


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Львівський національний університет імені Івана Франка**  
**Економічний факультет**  
**Кафедра економічної кібернетики**

**Затверджено**

На засіданні кафедри  
економічної кібернетики  
економічного факультету  
Львівського національного  
університету імені Івана Франка  
(протокол № 1 від 30.08.2023р.)

Завідувач кафедри

 доц. к.е.н. Артим-Дрогомирецька З.Б.

**Силабус з навчальної дисципліни**  
**«Математичні методи і моделі ринкової економіки»,**  
**що викладається в межах**  
**другого (магістерського) рівня вищої освіти**  
**для здобувачів з спеціальності 051 «Економіка»**  
**освітньо-професійної програми «Економічна кібернетика»**

Львів 2023 р.

<b>Назва дисципліни</b>	Математичні методи і моделі ринкової економіки
<b>Адреса викладання дисципліни</b>	Львівський національний університет імені Івана Франка, економічний факультет м. Львів, просп. Свободи, 18
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	Економічний факультет, кафедра економічної кібернетики
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	Галузь знань 05 «Соціальні та поведінкові науки» Спеціальність 051 «Економіка» Освітня програма «Економічна кібернетика»
<b>Викладачі дисципліни</b>	Зомчак Лариса Миколаївна, к.е.н., доцент, доцент кафедри економічної кібернетики
<b>Контактна інформація викладачів</b>	Larysa.zomchak@lnu.edu.ua
<b>Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються</b>	Консультації в день проведення лекцій/практичних занять (за попередньою домовленістю). Також можливі он-лайн консультації через Zoom, Microsoft Teams або подібні ресурси. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача або дзвонити.
<b>Сторінка курсу</b>	Сторінка курсу <a href="https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=1563">https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=1563</a>
<b>Інформація про дисципліну</b>	Курс розроблено таким чином, щоб надати учасникам необхідні знання, обов'язкові для того, щоб проводити прикладні дослідження економічних систем методами математичного моделювання. Тому у курсі представлено як огляд підходів до моделювання ринкової економіки, так і процесів та інструментів, які потрібні для їхньої реалізації.
<b>Коротка анотація дисципліни</b>	Дисципліна «Математичні методи і моделі ринкової економіки» є нормативною дисципліною з спеціальності 051 «Економіка» освітньої програми «Економічна кібернетика», яка викладається в 1 семестрі в обсязі 4 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
<b>Мета та цілі дисципліни</b>	Метою вивчення нормативної дисципліни «Математичні методи і моделі ринкової економіки» є набуття знань формування компетенцій, навичок, які забезпечують коректну формалізацію різних класів економічних систем, розробку та реалізацію математичних методів розв'язування, змістовну інтерпретацію результатів розв'язування задач математичного моделювання в економічних системах.
<b>Література для вивчення дисципліни</b>	Базова література: 1. Вітлінський В. В. Моделювання економіки: навч. посіб. для студентів вищ. навч. закл. / В. В. Вітлінський, М. Г. Акулов. - Вінниця : Нілан, 2014. - 333 с. 2. Вовк В.М. Оптимізаційні моделі економіки: навчальний посібник / В. М. Вовк, Л. М. Зомчак. – Львів : ВЦ ЛНУ імені Івана Франка, 2013. – 318 с. 3. Кігель В.Р. Математичні методи ринкової економіки: Навч. посіб./ Кігель В.Р. - К. : “Кондор”, 2003. – 158 с. 4. Клебанова Т.С. Математичні методи і моделі ринкової економіки/ Клебанова Т.С., Кизим М.О., Черняк О.І., Раєвнева

