

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНИКА**

Факультет математики та інформатики

Кафедра математичного і функціонального аналізу

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ФІНАНСОВА МАТЕМАТИКА**

Рівень вищої освіти – другий (магістерський)

Освітня програма «Актварна та фінансова математика»

Спеціальність 111 Математика

Галузь знань 11 Математика та статистика

Затверджено на засіданні кафедри  
Протокол № 1  
від 22 серпня 2023 р.

| <b>1. Загальна інформація</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Назва дисципліни</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Фінансова математика                                                         |
| <b>Викладач</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Марцінків Марія Володимирівна                                                |
| <b>Контактний телефон викладача</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | +380953062048                                                                |
| <b>E-mail викладача</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <a href="mailto:maria.martsinkiv@pnu.edu.ua">maria.martsinkiv@pnu.edu.ua</a> |
| <b>Формат дисципліни</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Очний                                                                        |
| <b>Обсяг дисципліни</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 6 кредити ECTS, 180 год.                                                     |
| <b>Посилання на сайт дистанційного навчання</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <a href="https://d-learn.pnu.edu.ua/">https://d-learn.pnu.edu.ua/</a>        |
| <b>Консультації</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Очні консультації: згідно розкладу консультацій                              |
| <b>2. Анотація до навчальної дисципліни</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                              |
| <p>Освітній компонент «Фінансова математика» є однією із нормативних дисциплін професійної підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня спеціальності 111 Математика, які навчаються за освітньо-професійною програмою «Актuarна та фінансова математика». <u>Предметом</u> вивчення цього нормативного компоненту є фінансові розрахунки в умовах невизначеності. Дисципліна детально знайомить студентів з методами зменшення ризиків, моделюванням ціноутворення активів, опціонами та їх ціноутворенням, методами вибору оптимального портфеля цінних паперів, фінансовим ринком та його моделями, теорією очікуваної корисності та відношенням інвестора до ризику.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                              |
| <b>3. Мета та цілі навчальної дисципліни</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                              |
| <p><u>Метою і основними цілями</u> вивчення навчальної дисципліни є формування у здобувачів вищої освіти системи фундаментальних знань щодо сутності, побудови та аналізу математичних методів і моделей з практичним застосуванням у фінансовій та банківській галузях.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                              |
| <b>4. Програмні компетентності та результати навчання</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                              |
| <p><u>Інтегральна компетентність:</u><br/>         ІК. Здатність розв'язувати математичні задачі та практичні проблеми у професійній діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій і характеризується комплексністю та/або невизначеністю умов.</p> <p><u>Загальні компетентності:</u><br/>         ЗК2. Здатність використовувати у професійній діяльності знання з галузей математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук.<br/>         ЗК3. Здатність вирішувати проблеми у професійній діяльності на основі абстрактного мислення, аналізу, синтезу та прогнозу.</p> <p><u>Фахові компетентності:</u><br/>         ФК1. Знання на рівні новітніх досягнень, необхідні для інноваційної діяльності у сфері актуарної та фінансової математики та практичних застосувань.<br/>         ФК2. Здатність застосовувати міждисциплінарні підходи при критичному осмисленні математичних проблем.<br/>         ФК4. Спроможність розробляти математичну модель ситуації з реального світу та переносити математичні знання у нематематичні контексти.<br/>         ФК7. Здатність до удосконалення існуючих математичних методів аналізу, моделювання, прогнозування.</p> <p><u>Результати навчання:</u><br/>         ПРН1. Знати та розуміти фундаментальні та прикладні аспекти наук у сфері актуарної та фінансової математики.<br/>         ПРН4. Уміти використовувати фундаментальні математичні закономірності у професійній діяльності.<br/>         ПРН7. Інтегрувати знання з різних галузей для вирішення теоретичних та/або практичних задач і проблем.</p> |                                                                              |
| <b>5. Організація навчання</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                              |

