № 1 від «31» 08 2021 року

Схвалено науково - методичною комісією механіко-математичного факультету

Протокол від «31» 08 2021 року №

Голова науково-методичної комісії *OK* (проф. Олійник А.С.)

«31» 08 2021 року

² Розробляється лектором. Робоча програма навчальної дисципліни розглядається на засіданні кафедри (циклової комісії – для коледжів), науково-методичної комісії факультету/інституту (раді навчального закладу - коледжу), підписується завідувачем кафедри (головою циклової комісії), головою науково-методичної комісії факультету/інституту (головою ради) і затверджується заступником декана/директора інституту з навчальної роботи (заступником директора коледжу).

ВСТУП

Навчальна дисципліна «Математичні методи макроекономічної теорії та ризик-менеджменту» є складовою освітньої програми підготовки фахівців за освітнім рівнем «магістр» у галузі знань 11 математика та статистика зі спеціальності 111 математика освітньої програми «актуарна та фінансова математика».

Дана дисципліна є обов'язковою.

Викладається у 2-му семестрі магістратури в обсязі 150 год. (5 кредитів ECTS³), в тому числі 40 годин лекцій, 8 годин лабораторних занять, 2 години консультацій, 100 годин самостійної роботи. У курсі передбачено 2 змістових модуля та 2 модульні контрольні роботи. Завершується дисципліна – заліком.

1. Мета дисципліни - вивчення студентами основних математичних методів дослідження макроекономічних процесів та явищ, використання методів ризик-менеджменту для ідентифікації та мінімізації економічних ризиків.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:
Відсутні

3. Анотація навчальної дисципліни:

Дисципліна «Математичні методи макроекономічної теорії та ризик-менеджменту» включає в себе основні ймовірнісні та статистичні техніки моделювання фінансової динаміки макроекономічних процесів та явищ. Методи фінансового аналізу поєднуються із використанням ймовірнісних та статистичних технік. Вивчаються ключові макроекономічні процеси, взаємозв'язок факторів макро- та мікро-економіки. Математичні методи ризик-менеджменту використовуються для ідентифікації, оцінки та мінімізації економічних ризиків.

4. Завдання (навчальні цілі): формування здатності розв'язувати складні спеціалізовані математичні та статистичні задачі, що характеризується комплексністю і невизначеністю умов і передбачає застосування теоретико-ймовірнісних і статистичних методів; набуття знань, умінь та навичок (компетентностей) на рівні новітніх досягнень у математиці та статистиці, відповідно до освітнього рівня «Магістр». Зокрема, професійне оволодіння компетентностями:

1. Здатність учитися, здобувати нові знання, уміння, у тому числі в галузях, відмінних від математики (ЗК-1);
2. Здатність використовувати у професійній діяльності знання з галузей математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук (ЗК-2);
3. Здатність вирішувати проблеми у професійній діяльності на основі абстрактного мислення, аналізу, синтезу та прогнозу (ЗК-3);

³ кредитів ECTS – кредит кратний 30 годинам.

4. Здатність до пошуку, оброблення й аналізу інформації з різних джерел, необхідної для розв'язування наукових і професійних завдань (ЗК-4);
5. Здатність генерувати нові ідеї (ЗК-5);
6. Здатність спілкуватися державною мовою і усно, і письмово (ЗК-8);
7. Здатність спілкуватися іноземною мовою (ЗК-9);
8. Здатність грамотно будувати комунікацію, виходячи з мети і ситуації спілкування (ЗК-10);
9. Здатність критично оцінювати та переосмислювати власний і чужий досвід, аналізувати свою професійну й соціальну діяльність (ЗК-11);
10. Знання на рівні новітніх досягнень, необхідні для дослідницької та/або інноваційної діяльності у сфері математики та її практичних застосувань (ФК-1);
11. Спроможність розуміти проблеми та виділяти їхні суттєві риси (ФК-4);
12. Спроможність розробляти математичну модель ситуації з реального світу та переносити математичні знання у нематематичні контексти (ФК-5);
13. Здатність доводити знання та власні висновки до фахівців та нефаківців (ФК-6);
14. Здатність до розвитку нових та удосконалення існуючих математичних методів аналізу, моделювання, прогнозування, розв'язування нових проблем у нових галузях знань (ФК-8).

