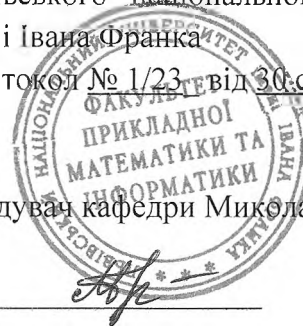


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Львівський національний університет імені Івана Франка**  
**Факультет прикладної математики та інформатики**  
**Кафедра дискретного аналізу та інтелектуальних систем**

**Затверджено**

на засіданні  
кафедри дискретного аналізу та  
інтелектуальних систем  
факультету прикладної математики та  
інформатики  
Львівського національного університету  
імені Івана Франка  
(протокол № 1/23 від 30 серпня 2023р.)

Завідувач кафедри Микола ПРИТУЛА



**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**

<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>	Притула 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 вмінь та навичок побудови математичних моделей задач з області екології, навколишнього середовища, соціальної економіки та отриманні навичок розв'язування задач з області екології, соціальної економіки із застосуванням сучасних математичних методів і сучасного програмного забезпечення.</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.

<p><b>Література для вивчення дисципліни</b></p>	<p style="text-align: center;">Основна література</p> <p>1. Жуковська О.А. Прогнозування соціально-економічних процесів: комп'ютерний практикум [Електронний ресурс] / О.А. Жуковська. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 100 с.</p> <p>2. Хом'як І.В. Моделювання та прогнозування стану довкілля: конспект лекцій. / уклад. І.В. І.В. Хом'як – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2022. – 72 с.</p> <p>3. Галушак М.П., Галушак О.Я., Кужда Т.І. Прогнозування соціально-економічних процесів: навчальний посібник для економічних спеціальностей. – Тернопіль: ФОП Паляниця, 2021. – 160 с.</p> <p style="text-align: center;">Додаткова література</p> <p>1. Моделювання та прогнозування стану довкілля : підручник для студентів вищих закладів освіти ОС «Бакалавр» за спеціальністю 101 – Екологія / І. І. Ясковець [та ін.]. ; Національний університет біоресурсів і природокористування України. – К. : НУБіП України, 2018. – 563 с.</p> <p>2. Бараннік В.О. Моделювання і прогнозування стану навколишнього середовища: Методичні вказівки до виконання практичних занять, курсової та самостійної роботи. / В.О. Бараннік. – Харків. нац. ун-т міськ. госп. ім. О.М. Бекетова, 2017 – 15 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. Янковська Л.В. Моделювання і прогнозування стану довкілля: Курс лекцій. / Л.В. Янковська. – Тернопіль. Вид-во ТНПУ, 2016. – 156 с.</p> <p>5. Моделювання та прогнозування стану довкілля : підручник для студентів вищих закладів освіти ОС «Бакалавр» за спеціальністю 101 – Екологія / І. І. Ясковець [та ін.]. ; Національний університет біоресурсів і природокористування України. – К. : НУБіП України, 2018. – 563 с.</p> <p>6. Моделювання і прогнозування стану довкілля. Лабораторний практикум: навчальний посібник: [Електронний ресурс] / Під ред. В.Б. Мокіна. – Вінниця: ВНТУ, 2018. – 84 с.</p> <p>7. Притула М.М. Моделювання та прогнозування економіко-екологічних процесів: навч.-метод. посібник. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2013. – 252 с.</p> <p>8. Власюк О.С. Економіко-математичне моделювання процесів соціально-економічного розвитку України / О.С. Власюк. – К.: ДННУ «Акад. фін. управління», 2011. – 520 с.</p>
<p><b>Обсяг курсу</b></p>	<p>Загальний обсяг: 90 годин. Аудиторних занять: 32 год., з них 16 годин лекцій та 16 годин лабораторних робіт. Самостійної роботи: 58 годин</p>
<p><b>Очікувані результати навчання</b></p>	<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>• експертні методи прогнозування;</li> <li>• базові функції експертних систем;</li> <li>• характеристики експертних систем;</li> <li>• моделювання екологічних явищ</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. Проведення лекцій, лабораторних робіт і консультацій.
<b>Теми</b>	Теми подані у Схемі курсу нижче
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Залік у кінці 3-го семестру другого (магістерського) рівня освіти.
<b>Пререквізити</b>	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..
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	Презентації, лекції, модульний контроль. Індивідуальні завдання.
<b>Необхідне обладнання</b>	Комп’ютер, Інтернет, Office 365.
<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>- 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</p>

	<p>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 запізень 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>
<p><b>Питання до заліку</b></p>	<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. Експертні методи прогнозування.</li> <li>20. Екологічна модель. Основні поняття та класифікація моделей в екології.</li> <li>21. Системний підхід до побудови екологічних моделей.</li> <li>22. Концепції і течії в області проблем охорони природи.</li> <li>23. Показники якості життя.</li> <li>24. Загальні диференціальні рівняння в біології.</li> <li>25. Динаміка чисельності популяції.</li> <li>26. Динаміка біоценозу.</li> <li>27. Моделі просторово-неоднорідних ценозів.</li> <li>28. Диференціальні рівняння моделювання епідемій.</li> <li>29. Математичні моделі популяцій при взаємодії «хижак-жертва».</li> </ol>
<p><b>Опитування</b></p>	<p>Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.</p>

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. Методологічні підходи до економічного прогнозування</b> (Понятійний апарат економічного прогнозування: сутність, предмет та об'єкт. Етапи та завдання економічного прогнозування. Функції прогнозування, їх класифікація. Типологія прогнозів)	лекція, самостійна робота	[1-5]	2 2	1 тиждень
	<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.)	лекція, самостійна робота	[1-5]	2 8	1 тиждень

	Вимоги до роботи експерта. Метод евристичного прогнозування. Методи: експертних комісій, експертних оцінок, колективної генерації ідей. Матричний метод)				
	<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, сфера їх застосування. Тренди і ринкові цикли. Модель ринкового циклу)	лекція, самостійна робота	[1-5]	2 8	1 тиждень
	<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	