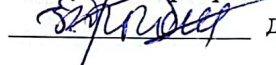


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Економічний факультет
Кафедра економічної кібернетики

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
«Еколого-економічне моделювання»,
що викладається в межах
другого (магістерського) рівня вищої освіти
для здобувачів з спеціальності 051 «Економіка»

Львів 2023 р.

Назва дисципліни	Еколого-економічне моделювання
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 Комар Мар'яна Ігорівна, к.е.н., доцент
Контактна інформація викладачів	larysa.zomchak@lnu.edu.ua mariana.komar@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=4451
Інформація про дисципліну	Курс розроблено таким чином, щоб надати учасникам необхідні знання, обов'язкові для того, щоб проводити прикладні дослідження еколого-економічних систем методами математичного моделювання. Тому у курсі представлено як огляд підходів до моделювання еколого-економічних систем, так і процесів та інструментів, які потрібні для їхньої реалізації.
Коротка анотація дисципліни	Дисципліна «Еколого-економічне моделювання» є вибірковою дисципліною з спеціальності 051 «Економіка» освітньої програми «Економічна кібернетика», яка викладається в 1 семестрі в обсязі 3 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Мета та цілі дисципліни	Метою вивчення вибіркової дисципліни «Еколого-економічне моделювання» є набуття знань, формування компетенцій, навичок, які забезпечують коректну формалізацію різних класів еколого-економічних систем, розробку та реалізацію методів розв'язування, змістовну інтерпретацію результатів розв'язування задач в еколого-економічних системах.
Література для вивчення дисципліни	Базова література: 1. Економіка довкілля і природних ресурсів: навчальний посібник / за заг. ред. П. Т. Бубенка; Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. –Х.: ХНУМГ, 2014. – 280 с. https://core.ac.uk/download/pdf/33756495.pdf 2. Кліменко О. М. Інвайронментальна економіка: навчальний посібник для студентів напряму підготовки 6.030501 "Економічна теорія" /О. М. Кліменко, М. А.Мащенко. –Х. : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015. –176с. http://repository.hneu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/10500/1/2015

%20%D0%9A%D0%BB%D1%96%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE%20%D0%9E.%20%D0%9C.%2C%20%D0%9C%D0%B0%D1%89%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE%20%D0%9C.%20%D0%90..pdf

3. Лаврик В.І. Моделювання та прогнозування стану довкілля. Підручник./ Лаврик В.І., Боголюбов В.М., Полетаєва Л.М., Юрасов С.М., Ільїна В.Г. - К.: Альма-матер, 2010.

4. Ляшенко І. М. Моделювання біологічних та екологічних процесів: навч. посібник [для студ. вищих навч. закл., що навч. за напрямками: математика, прикладна математика, біологія, екологія] / І. М. Ляшенко, А. П. Мукоєд. – К.: ВПЦ «Київський ун-т», 2002. – 340с. – (Київський національний ун-т ім. Тараса Шевченка).

5. Ляшенко І.М. Основи математичного моделювання економічних, екологічних та соціальних процесів / І. М. Ляшенко, М. В. Коробова, А. М. Столяр. – Тернопіль: Навчальна книга–Богдан, 2006. – 304 с.

6. 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.

7. Притула М. М. Моделювання та прогнозування економіко-екологічних процесів / М. М. Притула. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2013. – 252 с.

8. Рамазанов С.К. Модели эколога-экономического управления производственной системой в нестабильной внешней среде. Монография / С.К. Рамазанов. – Луганск: Изд-во ВНУ им. В. Даля, 2004. – 384с.

9. Costanza, R., Cumberland, J. H., Daly, H., Goodland, R., Norgaard, R. B., Kubiszewski, I., & Franco, C. (2014). *An introduction to ecological economics*. CRC Press.

<http://www.truevaluemetrics.org/DBpdfs/EcoSystem/An-introduction-to-ecological-economics.pdf>

10. Spash, C. L. (Ed.). (2017). *Routledge handbook of ecological economics: Nature and society*. Taylor & Francis.

https://books.google.com.ua/books?hl=uk&lr=&id=VzQIDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=ecological+economics&ots=JQ0HgS2ox-&sig=eA6e0jU4aekWDczWYNi0Iji_L2s&redir_esc=y#v=onepage&q=ecological%20economics&f=false

Додаткова література:

11. Гринів Л. С. Екологічна економіка: Навч. посібник. / Л.С. Гринів – Львів: „Магнолія 2006”, 2010. – 380 с.

