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 2023 р.)

Завідувач кафедри
_____ доц. к.е.н. Артим-Дрогомирецька З.Б.

Силабус з навчальної дисципліни «Математична економіка», що викладається в межах першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів з спеціальності 051 «Економіка» освітньо-професійної програми «Економічна кібернетика»

Львів 2023 р.

Назва дисципліни	Математична економіка
Адреса викладання дисципліни	Львівський національний університет імені Івана Франка, економічний факультет м. Львів, просп. Свободи, 18
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Економічний факультет, кафедра економічної кібернетики
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	Галузь знань 05 «Соціальні та поведінкові науки» Спеціальність 051 «Економіка» Освітня програма «Економічна кібернетика»
Викладачі дисципліни	Зомчак Лариса Миколаївна, к.е.н., доцент, доцент кафедри економічної кібернетики
Контактна інформація викладачів	larysa.zomchak@lnu.edu.ua
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	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.
Сторінка курсу	Сторінка курсу https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=4247
Інформація про дисципліну	Курс розроблено таким чином, щоб надати учасникам необхідні знання, обов'язкові для того, щоб розуміти особливості функціонування економіки на макро- та мікро рівнях. Тому у курсі представлено як огляд концепцій математичної економіки, так і процесів та інструментів, які потрібні для їхньої реалізації.
Коротка анотація дисципліни	Дисципліна «Математична економіка» є вибірковою дисципліною зі спеціальності 051 «Економіка» освітньої програми «Економічна кібернетика», яка викладається в 5 семестрі в обсязі 3 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Мета та цілі дисципліни	Метою викладання дисципліни «Математична економіка» є надання знань концепцій макро- та мікроекономіки і математичних методів та моделей їхньої математичної формалізації, дослідження раціональної поведінки домогосподарств, виробників, учасників ринку за допомогою кількісних методів.
Література для вивчення дисципліни	Базова література: 1. Баранкевич М.М. Вступ до математичної економіки. Фундаментальні моделі : Навч. посіб. / М.М. Баранкевич, В.Б. Антонів. – Дрогобич, Коло, 2009. – 348 с. 2. Блудова, Т. В. (2009). Математична економіка: Навчальний посібник. *К.: КНЕУ, 464.* 3. Вітлінський В. В. Моделювання економіки / Вітлінський В. В. — К., 2002. 4. Вовк В.М. Оптимізаційні методи і моделі: навч. посібник / В.М. Вовк, Л.М. Зомчак. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2014. – 360 с. 5. Вовк В.М. Оптимізаційні моделі економіки: навчальний посібник / В. М. Вовк, Л. М. Зомчак. – Львів : ВЦ ЛНУ