| Обсяг навчальної дисципліни                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                          |                             |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------|
| Вид заняття                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Загальна кількість годин |                             |           |
| лекції                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 24                       |                             |           |
| практичні заняття                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 36                       |                             |           |
| самостійна робота                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 120                      |                             |           |
| Ознаки навчальної дисципліни                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                          |                             |           |
| Семестр                                                                                     | Спеціальність                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Курс<br>(рік навчання)   | Нормативний /<br>вибірковий |           |
| II                                                                                          | 111 Математика                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | I (перший)               | нормативний                 |           |
| Тематика навчальної дисципліни                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                          |                             |           |
| Тема                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | кількість год.           |                             |           |
|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | лекції                   | заняття                     | сам. роб. |
| Тема 1. Розрахункові схеми в умовах невизначеності.                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2                        | 4                           | 10        |
| Тема 2. Схема оцінки фінансових операцій в умовах невизначеності.                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2                        | 2                           | 10        |
| Тема 3. Характеристики ймовірнісних фінансових операцій.                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2                        | 4                           | 10        |
| Тема 4. Методи зменшення ризиків.                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2                        | 2                           | 10        |
| Тема 5. Моделювання ціноутворення активів.                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2                        | 2                           | 10        |
| Тема 6. Ріст капіталу.                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2                        | 4                           | 10        |
| Тема 7. Опціони і ціноутворення опціонів.                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2                        | 2                           | 10        |
| Тема 8. Оптимальний портфель цінних паперів.                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2                        | 4                           | 10        |
| Тема 9. Формування оптимального портфеля за допомогою провідного фактору фінансового ринку. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2                        | 4                           | 10        |
| Тема 10. Фінансовий ринок та його моделі.                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2                        | 2                           | 10        |
| Тема 11. Теорія очікуваної корисності.                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2                        | 2                           | 10        |
| Тема 12. Відношення інвестора до ризику.                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2                        | 4                           | 10        |
| ЗАГ.:                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 24                       | 36                          | 120       |
| 6. Система оцінювання навчальної дисципліни                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                          |                             |           |
| Загальна система оцінювання навчальної дисципліни                                           | Оцінювання знань, умінь і навичок із навчальної дисципліни здійснюється на основі результатів поточного і підсумкового контролю за <u>100-бальною шкалою</u> :                                                                                                                                                                                                         |                          |                             |           |
|                                                                                             | <u>50 балів</u> протягом семестру (поточне тестування (12 балів); відповіді на всі основні та додаткові запитання під час аудиторних занять (18 балів); письмова контрольна робота (15 балів); самостійна робота (5 балів));                                                                                                                                           |                          |                             |           |
|                                                                                             | <u>50 балів</u> за екзамен.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                          |                             |           |
|                                                                                             | <u>Критерії оцінювання знань, умінь і навичок студентів:</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                          |                             |           |
|                                                                                             | <u>90 – 100 (відмінно)</u> – студент демонструє повні і глибокі знання навчального матеріалу, достовірний рівень розвитку умінь та навичок, правильне й обґрунтоване формулювання практичних висновків, наводить повний обґрунтований розв’язок прикладів та задач, аналізує причинно-наслідкові зв’язки; вільно володіє науковими термінами;                          |                          |                             |           |
|                                                                                             | <u>70 – 89 (добре)</u> – студент демонструє повні знання навчального матеріалу, але допускає незначні пропуски фактичного матеріалу, вміє застосувати його до розв’язання конкретних прикладів та задач, у деяких випадках нечітко формулює загалом правильні відповіді, допускає окремі несуттєві помилки та неточності розв’язках;                                   |                          |                             |           |
|                                                                                             | <u>50 – 69 (задовільно)</u> – студент володіє більшою частиною фактичного матеріалу, але викладає його не досить послідовно і логічно, допускає істотні пропуски у відповіді, не завжди вміє правильно застосувати набуті знання до розв’язання конкретних прикладів та задач, нечітко, а інколи й невірно формулює основні твердження та причинно-наслідкові зв’язки; |                          |                             |           |