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1, знати; 2, вміти; 3, комунікація; 4, автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
1	студент повинен знати:	лекційні заняття, лабораторні заняття	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання роботи на практичних заняттях, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	до 50
РН 1.1	Ключові принципи фінансів. Відношення між фінансами, ресурсами та завданнями фінансової організації. Основні математичних моделі та задачі теорії управління ризиками.			
РН 1.2	Основи теорії представництва. Основні методи фінансування бізнес-єдиниць. Базові принципи особистого та корпоративного оподаткування			
РН 1.3	Основні структурні форми ведення бізнесу. Коротко-, середньо- та довгострокові інструменти фінансування бізнесу.			
РН 1.4	Характеристики та математичні моделі основних фінансових інструментів: облігації, акції, опціони, свопи, форварди та ф'ючерси			
РН 1.5	Принципи роботи фондової біржі, основні методи отримання котирування, ключові методи ціноутворення, моделювання, прогнозування			

PH 1.6	Математичні методи обчислення вартості капіталу компанії. Методи вибору оптимальної структури капіталу компанії та дивідендної політики.			
PH 1.7	Математичні моделі функціонування основних інституцій фінансових ринків: Нацбанк, комерційні банки, компанії з управління активами, пенсійні фонди, страхові компанії.			
PH 1.8	Математичні методи: оцінки ефективності інвестування; обчислення ризику, пов'язаного з позичковим капіталом; обчислення облікових коефіцієнтів, що вимірюють рентабельність, ліквідність та ефективність бізнесу.			
PH 1.9	Основи фінансового управління. Методи оцінювання життєздатності фінансових та інвестиційних проектів. Методи визначення ризиків фінансових проектів, моделювання та оцінки фінансових результатів інвестиційних проектів.			
2	студент повинен вміти :	лекційні заняття, лабораторні заняття	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання роботи на практичних заняттях, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	до 35
PH 2.1	сформулювати і розв'язати задачу прийняття рішення в контексті макроекономічного моделювання			
PH 2.2	вміти будувати моделі основних інструментів фінансування бізнесу			
PH 2.3	вміти аналізувати динаміку основних фінансових потоків суверенних організацій та фінансових інституцій			
PH 2.4	вміти пояснити ключові математичні методи ризик-менеджменту для ідентифікації, оцінки та зменшення фінансових ризиків			
3	комунікація	лекційні заняття, лабораторні заняття		до 5
PH 3.1	здатність грамотно будувати комунікацію, виходячи з мети і ситуації спілкування			
4	автономність та відповідальність	лекційні заняття, лабораторні заняття	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання роботи	до 10

			на практичних заняттях, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	
РН 4.1	продемонструвати розуміння особистої/персональної відповідальності за професійні та/або управлінські рішення, які базуються на використанні математичних методів			

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання (необов'язково для вибіркових дисциплін, які не входять до блоків спеціалізації)

Результати навчання дисципліни (код)	РН	РН	РН	РН	РН	РН	РН	РН	РН	РН	РН	РН	РН	РН	РН	РН	РН	РН
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	3.1	4.1
Програмні результати навчання (назва)																		
знання																		
ПРН-3-1 - Знати та розуміти фундаментальні і прикладні аспекти наук у сфері математики й актуарної та фінансової математики;	+		+						+									
ПРН-3-2 - Відтворювати знання фундаментальних розділів математики й актуарної та фінансової математики в обсязі, необхідному для володіння математичним та економічним апаратами відповідної галузі знань і використання математичних та економічних методів у обраній професії;																	+	
ПРН-3-3 - Володіти основами математичних дисциплін і економічних теорій, зокрема які вивчають моделі природничих і соціальних процесів;		+		+	+	+	+	+										
ПРН-3-1 - Знати та розуміти фундаментальні і прикладні аспекти наук у сфері математики й актуарної та фінансової математики;	+		+						+									
уміння																		
ПРН-У-1 - Уміти використовувати фундаментальні математичні закономірності та закономірності актуарної та фінансової математики у професійній діяльності;																		+
ПРН-У-2 - Читати і розуміти фундаментальні розділи математичної та економічної літератури та демонструвати																		+