	імені Івана Франка, 2013. – 318 с. 6. Козицький В.А. Основи математичної економіки. Теорія фірми: Теорія споживання: Навч. посібник. / Козицький В.А., Лавренюк С.П., Олісневич Н.О. – Львів: Видавництво „Піраміда”, 2005. – 323с. 7. Пономаренко О.І. Основи математичної економіки: Навч. посібник. / Пономаренко О.І., Перестюк М.О., Бурим В.М. – К.: "Інформтехніка", 1995. – 320 с. 8. Пономаренко О.І. Сучасний економічний аналіз: У 2-х ч. Ч.1. Мікроекономіка: Навч. посібник. / Пономаренко О.І., Перестюк М.О., Бурим В.М. – К.: Вища школа, 2004. – 262 с. 9. Пономаренко О.І. Сучасний економічний аналіз: У 2-х ч. Ч.2. Макроекономіка: Навч. посібник. / Пономаренко О.І., Перестюк М.О., Бурим В.М. – К.: Вища школа, 2004. – 207 с. 10. Lancaster, K. (2012). *Mathematical economics*. Courier Corporation. https://books.google.com.ua/books?hl=uk&lr=&id=-nhjxQwMtaMC&oi=fnd&pg=PP1&dq=%22mathematical+economics%22&ots=k2ifml_dVW&sig=NjWelXN86xhCcpt3zA6CKCPX7xM&redir_esc=y#v=onepage&q=%22mathematical%20economics%22&f=false Допоміжна література: 1. Ahuja, H. L. (2017). *Advanced economic theory*. S. Chand Publishing. https://books.google.com.ua/books?hl=uk&lr=&id=UXscEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=%22microeconomics%22+advanced&ots=LjJoWsdaQ_&sig=hNAkm46JdmFkBl86hSiZEArCe-0&redir_esc=y#v=onepage&q=%22microeconomics%22%20advanced&f=false 2. Bergstrom T., Varian H. R., Workouts in Intermediate Microeconom-ics, W.W. Norton, 2002. 3. Dowling, E. T. (2001). *Introduction to mathematical economics*. McGraw-Hill. http://103.227.140.9/handle/123456789/15342 4. Frank R. H., Microeconomics and Behavior, McGraw-Hill/Irwin, 2009. 5. Hill•R., Myatt T., Economics. Anti-Textbook. A Critical Thinker’s Guide To Microeconomics, Fernwood Publishing & Zed Books, 2010 6. Nicholson W., Snyder Ch.M., Intermediate Microeconomics And Its Application, South-Western College Pub, 2009. 7. Phlips, L. (2014). *Applied consumption analysis: advanced textbooks in economics*. Elsevier. https://books.google.com.ua/books?hl=uk&lr=&id=RUijBQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=%22economics%22+advanced&ots=X8r70HvEJm&sig=4NKPShk_-7enqj3d1exs9tSus1w&redir_esc=y#v=onepage&q=%22economics%22%20advanced&f=false 8. Pindyck R. S., Rubinfeld D. L., Microeconomics, Prentice Hall, 2008. • 9. Varian, H. R. Intermediate Microeconomics: A Modern

	Approach, W.W. Norton, 2002. • 10. Elsner, W., Heinrich, T., & Schwardt, H. (2014). *The microeconomics of complex economies: Evolutionary, institutional, neoclassical, and complexity perspectives*. Academic Press. 11. Wainwright, K. (2005). *Fundamental methods of mathematical economics*. McGraw-Hill/Irwin. http://thuvienso.vanlanguni.edu.vn/handle/Vanlang_TV/23404 12. The Economics Network Online Text and Notes in Mathematical Economics https://www.economicsnetwork.ac.uk/teaching/Online%20Text%20and%20Notes/Mathematical%20Economics 13. Mathematical tools for intermediate economics classes Iftekher Hossain https://economics.uwo.ca/math/resources/content/index.html 14. Principles of Microeconomics MIT OpenCourseWare | Free Online Course Materials https://ocw.mit.edu/courses/economics/14-01-principles-of-microeconomics-fall-2018/ 15. Intermediate Microeconomic Theory MIT OpenCourseWare | Free Online Course Materials https://ocw.mit.edu/courses/economics/14-04-intermediate-microeconomic-theory-fall-2006/ 16. Intermediate Macroeconomics MIT OpenCourseWare | Free Online Course Materials https://ocw.mit.edu/courses/economics/14-05-intermediate-macroeconomics-spring-2013/
Обсяг курсу	64 години аудиторних занять: 32 години лекцій та 32 години практичних занять; 26 годин самостійної роботи
Очікувані результати навчання	Після завершення цього курсу студент буде: Знати: підходи до створення та використання методів математичного моделювання в економіці; особливості застосування економіко-математичних методів та моделей для розв'язування конкретних економічних проблем; способи інтерпретації та використання отриманої інформації у результаті проведення модельних експериментів. Вміти: аналізувати та моделювати індивідуальну поведінку виробників та споживачів на ринку, а також їхню взаємодію; розробляти та досліджувати економіко-математичні моделі об'єктів і систем з метою їх аналізу та вдосконалення системи керування; здійснювати дослідження закономірностей та тенденцій розвитку фінансово-економічних систем та розробляти оптимальну програму діяльності; здійснювати дослідження рівноваги в економічних системах; прогнозувати ріст потенціалу країни, регіону.
Ключові слова	Математична модель, математична економіки, теорія споживання, теорія виробництва, взаємодія виробників та споживачів, макроекономічні моделі.
Формат курсу	Очний
	Проведення лекцій, практичних занять та консультації для кращого розуміння тем
Теми	Тема 1. Понятійний апарат математичної теорії споживання Тема 2. Моделювання поведінки споживачів