- О.В. та ін Харків: ІНЖЕК, 2010. – 456 с.
5. Козак Ю. Г. Математичні методи та моделі для магістрантів з економіки. Практичні застосування. Навч. посіб. / Ю. Г. Козак, В. М. Мацкул. – К.: Центр учбової літератури, 2017. – 254 с.
  6. Математичні моделі та методи ринкової економіки : навч. посіб. / В. В. Вітлінський, О. В. Піскунова. — К. : КНЕУ, 2010. —531 с.
  7. Математичні моделі та методи ринкової економіки : практикум / В.В. Вітлінський, О.В. Піскунова, О.В. Ткач, В.І. Скіцько, О.М. Новоселецький. – К.: КНЕУ, 2014.- 362 с.
  8. Методологія наукових досліджень у статистиці : навч. посібник / [Матковський С. О., Вдовин М. Л., Гринькевич О. С., Зомчак Л. М., Лагоцький Т. Я., Панчишин Т. В.] – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2014. – 280 с.
  9. Ризики, безпека, кризи і сталий розвиток в економіці: методології, моделі, методи управління та прийняття рішень : монографія / [Рамазанов С. К. та ін.] ; під заг. ред проф. Рамазанова С. К. ; Східноукр. нац. ун-т ім. Володимира Даля. - Луганськ : Ноулідж, 2012. - 947 с.
- Додаткова література:
10. Баранкевич М.М. Вступ до математичної економіки. Фундаментальні моделі : Навч. посіб. / М.М. Баранкевич, В.Б. Антонів. – Дрогобич, Коло, 2009. – 348 с.
  11. Вовк В.М. Математичні моделі дослідження операцій в економіко-виробничих системах / В.М. Вовк. – Львів: ВЦ ЛНУ, 2007. – 584 с.
  12. Григорків В.С. -Моделювання економіки : навчальний посібник / Григорків В.С. - Чернівці : ЧНУ, 2009. - 320 с.
  13. Григоруk П. М. Багатомірне економіко-статистичне моделювання: навч. посібник / П. М. Григоруk. - Л. : Новий Світ-2000, 2006. - 147 с.
  14. Зомчак Л.М. Моделювання економіки: практикум. – Львів: Видавництво Львівського університету. – 2012. – 100 с.
  15. Зомчак Л. М. Економетричне моделювання функціонування та розвитку аграрного сектору України : монографія / Л. М. Зомчак, М. В. Негрей. – Київ : Компринт, 2018. – 256 с.
  16. Вдовин М., Зомчак Л., Боднар О. Кластеризація країн ЦСЄ за показниками ЗЕД. Економіка та суспільство. 2021 Вип. 26. DOI: 10.32782/2524-0072/2021-26-50
  17. Зомчак Л. М., Нич О.В. Економіко-математичне моделювання фінансової стійкості підприємств методом головних компонент. Економіка та суспільство. 2017. №8. С. 850-853.
  18. Вовк В.М. Оптимізаційні методи і моделі: навч. посібник / В.М. Вовк, Л.М. Зомчак. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2014. – 360 с.
  19. Іваненко Т. В. Математичні методи в економіці: навч. посіб. / Іваненко Т. В., Іваненко О. О. ; ВНЗ "Ун-т економіки та права "КРОК". - Київ : Ун-т економіки та права "Крок", 2014. - 253 с.
  20. Козак Ю.Г. Математичні методи та моделі для магістрантів з економіки. Практичні застосування . Навч. посібник / Ю. Г. Козак, В. М. Мацкул.. - Київ : «Центр учбової літератури», 2016.- 252 с.