майстерність їх відтворення в аргументованій усній та/або письмовій доповіді;																		
ПРН-У-3 - Доносити професійні знання, власні обґрунтування і висновки до фахівців і широкого загалу;																	+	
ПРН-У-8 - Бути наполегливим у досягненні мети під час вирішення математичної проблеми;																		+
ПРН-У-10 - Усно й письмово спілкуватися рідною та англійською мовами в науковій, виробничій та соціально-суспільній сферах діяльності із професійних питань; читати спеціальну літературу; знаходити, аналізувати та використовувати інформацію з різних довідкових джерел;										+	+	+	+	+	+	+		+
ПРН-У-11 - Використовувати раціональні способи пошуку та використання науково-технічної інформації, включаючи засоби електронних інформаційних мереж; застосовувати інформаційні ресурси, у тому числі електронні, для пошуку відповідних математичних моделей;										+	+	+	+	+	+	+		+

7. Схема формування оцінки

7.1. Форми оцінювання студентів: рівень досягнення всіх запланованих результатів навчання визначається за результатами написання письмових контрольних робіт і за результатами роботи на практичних заняттях. Вклад результатів навчання у підсумкову оцінку, за умови їх опанування на належному рівні і успішної здачі всіх лабораторних робіт наступний:

- результати навчання РН1.1 – РН1.9 [знання] до 50 %;
- результат навчання РН2.1 – РН2.7 [вміння] – до 35%;
- результат навчання РН3.1 [комунікація] – до 5%;
- результат навчання РН4.1 [автономність та відповідальність] – до 10%.

Форми оцінювання студентів:

- **семестрове оцінювання:** контроль здійснюється за таким принципом. У змістовий модуль 1 (ЗМ1) входять теми 1-3, у змістовий модуль 2 (ЗМ2) входять теми 4-7. Протягом семестру після завершення відповідних тем, проводяться дві письмові модульні контрольні роботи. Для визначення рівня досягнення результатів навчання завдання для модульної контрольної роботи перевіряють уміння розв'язувати конкретні математичні задачі за тематикою практичних завдань. Обов'язковим для допуску до заліку є написання 1-ї та 2-ї модульних контрольних робіт з кількістю балів не менше 12 та 12 відповідно.

підсумкове оцінювання (у формі заліку): форма заліку – письмово-усна. Білет заліку містить 3 теоретичні питання - 0-5 балів за кожне, 2 задачі – 0-10 балів за кожну. Усна відповідь – 0-5 балів

Всього – максимум 40 балів

- Всього за залік можна отримати від 0 до 40 балів. Умовою досягнення позитивної оцінки за дисципліну є отримання не менш ніж 60 балів, при цьому оцінка за результатами навчання 2 [вміння] і 4 [автономність та відповідальність] не може бути меншою ніж 50% від максимального рівня (15 і 5 балів відповідно), оцінка за залік не може бути меншою 24 балів.
- **умови допуску до підсумкового заліку:** умовою допуску до заліку є отримання студентом сумарно не менше, аніж *критично-розрахунковий мінімум 36 балів* за семестр. Студенти, які протягом семестру набрали сумарно меншу кількість балів, ніж критично-розрахунковий мінімум 36 балів, для одержання допуску до заліку обов'язково повинні написати на необхідну порогову кількість балів додаткову контрольну роботу за матеріалом відповідного семестру та доскладають домашні завдання для підвищення балів за виконання самостійної роботи.

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі модульних контрольних робіт здійснюються у відповідності до „Положення про порядок оцінювання знань студентів при кредитно-модульній системі організації навчального процесу” від 1 жовтня 2010 року.

