



# Курсова робота з фінансової математики фондового ринку

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### - Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Галузь знань	11 Математика та статистика
Спеціальність	111 Математика
Освітня програма	Страхова та фінансова математика
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	очна(денна)/дистанційна
Рік підготовки, семестр	1 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	30 годин ( 30 годин – СРС)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік/залікова робота
Розклад занять	<a href="http://rozklad.kpi.ua/Schedules/ScheduleGroupSelection.aspx">http://rozklad.kpi.ua/Schedules/ScheduleGroupSelection.aspx</a>
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	к.ф.-м.н., доцент Тимошенко Олена Анатоліївна, <a href="mailto:otymoshenkokpi@gmail.com">otymoshenkokpi@gmail.com</a> , моб. +38(097)257-95-88
Розміщення курсу	<a href="https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=7041">https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=7041</a>

## - Програма навчальної дисципліни

### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

**Опис дисципліни.** Відповідно до навчального плану дисципліна « Курсова робота з Фінансової математики фондового ринку» (ПО-2), належить до циклу професійної підготовки та має домінуюче значення у підготовці фахівця за освітньою програмою «Страхова та фінансова математика».

<b>Цілі дисципліни</b>	<p>Метою навчальної дисципліни є формування у здобувачів освіти здатностей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- до логічного мислення, формування особистості студентів, розвиток їх інтелекту і здібностей;</li> <li>- до необхідної інтуїції та ерудиції у питаннях застосування математики, виховання у студентів прикладної математичної культури;</li> <li>- використовувати методи теорії ймовірностей у задачах аналізу фінансових операцій;</li> <li>- доводити розв'язок задачі до практично прийнятого результату – числа або алгоритма, точного якісного висновку із застосуванням для цього адекватних обчислювальних засобів, таблиць і довідників;</li> <li>- до аналізу одержаних результатів, здатності до узагальнення, постановки цілі та вибору шляхів її розв'язання, володіння культурою мислення.</li> </ul>
<b>Предмет навчальної дисципліни</b>	<p>Схеми нарахування простих та складних відсотків, ануїтет, ризикові та безризикові фінансові активи, форвардні та ф'ючерсні контракти, опціон, оптимальна стратегія, портфель та дохід інвестора, домінантна, арбітражна стратегія, біноміальні моделі фінансових ринків та їх характеристики.</p>
<b>Компетентності</b>	<p>ЗК1 Здатність учитися, здобувати нові знання, уміння, у тому числі в галузях, відмінних від математики  ЗК2 Здатність використовувати у професійній діяльності знання з галузей математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук  ЗК3 Здатність вирішувати проблеми у професійній діяльності на основі абстрактного мислення, аналізу, синтезу та прогнозу  ЗК5 Здатність генерувати нові ідеї й нестандартні підходи до їх реалізації  ЗК7 Здатність до виконання дослідницької роботи з елементами наукової новизни  ЗК8 Здатність спілкуватися державною мовою і усно, і письмово  ФК1 Знання на рівні новітніх досягнень, необхідні для дослідницької та/або інноваційної діяльності у сфері математики та її практичних застосувань  ФК2 Здатність застосовувати міждисциплінарні підходи при критичному осмисленні математичних проблем  ФК5 Спроможність розробляти математичну модель ситуації з реального світу та переносити математичні знання у нематематичні контексти  ФК6 Здатність зрозуміло і недвозначно донести власні знання, висновки та аргументацію до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються  ФК7 Здатність самостійно розробляти наукові та інноваційні проекти шляхом творчого застосування існуючих та генерування нових математичних ідей  ФК8 Здатність до розвитку нових та удосконалення існуючих математичних методів аналізу, моделювання, прогнозування, розв'язування нових</p>