	<p>21. Romer D. Advanced Macroeconomics, 4/e. New York: McGraw-Hill, 2011.</p> <p>22. Hal R. Varian Intermediate Microeconomics: A Modern Approach. W.W. Norton &amp; Company, 2010.</p> <p>23. Serrano R., Feldman A. A Short Course in Intermediate Microeconomics with Calculus. Cambridge: Cambridge University Press, 2012.</p> <p>24. <u>The Economics Network</u> Online Text and Notes in Mathematical Economics  <a href="https://www.economicsnetwork.ac.uk/teaching/Online%20Text%20and%20Notes/Mathematical%20Economics">https://www.economicsnetwork.ac.uk/teaching/Online%20Text%20and%20Notes/Mathematical%20Economics</a></p> <p>25. Mathematical tools for intermediate economics classes Iftekher Hossain  <a href="https://economics.uwo.ca/math/resources/content/index.html">https://economics.uwo.ca/math/resources/content/index.html</a></p> <p>26. Principles of Microeconomics MIT OpenCourseWare   Free Online Course Materials <a href="https://ocw.mit.edu/courses/economics/14-01-principles-of-microeconomics-fall-2018/">https://ocw.mit.edu/courses/economics/14-01-principles-of-microeconomics-fall-2018/</a></p> <p>27. Intermediate Microeconomic Theory MIT OpenCourseWare   Free Online Course Materials <a href="https://ocw.mit.edu/courses/economics/14-04-intermediate-microeconomic-theory-fall-2006/">https://ocw.mit.edu/courses/economics/14-04-intermediate-microeconomic-theory-fall-2006/</a></p> <p>28. Intermediate Macroeconomics MIT OpenCourseWare   Free Online Course Materials  <a href="https://ocw.mit.edu/courses/economics/14-05-intermediate-macroeconomics-spring-2013/">https://ocw.mit.edu/courses/economics/14-05-intermediate-macroeconomics-spring-2013/</a></p>
<b>Обсяг курсу</b>	48 години аудиторних занять; 32 години лекцій та 16 годин практичних занять; 72 години самостійної роботи
<b>Очікувані результати навчання</b>	<p>Після завершення цього курсу студент буде:</p> <p>Знати: методологічні засади математичного моделювання процесів, об'єктів та явищ ринкової економіки, математичні моделі та методи аналізу економічного розвитку на макро-, мезо- та мікроекономічному рівні, еволюційні методи моделювання; математичні моделі економічної безпеки на різних рівнях управління, математичні моделі діагностики банкрутства, математичні методи й моделі інноваційного розвитку, моделі діяльності малих підприємств та домогосподарств, моделі системних характеристик.</p> <p>Вміти: аналізувати соціально-економічні об'єкти і процеси з використанням класичних методів моделювання, проводити системний аналіз і моделювати соціально-економічні системи різних рівнів, розробляти та досліджувати математичні моделі функціонування економічних систем та об'єктів, застосовувати математичні методи на макро-, мезо- та мікроекономічному рівні, застосовувати методи еволюційного моделювання, аналізувати адаптивні й раціональних очікувань на різних рівнях управління; застосовувати математичне моделювання економічної безпеки на різних рівнях управління, моделі економічної безпеки регіону та підприємства, методи діагностики банкрутства, методи нечіткої логіки, моделі антикризового індикативного планування методами аналізу ієрархій; оцінювання системних характеристик підприємства: маневреність, життєздатність, надійність; моделювати функціонування та оцінювання стратегій розвитку малих підприємств, моделювати управління депозитним</p>

	<p>портфелем домогосподарства.</p> <p>Загальні компетентності (ЗК):</p> <p>ЗК 8. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.</p> <p>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):</p> <p>СК 1. Здатність застосовувати науковий, аналітичний, методичний інструментарій для обґрунтування стратегії розвитку економічних суб'єктів та пов'язаних з цим управлінських рішень.</p> <p>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності спеціалізації (СКС):</p> <p>СКС 12. Здатність розробляти та досліджувати економіко-математичні моделі діяльності об'єктів ринкової економіки та бізнес-процесів, проводити їхній аналіз, оцінювання, прогнозування, планування та вдосконалення систем керування ними.</p> <p>СКС 14. Здатність застосовувати математичні методи для побудови моделей аналізу та прогнозування, визначення тенденцій розвитку соціально-економічних та фінансово-економічних систем.</p> <p>Програмні результати навчання (ПРН):</p> <p>ПРН 1. Формулювати, аналізувати та синтезувати рішення науково-практичних проблем.</p> <p>ПРН 7. Обирати ефективні методи управління економічною діяльністю, обґрунтовувати запропоновані рішення на основі релевантних даних та наукових і прикладних досліджень.</p> <p>ПРН 8. Збирати, обробляти та аналізувати статистичні дані, науково-аналітичні матеріали, необхідні для вирішення комплексних економічних завдань.</p> <p>ПРН 9. Приймати ефективні рішення за невизначених умов і вимог, що потребують застосування нових підходів, методів та інструментарію соціально-економічних досліджень.</p> <p>ПРН 16. Здійснювати передпроектний аналіз і моделювання економічних об'єктів різної складності на мікро-, мезо- та макрорівні з позиції сучасних економічних концепцій, забезпечувати інформаційно-аналітичну підтримку бізнес-процесів та інноваційної діяльності.</p> <p>ПРН 20. Ефективно застосовувати інформаційні технології для дослідження економічних об'єктів.</p>
<b>Ключові слова</b>	Ринкова економіка, математичне моделювання, економічний розвиток, адаптивні та раціональні очікування, економічна безпека, Системні характеристики.
<b>Формат курсу</b>	Очний
	Проведення лекцій, практичних занять та консультації для кращого розуміння тем
<b>Теми</b>	<p>Тема 1. Методологічні засади математичного моделювання процесів, об'єктів та явищ ринкової економіки</p> <p>Тема 2. Концепції управління трансформаціями</p> <p>Тема 3. Модель економічного зростання Харрода-Домара</p> <p>Тема 4. Модифікації моделі Солоу</p> <p>Тема 5. Еволюційні математичні методи та моделі аналізу і прогнозування економічних змін</p> <p>Тема 6. Еволюційна модель Нельсона-Уінтера</p>

