

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Львівський національний університет імені Івана Франка**  
**Факультет прикладної математики та інформатики**  
**Кафедра дискретного аналізу та інтелектуальних систем**

**Затверджено**

На засіданні  
кафедри дискретного аналізу та  
інтелектуальних систем  
факультету прикладної математики та  
інформатики  
Львівського національного університету  
імені Івана Франка  
(протокол № 12/22 від 31 серпня 2022р.)



Завідувач кафедри Притула М. М.

**Силабус з навчальної дисципліни**  
**“Моделювання та прогнозування економіко-екологічних**  
**процесів”,**  
**що викладається в межах ОПП “Інформатика”**  
**другого (магістерського) рівня вищої освіти для здобувачів зі**  
**спеціальності 122 – комп’ютерні науки**

Львів 2022 р.

<b>Назва дисципліни</b>	<b>Моделювання та прогнозування економіко-екологічних процесів</b>
<b>Адреса викладання дисципліни</b>	Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка м. Львів, вул. Університетська 1
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	Факультет прикладної математики та інформатики Кафедра дискретного аналізу та інтелектуальних систем
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	12 – інформаційні технології 122 – комп'ютерні науки
<b>Викладачі дисципліни</b>	Приюта Микола Миколайович, доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри дискретного аналізу та інтелектуальних систем (лекції та лабораторні заняття)
<b>Контактна інформація викладачів</b>	<a href="mailto:mykola.prytula@lnu.edu.ua">mykola.prytula@lnu.edu.ua</a> ; <a href="https://ami.lnu.edu.ua/employee/prytula">https://ami.lnu.edu.ua/employee/prytula</a> Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка, каб. 360. м. Львів, вул. Університетська, 1
<b>Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються</b>	Консультації в день проведення лекцій/лабораторних занять (а також за розкладом консультацій кафедри)
<b>Сторінка курсу</b>	<a href="https://ami.lnu.edu.ua/admission/specializations">https://ami.lnu.edu.ua/admission/specializations</a>
<b>Інформація про дисципліну</b>	Дисципліна «Моделювання та прогнозування економіко-екологічних процесів» є вибірковою дисципліною для спеціальності 122 – комп'ютерні науки для освітньої програми Інформатика, яка викладається в 3-му семестрі в обсязі 3-х кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
<b>Мета та цілі дисципліни</b>	<i>Метою навчальної дисципліни є формування у студентів системи теоретичних знань і практичних навичок екологічного дослідження стану навколишнього середовища з позицій соціоеколого-економічних критеріїв гармонійної взаємодії природи і суспільства.</i> <i>Завданням вивчення навчальної дисципліни є сформувати у студентів теоретичні знання та практичні навички в області економічного та екологічного прогнозування, а також в області використання експертних методів.</i>
<b>Коротка анотація дисципліни</b>	Вибіркова дисципліна «Моделювання та прогнозування економіко-екологічних процесів» розроблена так, щоб надати учасникам необхідні знання, для того, щоб правильно трактувати методи системного підходу моделювання та прогнозування стану довкілля. У дисципліні представлено огляд сучасних методів експертних систем, а також методів прогнозування та моделювання економічного і екологічного розвитку з метою формування і застосування процедур перевірки прогнозів методом екстраполяції трендів.
<b>Література для вивчення дисципліни</b>	Основна література 1. Власюк О.С. Економіко-математичне моделювання процесів соціально-економічного розвитку України / О.С. Власюк. – К.: ДННУ «Акад. фін. управління», 2011. – 520 с. 2. Ляшенко І.М., Коробова М.В., Горіцина І.А. Моделювання економічних,