	<p>проблем у нових галузях знань</p> <p>ФК10 Здатність розв'язувати прикладні задачі аналізу даних математичними методами та методами комп'ютерної статистики і обирати для цього адекватні математичні засоби</p> <p>ФК11 Здатність відтворювати знання фундаментальних розділів математики й страхової та фінансової математики оцінюючи ризики в тих предметних областях, де проводяться дослідження</p> <p>ФК12 Здатність проводити обчислення в рамках математичних моделей та застосовувати для цього необхідні та адекватні математичні та комп'ютерні методи, вміння пояснювати у математичних термінах результати, отримані під час підрахунків, та інтерпретувати їх у рамках даної предметної області</p> <p>ФК14 Здатність застосувати математичні методи до прогнозування економічних та соціальних процесів у сфері управління на підприємствах, в фінансових установах, в учбових закладах тощо</p>
<p><b>Програмні результати навчання</b></p>	<p>РН2.Відтворювати знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань і використання математичних методів у обраній професії</p> <p>РН3.Володіти основами математичних дисциплін і теорій, зокрема які вивчають моделі природничих і соціальних процесів</p> <p>РН4.Володіти математичними методами аналізу, прогнозування та оцінки параметрів моделей, математичними способами інтерпретації числових даних та принципами функціонування природничих процесів</p> <p>РН7.Ініціювати і проводити наукові дослідження у спеціалізованій області математики та/або розв'язувати задачі в інших галузях знань методами математичного моделювання</p> <p>РН11.Усно й письмово спілкуватися рідною та іноземною мовами в науковій, виробничій та соціально-суспільній сферах діяльності із професійних питань; читати спеціальну літературу; знаходити, аналізувати та використовувати інформацію з різних довідкових джерел</p> <p>РН12.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</p> <p>РН13.Дотримуватися норм етичної поведінки стосовно інших людей, адаптуватися та комунікувати</p> <p>РН14.Знати головні результати та сфери застосувань основних математичних теорій, що використовуються при математичному моделюванні: фінансової та актуарної математики, методів математичної економіки та імітаційного моделювання, комп'ютерної статистики</p> <p>РН15.Знати спеціальні математичні дисципліни для оцінки ризиків у банківській та фінансовій сферах і страхуванні: фінансову математику фондового ринку, стохастичні диференціальні рівняння, ланцюги та процеси Маркова, аналіз часових рядів, правильно змінні функцій у теорії ймовірностей, прикладні моделі нелінійного регресійного аналізу</p>

### **Міждисциплінарні зв'язки.**

У структурно-логічній схемі програми підготовки з даного напрямку навчальна дисципліна «Курсова робота з фінансової математики фондового ринку» (ПО-02) йде після дисципліни «Фінансова математика фондового ринку» (ПО-01).

### **Основні завдання навчальної дисципліни**

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми здобувачі освіти після засвоєння навчальної дисципліни мають продемонструвати такі результати навчання:

**знання:**

- основних грошових потоків;
  - властивостей таких цінних паперів як облігації та акції;
  - характеристичних відмінностей різноманітних фінансових похідних активів;
  - умов виконання основних типів контрактів, присутніх в моделях фінансової математики;
  - принципів ціноутворення опціонів різних типів;
  - найважливіших принципів функціонування фінансових ринків
  - методів знаходження арбітражних стратегій
  - методів аналізу доміантних стратегій
- сучасних принципів діяльності інвесторів на фінансових ринках

**уміння:**

- визначати основні фінансові моделі та характеристики цих моделей
- визначати оптимальні ставки за певними типами кредитів
- обчислювати ціну опціонів
- обчислювати ціну форвардних та ф'ючерсних контрактів
- розв'язувати задачі хеджування опціонами
- проводити аналіз оптимальності портфеля інвесторів
- будувати залежності дохід/ризик для різноманітних фінансових інструментів
- обчислювати математичні ризики різноманітних фінансових інструментів

**2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)**

**Пререквізити:** Навчальна дисципліна «Курсова робота з фінансової математики фондового ринку» базується на знаннях, отриманих при вивченні дисциплін «Фінансова математика фондового ринку», «Основи фінансової математики» «Математичний аналіз», «Диференціальні рівняння», «Основи фінансової математики», «Лінійна алгебра», «Методи математичної економіки», які вивчаються на бакалаврському та магістерському рівнях вищої освіти за освітньою програмою «Страхова та фінансова математика».