	<p>Тема 7. Моделювання та аналіз адаптивних і раціональних очікувань на різних рівнях управління</p> <p>Тема 8. Економетричний підхід у моделюванні показників на основі теорії очікувань</p> <p>Тема 9. Математичне моделювання економічної безпеки на різних рівнях управління</p> <p>Тема 10. Математичне моделювання економічної безпеки методами кластерного аналізу</p> <p>Тема 11. Методи факторного аналізу в моделювання економічної безпеки</p> <p>Тема 12. Моделі економічної безпеки з використанням математичного інструментарію нечіткої логіки</p> <p>Тема 13. Математичні методи та моделі індикативного планування і діагностики ймовірного банкрутства підприємства</p> <p>Тема 14. Діагностики ймовірного банкрутства підприємства методами дискримінантного аналізу</p> <p>Тема 15. Математичні моделі антикризового індикативного планування методами аналізу ієрархій</p> <p>Тема 16. Математичні методи і моделі аналізу процесів інноваційного розвитку підприємства</p>
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Письмовий екзамен
<b>Пререквізити</b>	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з дисциплін лінійна алгебра, економетрія, дослідження операцій, економічна кібернетика моделювання економіки, моделі економічної динаміки, імітаційне моделювання тощо.
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	Презентація, лекції, практичні заняття, колаборативне навчання (форми – групові проекти, спільні розробки) проектно-орієнтоване навчання, дискусії.
<b>Необхідне обладнання</b>	Excel, R, Python
<b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b>	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• практичні заняття: 30% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 30</li> <li>• контрольні заміри (модулі): 20% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 20</li> <li>• іспит: 50% семестрової оцінки. Максимальна кількість балів 50</li> </ul> <p>Підсумкова максимальна кількість балів 100</p> <p>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>
<b>Питання до заліку чи екзамену.</b>	Сторінка курсу <a href="https://econom.lnu.edu.ua/course/matematychni-metody-i-modeli-rynkovoji-ekonomiky">https://econom.lnu.edu.ua/course/matematychni-metody-i-modeli-rynkovoji-ekonomiky</a>
<b>Опитування</b>	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

### Схема курсу

Тиж.	Тема, план, короткі тези	Лекції, год	Практичні заняття, год	Самостійна робота, год
1	<p><b>Тема 1. Методологічні засади математичного моделювання процесів, об'єктів та явищ ринкової економіки</b></p> <p>Особливості сучасної стадії економічного розвитку (характеристики вітчизняної економіки, постіндустріальна економіка, еволюційна економіка; змішана, перехідна, трансформаційна економіка)</p> <p>Генезис та еволюція концепцій і стратегій розвитку (класичні моделі соціально-економічних систем, економіка як підсистема суспільства, самоорганізація, кібернетичні системи)</p> <p>Генерування нової інформації. Механізм соціальних мутацій (інформація в теорії систем, невизначеність)</p>	2	1	2
2	<p><b>Тема 2. Концепції управління трансформаціями</b></p> <p>Концепції управління трансформаціями (реінжиніринг господарської діяльності, еволюційний та революційний підходи до управління трансформаціями)</p> <p>Адаптація і трансформація (поняття адаптації, само налаштування систем, трансформації систем)</p> <p>Економічне зростання і стійкість (характеристики складності економічних систем, типи економічної інфраструктури)</p>	2	1	2
3	<p><b>Тема 3. Модель економічного зростання Харрода-Домара</b></p> <p>Модель економічного зростання Харрода-Домара. Головні припущення моделі та результати застосування</p>	2	1	2
4	<p><b>Тема 4. Модифікації моделі Солоу</b></p> <p>Модель Солоу та спроби її застосування до країн, що розвиваються</p> <p>Модель Менк'єу-Ромера-Уейла</p> <p>Розширення моделі Солоу з урахуванням накопичення людського капіталу</p>	2	1	3
5	<p><b>Тема 5. Еволюційні математичні методи та моделі аналізу і прогнозування економічних змін</b></p> <p>Рутини, пошук та модернізація рутин як основні структурні елементи еволюційних моделей</p>	2	1	2