	<p>екологічних і соціальних процесів: навчальний посібник. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2010. – 320 с.</p> <p>3. Моделювання і прогнозування стану довкілля: Підручник: // Лаврик В. І., Боголюбов В.М., Полетаєва Л. М., Юрасов С.М., Ільїна В.Г. / За ред. докт. техн. наук В.І. Лаврова. – К.: ВЦ «Академія», 2010 . – 400 с.</p> <p>4. Притула М.М. Моделювання та прогнозування економіко-екологічних процесів: навч.-метод. посібник. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2013. – 252 с.</p> <p>5. Янковська Л.В. Моделювання і прогнозування стану довкілля: Курс лекцій. / Л.В. Янковська. – Тернопіль. Вид-во ТНПУ, 2016. – 156 с.</p> <p style="text-align: center;">Додаткова література</p> <p>1. Михалевська Т.В., Ісаєнко В.М. , Гроза В.А., Криворотько В.М. Моделювання і прогнозування стану довкілля: Підручник. У 2ч. – Ч.1. – К.:Книжкове вид-во НАУ, 2006. – 212 с.</p> <p>2. Петров Е.Г., Новожилова М. В., Гребеннік І.В. Методи і засоби прийняття рішень у соціально-економічних системах. Навч. посібн. / За ред. Е.Г. Петрова. – К.: Техніка, 2004. – 256 с.</p> <p>3. Притула М.М. Динамічні моделі та методи прийняття рішень у ринковій економіці. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. – 256 с.</p> <p>4. Рогальський Ф.Б., Курілович Я.Є., Цокурєнко О.О. Математичні методи аналізу економічних систем. – К.: Наук. думка, 2001. – Кн.1. – 436 с.</p> <p>5. Сухоруков А.І. Моделювання та прогнозування соціально-економічного розвитку регіонів України: монографія / А І. Сухоруков, Ю.М. Харазішвілі. –.К.: НІСД, 2012. – 368 с.</p>
<b>Обсяг курсу</b>	Загальний обсяг: 90 годин. Аудиторних занять: 32 год., з них 16 годин лекцій та 16 годин лабораторних робіт. Самостійної роботи: 58 годин
<b>Очікувані результати навчання</b>	<p><b>В результаті вивчення дисципліни студент повинен знати :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• види економічних та екологічних моделей,</li> <li>• методичні підходи до економічного прогнозування;</li> <li>• етапи та завдання економічного прогнозування;</li> <li>• методи екстраполяції трендів;</li> <li>• суть експертного аналізу;</li> <li>• базові функції експертних систем;</li> <li>• характеристики експертних систем</li> </ul> <p><b>вміти :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• моделювати екологічні явища та процеси;</li> <li>• проводити розрахунки прогнозів за методом експоненціального згладжування;</li> <li>• застосовувати експертні методи прогнозування;</li> <li>• формулювати основні функції експертної системи;</li> <li>• застосовувати методи технічного аналізу.</li> </ul>
<b>Компетентності</b>	<b>ЗК 2, ЗК 3, ЗК 4, ЗК 7, СК 2, СК 3, СК 5, СК 6.</b>
<b>Програмні результати навчання</b>	<b>ПРН 1, ПРН 3, ПРН 6, ПРН 7, ПРН 10, ПРН 18, ПРН 20.</b>
<b>Ключові слова</b>	Екстраполяція, інтервал довіри, експертні системи, моделювання, тренди.
<b>Формат курсу</b>	Очний, дистанційний. Проведення лекцій, лабораторних робіт і консультацій.