<table>
<tr><td></td><td>Тема 3. Порівняльна статика споживання
Тема 4. Класифікація типів товарів. Умови агрегації
Тема 5. Поняття виробничої функції, її властивості та типи
Тема 6. Моделі поведінки виробників
Тема 7. Порівняльна статика фірми
Тема 8. Моделювання ціноутворення за умов монополії
Тема 9. Моделювання поведінки дуополістів (загальний випадок)
Тема 10. Моделі дуополії Курно, Чемберліна, Штакельберга
Тема 11. Математична теорія конкурентної рівноваги
Тема 12. Модель Еванса взаємодії виробників та споживачів
Тема 13. Модель Вальраса взаємодії виробників та споживачів
Тема 14. Модель загальної рівноваги Ерроу-Дебре
Тема 15. Односекторні нелінійні моделі економіки
Тема 16. Класична модель ринкової економіки та модель Кейнса</td></tr>
<tr><td>Підсумковий контроль, форма</td><td>Залік</td></tr>
<tr><td>Пререквізити</td><td>Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з дисциплін макроекономіка, мікроекономіка, математика для економістів, теорія ймовірностей та математична статистика, дослідження операцій, математичне програмування, оптимізаційні методи та моделі.</td></tr>
<tr><td>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</td><td>Презентація, лекції, практичні заняття, колаборативне навчання (форми – групові проекти, спільні розробки) проектно-орієнтоване навчання, дискусії.</td></tr>
<tr><td>Необхідне обладнання</td><td>Excel</td></tr>
<tr><td>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</td><td>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:
• практичні заняття: 60% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 60
• контрольні заміри (модулі): 40% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 40
Підсумкова максимальна кількість балів 100
Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.
Шкала оцінювання: національна та ЄКТС
<table>
<tr><td rowspan="2">Оцінка ЄКТС</td><td rowspan="2">Сума балів за всі види навчальної діяльності</td><td colspan="2">Оцінка за національною шкалою</td></tr>
<tr><td>для екзамену, курсового проекту (роботи), практики</td><td>для заліку</td></tr>
<tr><td>A</td><td>90 – 100</td><td>відмінно</td><td rowspan="5">зараховано</td></tr>
<tr><td>B</td><td>81-89</td><td rowspan="2">добре</td></tr>
<tr><td>C</td><td>71-80</td></tr>
<tr><td>D</td><td>61-70</td><td rowspan="2">задовільно</td></tr>
<tr><td>E</td><td>51-60</td></tr>
<tr><td>FX</td><td>21-50</td><td>незадовільно з можливістю повторного</td><td>не зараховано з можливістю повторного</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