	Еволюційна модель економічного відбору Селекційна рівновага Марківська модель заміщення чинників виробництва, пошук нових технологій			
6	<b>Тема 6. Еволюційна модель Нельсона-Уінтера</b> Головні припущення моделі Нельсона-Уінтера. Механізм реалізації моделі. Розв'язування та висновки.	2	1	2
7	<b>Тема 7. Моделювання та аналіз адаптивних і раціональних очікувань на різних рівнях управління</b> Раціональні та адаптивні очікування в економіці Застосування моделей очікування у економічній динаміці	2	1	2
8	<b>Тема 8. Економетричний підхід у моделюванні показників на основі теорії очікувань</b> Економетричний підхід у моделюванні показників на основі теорії очікувань. Моделі Кейгана, Фрідмена, павутиноподібна.	2	1	3
9	<b>Тема 9. Математичне моделювання економічної безпеки на різних рівнях управління</b> Безпека як економічна категорія (поняття економічної безпеки, рівні, структура, класифікація економічної безпеки)	2	1	2
10	<b>Тема 10. Математичне моделювання економічної безпеки методами кластерного аналізу</b> Методи кластерного аналізу в моделюванні економічної безпеки(Нормування даних. Міри відстані в кластерному аналізі та особливості їхнього застосування. Агломеративні та дивізійні методи кластерного аналізу. Критерії якості розбиття в кластерному аналізі. Алгоритми кластерного аналізу різних видів)	2	1	2
11	<b>Тема 11. Методи факторного аналізу в моделювання економічної безпеки.</b> Методи факторного аналізу в моделювання економічної безпеки. (Метод головних компонент: ідея, алгоритм та критерії якості. Метод головних факторів: ідея та алгоритм)	2	1	2
12	<b>Тема 12. Моделі економічної безпеки з використанням математичного інструментарію нечіткої логіки</b> Застосування елементів нечіткої логіки до моделювання економічної безпеки регіонів Застосування елементів нечіткої логіки до моделювання діагностики банкрутства підприємства	2	1	3
13	<b>Тема 13. Математичні методи та моделі індикативного планування і діагностики ймовірного банкрутства підприємства</b> Методологічні аспекти індикативного планування. Поняття і структура індикативного планування. Етапи індикативного планування. Поняття банкрутства. Ступені ризику банкрутства. Показники.	2	1	2
14	<b>Тема 14. Діагностики ймовірного банкрутства</b>	2	1	2



	<p><b>підприємства методами дискримінантного аналізу</b>  Поняття дискримінантного аналізу.  Дискримінантна функція та розрахунок її коефіцієнтів  Базові дискримінантні моделі діагностики банкрутства підприємства  Моделювання банкрутства підприємства з урахуванням специфіки української економіки</p>			
15	<p><b>Тема 15. Математичні моделі антикризового індикативного планування методами аналізу ієрархій</b>  Математична формалізація методу аналізу ієрархій  Алгоритм методу аналізу ієрархій  Оцінювання кредитоспроможності позичальника банку методом аналізу ієрархій</p>	2	1	2
16	<p><b>Тема 16. Математичні методи і моделі аналізу процесів інноваційного розвитку підприємства</b>  Сутність інновацій та їхній вплив на економічний розвиток (поняття інновацій, роль інновацій, теорія циклів М. Кондратьєва, теорія інноваційного розвитку Й. Шумпетера, класифікація циклів за Шумпетером; технологічна, техніко-економічна та техніко-соціо-економічна парадигми економічного зростання)  Етапи інноваційного процесу та життєвий цикл інновацій  Математичні моделі інноваційного розвитку</p>	2	1	3
	Всього	32	16	72