<p><b>Теми</b></p>	<p><b>Тема 1.</b> <i>Методичні підходи до економічного прогнозування</i></p> <p><b>Тема 2.</b> <i>Метод екстраполяції трендів по одному часовому ряду</i></p> <p><b>Тема 3.</b> <i>Моделювання економічного розвитку</i></p> <p><b>Тема 4.</b> <i>Глобальне моделювання</i></p> <p><b>Тема 5.</b> <i>Експертні методи прогнозування</i></p> <p><b>Тема 6.</b> <i>Метод технічного аналізу</i></p> <p><b>Тема 7.</b> <i>Особливості моделювання екологічних явищ і процесів</i></p>
<p><b>Підсумковий контроль, форма</b></p>	<p>Залік у кінці 3-го семестру другого (магістерського) рівня освіти.</p>
<p><b>Пререквізити</b></p>	<p>Для вивчення дисципліни студенти потребують базові знання з таких курсів: “ Диференціальні рівняння ”; “Теорія ймовірностей та математична статистика”, які читаються впродовж 3-5 семестрів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, достатньої для сприйняття категоріального апарату моделей і методів економіко-екологічних процесів..</p>
<p><b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b></p>	<p>Презентації, лекції, модульний контроль. Індивідуальні завдання.</p>
<p><b>Необхідне обладнання</b></p>	<p>Комп’ютер, Інтернет, Office 365.</p>
<p><b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b></p>	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- модульний контроль, тестування, усне опитування: 30% семестрової оцінки; максимальна кількість балів – 30;</li> <li>- індивідуальні завдання 20% семестрової оцінки; максимальна кількість балів – 20;</li> <li>- залік 50% семестрової оцінки; максимальна кількість балів – 50.</li> </ul> <p>Підсумкова максимальна кількість балів – 100.</p> <p><b>Академічна доброчесність:</b> Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p><b>Відвідування занять</b> є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції та практичні заняття курсу. Студенти повинні інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов’язані дотримуватися термінів визначених для виконання всіх видів письмових робіт та індивідуальних завдань, передбачених курсом.</p>



	<p><b>Література.</b> Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p> <p><b>Політика виставлення балів.</b> Враховуються бали набрані при поточному тестуванні, самостійній роботі та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час практичного заняття; недопустимість пропусків та запізнь на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін.</p> <p>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>
<b>Питання до заліку.</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прогнозування, сутність, предмет та об'єкт.</li> <li>2. Етапи та завдання економічного прогнозування.</li> <li>3. Функції прогнозування, їх класифікація.</li> <li>4. Типологія прогнозів, форми економічного передбачення.</li> <li>5. Сутність методу екстраполяції трендів.</li> <li>6. Побудова прогнозу та оцінка його якості. Інтервал довіри.</li> <li>7. Прогнозування методом експоненціального згладжування.</li> <li>8. Сутність моделювання в економічному аналізі та засоби його реалізації.</li> <li>9. Види економічного аналізу та його зв'язок з іншими дисциплінами.</li> <li>10. Розрахунки параметрів і характеристик економічної моделі.</li> <li>11. Американська модель ринкової економіки.</li> <li>12. Глобальне моделювання.</li> <li>13. Область використання експертних методів.</li> <li>14. Метод класу персональних експертних оцінок.</li> <li>15. Метод евристичного прогнозування.</li> <li>16. Інтуїтивні методи прогнозування.</li> <li>17. Методи технічного аналізу.</li> <li>18. Основні постулати технічного аналізу.</li> <li>19. Екологічна модель. Основні поняття та класифікація моделей в екології.</li> <li>20. Системний підхід до побудови екологічних моделей.</li> <li>21. Концепції і течії в області проблем охорони природи.</li> <li>22. Показники якості життя.</li> <li>23. Загальні диференціальні рівняння в біології.</li> <li>24. Динаміка чисельності популяції.</li> <li>25. Динаміка біоценозу.</li> <li>26. Моделі просторово-неоднорідних ценозів.</li> <li>27. Диференціальні рівняння моделювання епідемій.</li> <li>28. Математичні моделі популяцій при взаємодії «хижак-жертва».</li> </ol>
<b>Опитування</b>	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

Схема курсу

Ти ж.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)	Літератур а. Ресурси в інтернеті	Завдан ня, год.	Термін виконан ня
1	<b>Тема 1. Основні поняття прогнозування. Методичні підходи до економічного прогнозування</b> (Прогнозування: сутність, предмет та об'єкт. Етапи та завдання економічного прогнозування. Функції прогнозування, їх класифікація.	лекція, самостійна робота	[1-5]	2 2	1 тиждень