				складання	складання
		F	0-20	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни
Питання до заліку чи екзамену.	Сторінка курсу https://econom.lnu.edu.ua/course/matematychna-ekonomika				
Опитування	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	**Тема 1. Понятійний апарат математичної теорії споживання** Простір товарів. Теорема Дебре. Теорія споживання та її гіпотези. Переваги споживача та його функція корисності. Поняття фунції корисності та її властивості. Визначення функції корисності. Її економіко-математичні властивості. Види функції корисності. Кількісна теорія корисності.	2	2	1
2	**Тема 2. Моделювання поведінки споживачів** Постановка неокласичної задачі споживача. Модель поведінки споживача. Графічна інтерпретація задачі вибору споживача. Застосування теореми Куна-Такера. Пряма задача споживача за Маршалом. Двоїста задача споживача за Хіксом.	2	2	2
3	**Тема 3. Порівняльна статика споживання** Зміна попиту за умови зміни ціни. Зміни попиту за умови збільшення ціни з компенсацією. Зміни попиту за умови зміни доходу. Рівняння Слуцького.	2	2	1
4	**Тема 4. Класифікація типів товарів. Умови агрегації** Попит на товари різних цінових категорій.. Ефект заміщення та ефект доходу за умов підвищення та зниження ціни. Умови агрегації Енгеля та Курно. Гранична норма заміщення товарів. Цінова еластичність попиту. Еластичність попиту по доходу Еластичність та виторг продавців. Перехресна еластичність попиту.	2	2	2
5	**Тема 5. Поняття виробничої функції, її властивості та типи** Простір затрат. Поняття виробничої функції. Економіко-математичні параметри виробничих функцій. Види виробничих функцій. Властивості виробничих функцій. Поняття ізокванти та ізокости і їх графічне зображення.	2	2	1
6	**Тема 6. Моделі поведінки виробників** Модель фірми як задача нелінійного програмування з одним лінійним обмеженням та цільовою функцією на максимум прибутку. Методи розв'язування задачі фірми.	2	2	2
7	**Тема 7. Порівняльна статика фірми** Реакція виробника на зміну ціни випуску. Реакція виробника на зміну цін ресурсів. Реакція виробника на одночасну зміну ціни випуску та ціни ресурсів.	2	2	1
8	**Тема 8. Моделювання ціноутворення за умов монополії** Моделювання ціноутворення в монополії. Доходи та витрати монополіста. Задача оптимізації прибутку	2	2	2

	монополіста.			
9	**Тема 9. Моделювання поведінки дуополістів (загальний випадок)** Задача фірми при наявності конкурентів. Моделювання поведінки фірми за умов недосконалої конкуренції. Модель з двома виробниками однорідної продукції.	2	2	1
10	**Тема 10. Моделі дуополії Курно, Чемберліна, Штакельберга** Дуополія Курно. Оптимальний прибуток, випуск та ціна в дуополії Курно. Поняття кривих реакції фірм. Поняття ізопрофіт. Графічний аналіз дуополії Курно. Модель дуополії Чемберліна. Припущення моделі. Покроковий аналіз: обсяги випуску, ціна та прибуток на кожному кроці. Модель дуополії Штакельберга. Поняття рівноваги та нерівноваги Штакельберга	2	2	2
11	**Тема 11. Математична теорія конкурентної рівноваги** Змістовний аспект поняття рівноваги. Вплив нецінових причин на порушення рівноваги. Вплив цінових причин на порушення рівноваги. Ринковий попит та ринкова пропозиція Умови досконалої конкуренції.	2	2	1
12	**Тема 12. Модель Еванса взаємодії виробників та споживачів** Павутиноподібна модель з дискретним часом. Модель Еванса в дискретному та неперервному вигляді.	2	2	2
13	**Тема 13. Модель Вальраса взаємодії виробників та споживачів** Модель Вальраса з конкурентною рівновагою. Якісні характеристики ринку та їх зв'ґзок. Закон Вальраса у широкому та вузькому розумінні. Умови конкурентної рівноваги в моделі Вальраса	2	2	2
14	**Тема 14. Модель загальної рівноваги Ерроу-Дебре** Модель Ерроу-Дебре. Існування конкурентної рівноваги. Регулювання цін, стійкість, рівновага. Процес «нащупування» цін Вальраса.	2	2	2
15	**Тема 15. Односекторні нелінійні моделі економіки** Моделі макроекономічної динаміки. Модель Солоу. Аналіз економіки на основі моделі Солоу. Перехідний режим у моделі Солоу. «Золоте» правило накопичення. Виграш у поточному споживанні – програш у найближчій перспективі.	2	2	2
16	**Тема 16. Класична модель ринкової економіки та модель Кейнса** Класична модель ринкової економіки. Ринок робочої сили. Ринок грошей. Ринок товарів. Загальна модель. Постановка моделі Кейнса. Вплив грошово-кредитної політики на виробництво. Встановлення рівноваги на ринках товарів та грошей. Загальна рівновага на ринку грошей та товарів.	2	2	2
	Всього	32	32	26