12. Кіотський протокол [Електронний ресурс]: United Nations Framework Convention on Climate Change. – Режим доступу: www.unfccc.int/files/na/application/kp_book1_ru.pdf

13. Forrester J.W. World Dynamics. (2 ed.) / Forrester J.W. – Cambridge MA, Productivity Press, 1973.

14. Hritonenko N. Mathematical modeling in economics, ecology and the environment / Hritonenko N., Yatsenko Y. – Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers, 2013. – 298 p.

15. Kallis, G., & Norgaard, R. B. (2010). Coevolutionary ecological economics. *Ecological economics*, 69(4), 690-699.

	<p>https://www.kth.se/polopoly_fs/1.198022.1600689270!/Menu/general/column-content/attachment/KallisNorgaardCoevolution2010.pdf</p> <p>16. Meadows D. The Limits to Growth / Meadows D., Meadows D., Randers J., Behrens III W. – N. Y., 1972.</p> <p>17. Sen, A. (2013). <i>A survey of sustainable development: social and economic dimensions</i> (Vol. 6). Island Press. https://books.google.com.ua/books?hl=uk&lr=&id=1z1QIdZCHpoC&oi=fnd&pg=PR11&dq=sustainable+development+economics&ots=xyQXatRMaO&sig=A1xuWP5tW1ApvqcCHdltbuLn4e8&redir_esc=y#v=onepage&q=sustainable%20development%20economics&f=false</p> <p>18. Shmelev, S. (Ed.). (2016). <i>Green economy reader: Lectures in ecological economics and sustainability</i> (Vol. 6). Springer.</p> <p>19. Spash, C. L. (2012). New foundations for ecological economics. <i>Ecological Economics</i>, 77, 36-47. https://epub.wu.ac.at/3711/1/Spash_EE_New_Foundations.pdf</p> <p>20. Zomchak, L., Nehrey, M., Oliskevych, M., Voronenko, I., & Rogoza, N. (2023). Economic Growth and Environmental Degradation: Data Intelligence for Sustainable Environment. <i>Journal of Information Technology Management</i>, 15(1), 163-177. DOI: 10.22059/jitm.2023.91150</p> <p>21. Babenko, V., Zomchak, L., & Nehrey, M. (2021). Ecological and economic aspects of sustainable development of Ukrainian regions. In <i>E3S Web of Conferences</i> (Vol. 280, p. 02003). EDP Sciences. DOI: 10.1051/e3sconf/202128002003</p> <p>22. Ecological-Economic Modelling Helmholtz Centre for Environmental Research, UFZ, Leipzig https://www.ufz.de/index.php?en=36278</p> <p>23. Ecological-Economic Modelling for Biodiversity Conservation https://www.cambridge.org/core/books/ecologicaleconomic-modelling-for-biodiversity-conservation/D79AB7AE2E7A893487822386D54B082D</p> <p>24. The United Nations Sustainable Development Group (UNSDG) https://unsdg.un.org/ru</p> <p>25. The Sustainable Community Development Group http://sustainablecommunitydevelopmentgroup.org/wordpress/</p>
Обсяг курсу	32 години аудиторних занять: 16 годин лекцій та 16 годин практичних занять; 58 години самостійної роботи
Очікувані результати навчання	<p>Після завершення цього курсу студент буде:</p> <p>Знати: фундаментальні засади математичного моделювання еколого-економічних систем, методи прийняття рішень у різних класах еколого-економічних систем, методи дослідження та моделювання складних еколого-економічних систем.</p> <p>Вміти: Ідентифікувати та дослідити умови виникнення надзвичайних ситуацій, будувати моделі їхнього розвитку, оцінювати їхні соціально-економічні наслідки; 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 еколого-економічних систем та об'єктів; Аналізувати економічні об'єкти і процеси з урахуванням впливу на навколишнє середовище та екологічної складової; Будувати прогноз динаміки</p>