7.2. Організація оцінювання (обов'язково зазначається порядок організації передбачених робочою навчальною програмою форм оцінювання із зазначенням орієнтованого графіку оцінювання):

Оцінювання за формами контролю:

	ЗМ1		ЗМ2	
	<i>Min. – балів</i>	<i>Max. – балів</i>	<i>Min. – балів</i>	<i>Max. – балів</i>
Активність студента на заняттях і виконання ним самостійної роботи	5	10	6	10
Модульна контрольна робота 1	12	20		
Модульна контрольна робота 2			12	20

Орієнтований графік оцінювання:

	<i>Орієнтовний період для здійснення відповідної форма оцінювання</i>
Модульна контрольна робота 1	березень
Модульна контрольна робота 2	травень
Активність студента на заняттях і виконання ним самостійної роботи	травень
Добір балів/додаткова контрольна робота/доскладання домашніх завдань	червень
Залік	червень

Розрахунок балів, які студент отримує при успішній здачі заліку:

	Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	залік	Підсумкова оцінка
<i>Мінімум</i>	18	17	24	60
Максимум	30	30	40	100

7.3. Шкала відповідності оцінок

Оцінка (за національною шкалою) / National grade	Рівень досягнень, % / Marks, %
Зараховано / Passed	60-100%
Не зараховано / Fail	0-59%

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекційних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин		
		лекції	практичні	С/Р
<i>Змістовий модуль 1. Ключові принципи фінансів та макроекономіки</i>				
1	Ключові принципи фінансів. Основні математичних моделі та задачі теорії управління ризиками.	4		
2	Основи теорії представництва. Основні методи фінансування бізнес-одиниць, базові принципи оподаткування. Основні структурні форми ведення бізнесу та інструменти його фінансування.	6	1	
3	Характеристики та математичні моделі основних фінансових інструментів: облігації, акції, опціони, свопи, форварди та ф'ючерси	6	1	
	<i>Модульна контрольна робота 1</i>	2		
<i>Змістовий модуль 2. Моделювання фінансової динаміки фінансових інституцій</i>				
4	Математичні методи обчислення вартості капіталу компанії. Методи вибору оптимальної структури капіталу компанії та дивідендної політики. Принципи роботи фондової біржі, основні методи отримання котирування, ключові методи ціноутворення, моделювання, прогнозування	6	1	
5	Математичні моделі функціонування основних інституцій фінансових ринків: Нацбанк, комерційні банки, компанії з управління активами, пенсійні фонди, страхові компанії.	6		
6	Математичні методи: оцінки ефективності інвестування; обчислення ризику, пов'язаного з позичковим капіталом; обчислення облікових коефіцієнтів, що вимірюють рентабельність, ліквідність та ефективність бізнесу.	6	1	
7	Основи фінансового управління. Методи оцінювання життєздатності фінансових та інвестиційних проектів. Методи визначення ризиків фінансових проектів, моделювання та оцінки фінансових результатів інвестиційних проектів.	6		
	<i>Модульна контрольна робота 2</i>	2		
	ВСЬОГО	40	8	

Загальний обсяг 50 год, в тому числі:

Лекцій – 40 год.

Лабораторні – 8 год.

Консультації – 2 год.

Самостійна робота – 100 год.

9. Перелік питань (базовий рівень).

А. Студент повинен формулювати та активно володіти поняттями.