	Типологія прогнозів)				
	<b>Тема 1. Методи економічного прогнозування</b> (Оперативні, короткострокові, середньострокові, довгострокові, далекострочкові прогнози)	лаб.	[1-5]	2	1 тиждень
2	<b>Тема 2. Метод екстраполяції трендів по одному часовому ряду</b> (Сутність методу екстраполяції трендів. Прості методи екстраполяції тенденції. Екстраполяція на основі аналітичних показників динаміки)	лекція, самостійна робота	[1-5]	2 8	1 тиждень
	<b>Тема 2. Розрахунки та інтерпретація прогнозування методом експоненціального згладжування</b> (Індивідуальне завдання №1 Побудова прогнозу та оцінка його якості. Інтервал довіри. Лінійне рівняння. Квадратичне рівняння)	лаб.	[1-5]	2	1 тиждень
3	<b>Тема 3. Моделювання економічного розвитку</b> (Сутність моделювання в економічному аналізі та засоби його реалізації. Види економічного аналізу та його зв'язок з іншими науками і дисциплінами)	лекція, самостійна робота	[1-5]	2 8	1 тиждень
	<b>Тема 3. Розрахунки параметрів і характеристик економічної моделі</b> ( Системи нормальних рівнянь. Коефіцієнт еластичності, екстраполяція на основі плинної середньої, екстраполяція на основі індексу сезонності)	лаб.	[1-5]	2	1 тиждень
4	<b>Тема 4. Глобальне моделювання</b> (Загальний опис моделей глобального розвитку. Американська модель ринкової економіки. Динамічна світова модель Форрестера як метод імітаційного моделювання)	лекція, самостійна робота	[1-5]	2 8	1 тиждень
	<b>Тема 4. Розрахунки параметрів глобального моделювання</b> (Табличне, графічне представлення ітераційного процесу. Сутність математичних сценаріїв взаємодії регіонів)	лаб.	[1-5]	2	1 тиждень
5	<b>Тема 5. Експертні методи прогнозування</b> (Область використання експертних методів. Вимоги до методів прогнозування. Вимоги до роботи експерта. Метод евристичного прогнозування. Методи: експертних комісій, експертних оцінок, колективної генерації ідей. Матричний метод)	лекція, самостійна робота	[1-5]	2 8	1 тиждень
	<b>Тема 5. Визначення параметрів експертних систем</b> ((Індивідуальне завдання №2. Побудова сценаріїв і прогнозні графи. Визначення кількісних параметрів та показників експертного опитування)	лаб.	[1-5]	2	1 тиждень
6	<b>Тема 6. Метод технічного аналізу</b> (Технічний аналіз. Огляд проблеми. Основні постулати технічного аналізу,	лекція, самостійна	[1-5]	2 8	1 тиждень

	сфера їх застосування. Тренди і ринкові цикли. Модель ринкового циклу)	робота			
	<b>Тема 6. Числові характеристики методу технічного аналізу</b> (Тренди первинні, проміжні, короткострокові. Постулати технічного аналізу)	лаб.	[1-5]	2	1 тиждень
7	<b>Тема 7. Особливості моделювання екологічних явищ і процесів</b> (Екологічна модель. Основні поняття та класифікація моделей в екології. Системний підхід до побудови екологічних моделей. Поняття системи та їх складників. Етапи системного аналізу)	лекція, самостійна робота	[1-5]	2 8	1 тиждень
	<b>Тема 7. Побудова екологічних моделей</b> (Модель росту популяції. Логістична модель росту населення)	лаб.	[1-5]	2	1 тиждень
8	<b>Тема 8. Загальні диференціальні рівняння в біології</b> (Динаміка чисельності популяції. Динаміка біоценозу. Моделі просторово-неоднорідних ценозів)	лекція, самостійна робота	[1-5]	2 8	1 тиждень
	<b>Модульний контроль</b>	лаб.	-	2	