**Постреквізити:** Освітній компонент «Курсова робота з фінансової математики фондового ринку» (ПО2) передуює вивченню дисципліни «Наукова робота за темою магістерської дисертації» (ПО7), «Практика» (ПО8).

### 3. Навчальні матеріали та ресурси

#### Базова література

1. Клесов О. І. Фінансова математика // Клесов О. І. – (електронний конспект лекцій), 2016. – 280 с.
2. Голіченко І.І. Фінансова математика та елементи актуарної математики: Навч. посібн/ Голіченко І.І., Клесов О.І., Тимошенко О.А, КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019-104 с. {11}
3. Григорків В. С. Фінансова математика : підручник / В. С. Григорків, О. І. Ярошенко, П. О. Нікіфоров – Чернівці : ЧНУ, 2011. – 488 с
4. Долінський Л. Б. Фінансова математика: навчальний посібник / Л. Б. Долінський. – К.: КНЕУ, 2009. – 265 с.
5. Баранкевич М. М. Фінансова математика: основи теорії, задачі, розв'язки / М.М. Баранкевич. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2002. – 268 с.
6. M. Capinski, T. Zastawniak, Mathematics for Finance, // Capinski M. – London: Springer Verlag, 2011. – 322 p.
7. Халл Дж. Опzioni, ф'ючерси та інші похідні фінансові інструменти. // Халл Дж. – М.: "Вільямс", 2008. – 1024 с
8. Roman S. Introduction to the Mathematics of Finance // Roman S. – New York: Springer Verlag, 2004. – 354 с.
9. Захарченко П.В. Фінансовий аналіз: навчальний посібник / П.В. Захарченко, М.П. Гриценко. – Мелітополь: Видав. буд. Мелітопол. міськ. друкарні, 2018. – 224 с
10. Машина Н. І. Вищі фінансові обчислення : навчальний посібник / Н. І. Машина. – Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця К. : Центр навчальної літератури, 2003. – 208 с
11. Васильченко І. П., Васильченко З. М. Фінансова математика: навчальний посібник / І. П. Васильченко, З. М. Васильченко. – К.: Кондор, 2007. – 184 с.

#### Допоміжна література

1. Григорків В. С., Ярошенко О. І., Нікіфоров П. О. Фінансова математика // Григорків В. С. – Чернівці: ЧНУ, 2011. – 488 с.
2. Тижненко Л. О. Фінансова математика : конспект лекцій для студентів напряму підготовки «Фінанси» / Л. О. Тижненко, В. О. Кожевніков. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2008. – 116 с.
3. R. G. Williams, Introduction to the mathematics of finance, American mathematical society, V72, 2006.
4. Y. Fang, K. K. Lai, S. Wang, Fuzzy portfolio optimization, Springer, 2008.
5. FRANK J. FABOZZI, HARRY M. MARKOWITZ, The Theory and Practice of Investment Management. Asset Allocation, Valuation, Portfolio Construction, and Strategies, Second Edition, 2011.

#### Інформаційні ресурси

1. Дистанційний курс Фінансова математика та елементи страхової математики <https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=8>
2. <https://www.coursera.org/specializations/financialengineering>

**4. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

**Очна/дистанційна форма**

**Графік виконання курсового проекту**

Тиждень семестру	Назва етапу розробки	Навчальний час	
		Ауд.	СРС
<b>2</b>	Отримання теми і завдання	<b>2</b>	
<b>3-5</b>	Підбір та вивчення літератури		<b>5</b>
<b>6-8</b>	Виконання розділу 1		<b>5</b>
<b>9-11</b>	Виконання розділу 2		<b>5</b>
<b>12-15</b>	Виконання розділу 3		<b>5</b>
<b>16-17</b>	Подання курсового проекту на перевірку		<b>6</b>
<b>18</b>	Захист курсового проекту	<b>2</b>	

**Самостійна робота здобувача вищої освіти**

Перелік тем.