	впливу факторів зовнішнього середовища на показники діяльності підприємства/організації; Розробляти та досліджувати економіко-математичні моделі діяльності соціально-економічних об'єктів та систем для аналізу та вдосконалення системи керування ними; Моделювати вплив факторів внутрішнього та зовнішнього середовища на фінансову діяльність економічних об'єктів; Застосовувати математичні методи та моделі для дослідження еколого-економічної взаємодії та стійкості розвитку еколого-економічних систем.
Ключові слова	Еколого-економічна система, сталий розвиток, глобальні моделі динаміки, системна динаміка, балансові еколого-економічні моделі.
Формат курсу	Очний
	Проведення лекцій, практичних занять та консультації для кращого розуміння тем
Теми	Тема 1. Поняття, основні елементи та характеристики еколого-економічних систем Тема 2. Концепція сталого розвитку Тема 3. Оптимізаційні моделі еколого-економічних систем Тема 4. Балансові еколого-економічні моделі Тема 5. Статична міжгалузева модель Леонтьєва-Форда Тема 6. Глобальні системно-динамічні моделі Тема 7. Модель Месаровича-Пестеля Тема 8. Загальні диференціальні моделі біології та екології. Моделювання динаміки популяцій
Підсумковий контроль, форма	залік
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з дисциплін лінійна алгебра, економетрія, дослідження операцій, економічна кібернетика моделювання економіки, моделі економічної динаміки, імітаційне моделювання, системний аналіз
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Презентація, лекції, практичні заняття, колаборативне навчання (форми – групові проекти, спільні розробки) проектно-орієнтоване навчання, дискусії.
Необхідне обладнання	Excel, R, Python, Vensim
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням: • практичні заняття: 70% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 70 • контрольні заміри (модулі): 30% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 30 Підсумкова максимальна кількість балів 100 Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.
Питання до заліку чи екзамену.	Сторінка курсу https://econom.lnu.edu.ua/course/ekoloho-ekonomichne-modelyuvannya
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
1	<p>Тема 1. Поняття, основні елементи та характеристики еколого-економічних систем</p> <p>Поняття еколого-економічних систем. Типи еколого-економічних систем. Головні аспекти взаємодії людини та навколишнього середовища. Ефективність функціонування природно-виробничої системи. Головні види забруднень.</p>	2	2	7
2	<p>Тема 2. Концепція сталого розвитку</p> <p>Історичні етапи становлення та передумови виникнення концепції сталого розвитку. Поняття сталого розвитку та його критерії. Головні співвідношення сталого розвитку. Оцінки сталості. Стійкість територій.</p>	2	2	7
3	<p>Тема 3. Оптимізаційні моделі еколого-економічних систем</p> <p>Модель оптимізації випуску продукції з заданими нормативами забруднень. Лінійний і нелінійний випадки задачі оптимізації випуску. Модель оптимізації доходу виробника з штрафними санкціями для усунення забруднення. Врахування оплати наднормативного навантаження на навколишнє середовище в оптимізаційних моделях.</p>	2	2	7
4	<p>Тема 4. Балансові еколого-економічні моделі</p> <p>Балансова модель зі збільшенням витрат ресурсів. Балансова модель рівноважних цін.</p>	2	2	8
5	<p>Тема 5. Статична міжгалузєва модель Леонтьєва-Форда</p> <p>Поняття балансових еколого-економічних моделей. Приклади балансових еколого-економічних моделей. Система позначень та формулювання статичної моделі Леонтьєва-Форда. Умови існування невід'ємних розв'язків. Модель оптимізації доходу. Модель міжгалузєвих залежностей цін. Модель з залученням витрат ресурсів.</p>	2	2	7
6	<p>Тема 6. Глобальні системно-динамічні моделі</p> <p>Принципи побудови системно-динамічних моделей. Модель Форрестера: змінні, головні рівняння, залежності. Результати моделі</p>	2	2	7

	Форрестера за різних сценаріїв. Модель «Світ -3 » та її результати. Інші модифікації моделі Форрестера.			
77	Тема 7. Модель Месаровича-Пестеля Структура моделі Месаровича-Пестеля. Підмоделі моделі. Головні результати моделі Месаровича-Пестеля.	2	2	7
8	Тема 8. Загальні диференціальні моделі біології та екології. Моделювання динаміки популяцій Головні поняття загальних диференціальних моделей біології та екології. Динаміка популяцій жертви і хижака. Система позначень моделі. Рівняння динаміки та його розв'язування. Врахування міжвидової конкуренції в моделі.	2	2	8
	Всього	16	16	58