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                        | <u>0 – 49 (незадовільно)</u> – студент не володіє достатнім рівнем необхідних знань, умінь, навичок, науковими термінами.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Вимоги до письмової роботи             | Студент виконує одну письмову контрольну роботу з трьох практичних завдань, кожне з яких оцінюється в 5 балів. Головна її мета – перевірка самостійної роботи студентів у процесі навчання, виявлення ступеня засвоєння ними теоретичних положень навчальної дисципліни. При розв’язанні практичних завдань студент має детально вказувати, яким саме був хід його роздумів, якими формулами він користувався.                                             |
| Практичні заняття                      | Практичні заняття проводяться з метою формування у студентів умінь і навичок з навчальної дисципліни, вирішення сформульованих завдань, їх перевірка та оцінювання. За метою і структурою практичні заняття є ланцюжком, який пов’язує теоретичне навчання і навчальну практику з дисципліни, а також передбачає попередній контроль знань студентів. Оцінки за практичні заняття враховуються при виставленні підсумкової оцінки з навчальної дисципліни. |
| Умови допуску до підсумкового контролю | Підсумкова оцінка за семестр має бути не менша, ніж 25 балів.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Підсумковий контроль                   | <u>Форма контролю:</u> екзамен.<br><u>Форма здачі:</u> комбінована.<br><u>Структура білета і розподіл балів за завдання:</u><br>1. Тестове завдання (5 балів).<br>2. Теоретичне питання (20 балів).<br>3. Практичне завдання (25 балів).                                                                                                                                                                                                                   |

#### **7. Політика навчальної дисципліни**

##### Письмові роботи:

Самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей).

##### Академічна доброчесність:

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника. Детальніше: <https://pnu.edu.ua/polozhennia-pro-zapobihannia-plahiatu/>

##### Відвідування занять:

Засвоєння пропущеної теми лекції з поважної причини перевіряється під час складання підсумкового контролю. Пропуск лекції з неповажної причини відпрацьовується студентом відповідно вимог кафедри, що встановлені на засіданні кафедри (співбесіда, реферат тощо). Пропущені практичні заняття, незалежно від причини пропуску, студент відпрацьовує згідно з графіком консультацій. Поточні незадовільні оцінки, отримані студентом під час засвоєння відповідної теми на практичному занятті, перескладаються викладачеві, який веде заняття до складання підсумкового контролю з обов’язковою відміткою у журналі обліку роботи академічних груп.

##### Неформальна освіта:

Результат може бути зарахований за умови повної відповідності програм. Рекомендовані платформи: Coursera, Prometheus.

#### **8. Рекомендована література**

1. Баранкевич М.М. Фінансова математика: основи теорії, задачі, розв’язки. Львів: Вид. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2002.
2. Васильченко І.П., Васильченко З.М. Фінансова математика. Київ: Кондор, 2007.
3. Василевич Л.Ф., Семеняка С.О. Фінансова математика. Київ: Київ. ун-т ім. Б. Грінченка, 2020.

4. Гадецька С.В., Савченко Г.О. Фінансова математика. Львів: Новий світ – 2000, 2014.
5. Григорків В.С., Ярошенко О.І., Нікіфоров П.О. Фінансова математика. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2011.
6. Дмитришин Р.І., Русин Р.С. Вступ у страхування та фінансову математику. НАІР: Івано-Франківськ, 2023.
7. Baldeaux J., Platen E. Functionals of Multidimensional Diffusions with Applications to Finance. Springer, 2013.
8. Benninga S. Financial Modelling. The MIT Press, 2008.
9. Cipra T. Financial and Insurance Formulas. Physica-Verlag, 2010.
10. Petters A.O., Dong X. An Introduction to Mathematical Finance with Applications: Understanding and Building Financial Intuition. New York: Springer, 2016.

Викладач *Марія Марцінків, доцент кафедри  
математичного і функціонального аналізу*