1. Оцінка VaR та співвідношення інформації (для інвесторів, яких турбує ризик падіння)
2. Аналіз ефективності портфелів цінних паперів з фіксованою дохідністю
3. Спрощені методи моделювання портфеля. Одно-індексна модель Шарпа, мульти-індексні моделі. Спрощені методи, запропоновані Елтоном та Грубером
4. Багатофакторний фіксований дохід Моделі ризику. Застосування
5. Модель Рамасвами, Модель Леона-Лієрна-Верше.
6. Нечітка модель ребалансування портфеля з напіваабсолютним відхиленням
7. Формування нечітких змішаних проектів та вибір портфеля цінних паперів
8. Модель лінійного та квадратичного програмування з інтервальними коефіцієнтами
9. Модель Танаки та Го з експоненціальним розподілом ймовірностей
10. Ціноутворення та ринковий механізм
11. Опціони на фондові індекси, валюту та фьючерси
12. Стратегії хеджування за допомогою фьючерсів
13. Кредитний ризик. Кредитні деривативи
14. Моделі з нескінченним простором вибірок
15. Оптимальне споживання та інвестиційні проблеми
16. Облігації та деривативи відсоткової ставки
17. Європейський опціон у біноміальній моделі.
18. Модель ринку Ерроу-Дебре.
19. Моделювання волатильності.
20. Американський опціон у біноміальній моделі.
21. Моделі Heath -Jarrow-Morton для відсоткових ставок та кредитів
22. Чисельні методи для ціноутворення опціонів
23. Ціноутворення та хеджування екзотичних опціонів
24. Модель вибору портфеля для відстеження нечітких індексів
25. Форвардна ціна активу.
26. Змінні відсоткові ставки .
27. Стохастичні відсоткові ставки
28. Форвардні та фьючерсні контракти

## - Політика та контроль

### 5. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які ставляться перед студентом:

- **Пропущені контрольні заходи**

Результат модульної контрольної роботи для студента(-ки), який не з'явився на захист курсової є нульовим. У такому разі, студент(-ка) має можливість захистити курсову роботу, але максимальний бал за неї буде дорівнювати 50% від загальної кількості балів. Повторний захист не допускається.

- **Академічна доброчесність**

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

- **Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO) (очна\ дистанційна форма)**

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з дисципліни згідно з робочим навчальним планом.

Семестр	Навч. час		Розподіл навчальних годин			Контрольні заходи		
	Кредити	Акад. год.	Лекції	Практичні	СРС	МКР	РГР	Семестр. атест.
1	1	30	-	-	30	-	-	Залік

- Рейтинг студента з кредитного модуля розраховується виходячи із 100-бальної шкали.

*Розподіл рейтингових балів за ходом виконання курсової роботи:*

а) виконання розділів курсової роботи – 20 балів:

1-й розділ – 5 балів; 2-й розділ – 10 балів; 3-й розділ – 5 балів;

Бали за відповідними розділами нараховуються в залежності від своєчасності та якості виконання матеріалу.

б) якість оформлення роботи – 10 балів.

в) захист курсової роботи – 70 балів:

– доповідь студента за результатами роботи – 10 балів;

– відповіді на запитання комісії – 60 балів;

в) додатково за рішенням викладача наприкінці семестру студенту нараховуються заохочувальні бали за наступні види роботи: участь у конференціях за темою курсової роботи; наукові публікації тощо.

– кожний тиждень затримки із поданням проекту курсової роботи нараховується штрафний –1 бал (усього не більше –5 балів);

- Сума балів за захист курсової переводиться згідно з таблицею 1:

Таблиця 1

Бали	Оцінка
100...95	Відмінно
94...85	Дуже добре

84...75	Добре
74...65	Задовільно
64...60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
0...29 або не зараховано розрахункову роботу	Не допущено

● У випадку дистанційної форми навчання у РСО відбуваються наступні зміни:

Захист курсової ди проводяться дистанційно із застосуванням електронної пошти, Telegram, Zoom

**Робочу програму навчальної дисципліни (Силабус):**

Складено доцентом кафедри МА та ТЙ, к.ф-м..н. Тимошенко Оленою Анатоліївною

Ухвалено кафедрою математичного аналізу та теорії ймовірностей (протокол № 13 від 11.06.2024 р.)

Погоджено Методичною комісією ФМФ (протокол № 10 від 25.06.2024 р.)