1. Ключові принципи фінансів. Основні математичні моделі та задачі теорії управління ризиками
2. Основи теорії представництва. Теорія максимізації багатства акціонерів.
3. Роль та ефект ринків капіталу.
4. Основні структурні одиниці ведення бізнесу. Методи фінансування бізнес-одиниць. Коротко-, середньо- та довгострокові інструменти фінансування бізнесу, їх математичні моделі.
5. Базові принципи особистого та корпоративного оподаткування. Поняття подвійного оподаткування та шляхи його уникнення.
6. Характеристики та математичні моделі фінансових інструментів: облігації, акції, опціони, свопи, форварди, ф'ючерси
7. Принципи роботи фондової біржі. Роль андеррайтингу. Основні методи отримання котирування на фондовій біржі. Ключові методи ціноутворення, моделювання, прогнозування.
8. Структура капіталу компанії. Вибір оптимальної структури капіталу компанії та дивідендної політики. Математичні методи обчислення вартості капіталу
9. Математичні методи оцінки фінансових проектів. Вибір оптимальних інвестиційних проектів.
10. Математичні моделі функціонування основних інституцій фінансових інституцій: Національний банк, комерційні банки, компанії з управління активами, пенсійні фонди, страхові компанії.
11. Фінансова звітність компаній: значення, структура, основні показники. Основні облікові принципи. Поняття та основні задачі аудиту. Типи аудиторських висновків.
12. Методи обчислення: ризику, пов'язаного з позичковим капіталом; показників ефективності інвестування; облікових коефіцієнтів, що вимірюють рентабельність, ліквідність та ефективність бізнесу.
13. Основи фінансового управління. Методи оцінювання життєздатності фінансових та інвестиційних проектів.
14. Методи визначення ризиків фінансових проектів.
15. Математичні методи та техніки врахування ймовірностей настання ризиків та моделювання їх фінансових наслідків.
16. Моделювання та оцінка фінансових результатів капітальних інвестицій.

Б. Студент має вміти розв'язувати такі задачі

Додаток 1

10. Рекомендовані джерела:

Основні: (Базові)

1. Мішура Ю.С., Шевченко Г.М. Математика фінансів. ВПЦ Київський університет, 2008, 352 с. Розділ 2.
2. Зубченко В.П. Математичні основи страхування життя. Київ, ВПЦ «Київський університет», 223 с. - 2016
3. Королёв В.Ю., Бенинг В.Е., Шоргин С.Я. Математические основы теории риска: Учебн. пособ. – М.:ФИЗМАТЛИТ, 2007.
4. Борисенко О.Д., Мішура Ю.С., Радченко В.М., Шевченко Г.М. Збірник задач з фінансової математики. - К.: ВПЦ «Київський університет», 2007. - 250 с.
5. Зінченко Н.М. Математичні методи в теорії ризику. - К.: ВПЦ «Київський університет», 2008.
6. Мішура Ю.С., Шевченко Г.М. Математика фінансів. - К.: ВПЦ «Київський університет», 2008. - 352 с.
7. Пономаренко О.І. Моделі страхування та теорія ризику. - К.: ВПЦ «Київський університет», 2008.
8. Карташов М.В. Імовірність, процеси, статистика. - К.: ВПЦ «Київський університет», 2008.
9. Subject CT7 «Business Economics». - Examination papers of the British Institute and Faculty of Actuaries
10. Formulae and Tables for Examinations of the Faculty of Actuaries and the Institute of Actuaries. - IFOA, 2002.

Додаткові:

1. Леоненко М.М., Мішура Ю.С., Пархоменко В.М., Ядренко М.Й. Теоретико-ймовірнісні та статистичні методи в економетриці та фінансовій математиці. - К.: Інформтехніка, 1995.
2. Gerber H. U. Life Insurance Mathematics. - Berlin: Springer-Verlag, 1997.
3. Schmidli H. Lecture notes on risk theory. – Aarhus, 2000.
4. Subject CT2 «Finance and Financial Reporting». - Examination papers of the British Institute and Faculty of Actuaries

5. Аналітична економія: макроекономіка і мікроекономіка: Навчальний посібник.: У 2 кн. - Кн. 1: Вступ до аналітичної економії. Макроекономіка / За ред. С. Панчишина і П. Островерха. - 4-те вид. вилр. ідопов. - К: Знання, 2006. - 723 с.
6. Аналітична економія: макроекономіка і мікроекономіка: Навчальний посібник.: У 2кн. / За ред. С. Панчишина і П Островерха. - Кн. 2: Мікроекономіка. - 4-те., випр. і доп. - К: Знання, 2006. - 437 с.
7. Бочан І. О. Предмет і метод економічної теорії. - К.: ІЗМН, 1997.
8. Фалин Г.И., Фалин А.И. Теория риска для актуариев в задачах. - М.: Мир, «Научный мир», 2004.