

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 № 1/24 від 30 серпня 2024р.)

Завідувач кафедри Микола ПРИТУЛА



Силабус з навчальної дисципліни

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

Львів 2024 р.

Назва дисципліни	Моделювання та прогнозування економіко-екологічних процесів
Адреса викладання дисципліни	Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка м. Львів, вул. Університетська 1
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Факультет прикладної математики та інформатики Кафедра дискретного аналізу та інтелектуальних систем
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	12 – інформаційні технології 122 – комп'ютерні науки
Викладачі дисципліни	Прытула Микола Миколайович, доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри дискретного аналізу та інтелектуальних систем (лекції та лабораторні заняття)
Контактна інформація викладачів	mykola.prytula@lnu.edu.ua ; https://ami.lnu.edu.ua/employee/prytula Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка, каб. 360. м. Львів, вул. Університетська, 1
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Консультації в день проведення лекцій/лабораторних занять (а також за розкладом консультацій кафедри)
Сторінка курсу	https://ami.lnu.edu.ua/admission/specializations
Інформація про дисципліну	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).
Мета та цілі дисципліни	<i>Метою навчальної дисципліни є формування у студентів вмінь та навичок побудови математичних моделей задач з області екології, навколишнього середовища, соціальної економіки та отримання 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 сформулювати у студентів теоретичні знання та практичні навички в області економічного та екологічного прогнозування, а також в області використання експертних методів.</i>
Коротка анотація дисципліни	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>Література для вивчення дисципліни</p>	<p style="text-align: center;">Основна література</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Жуковська О.А. Прогнозування соціально-економічних процесів: комп'ютерний практикум [Електронний ресурс] / О.А. Жуковська. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 100 с. 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. 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. 4. 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. 5. Притула М.М. Моделювання та прогнозування економіко-екологічних процесів: навч.-метод. посібник. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2013. – 252 с. 6. 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 style="text-align: center;">Додаткова література</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 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. 2. Янковська Л.В. Моделювання і прогнозування стану довкілля: Курс лекцій. / Л.В. Янковська. – Тернопіль. Вид-во ТНПУ, 2016. – 156 с. 3. Моделювання і прогнозування стану довкілля. Лабораторний практикум: навчальний посібник: [Електронний ресурс] / Під ред. В.Б. Мокіна. – Вінниця: ВНТУ, 2018. – 84 с. 4. Притула М.М. Динамічні моделі та методи прийняття рішень у ринковій економіці. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. – 256 с. 5. Власюк О.С. Економіко-математичне моделювання процесів соціально-економічного розвитку України / О.С. Власюк. – К.: ДННУ «Акад. фін. управління», 2011. – 520 с. 6. Сухоруков А.І. Моделювання та прогнозування соціально-економічного розвитку регіонів України: монографія / А І. Сухоруков, Ю.М. Харазішвілі. – К.: НІСД, 2012. – 368 с.
<p>Обсяг курсу</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>Очікувані результати навчання</p>	<p>В результаті вивчення дисципліни студент повинен знати :</p> <ul style="list-style-type: none"> • види економічних та екологічних моделей, • методичні підходи до економічного прогнозування; • етапи та завдання економічного прогнозування; • методи екстраполяції трендів; • суть експертного аналізу; • експертні методи прогнозування; • базові функції експертних систем; • характеристики експертних систем; • моделювання екологічних явищ

	вміти : <ul style="list-style-type: none"> • моделювати екологічні явища та процеси; • проводити розрахунки прогнозів за методом експоненціального згладжування; • застосовувати експертні методи прогнозування; • формулювати основні функції експертної системи; • застосовувати методи технічного аналізу. 				
Компетентності	ЗК 2, ЗК 3, ЗК 4, ЗК 7, СК 2, СК 3, СК 5, СК 6.				
Програмні результати навчання	ПРН 1, ПРН 3, ПРН 6, ПРН 7, ПРН 10, ПРН 18, ПРН 20.				
Ключові слова	Екстраполяція, інтервал довіри, експертні системи, моделювання, тренди.				
Формат курсу	Очний. Проведення лекцій, лабораторних робіт і консультацій.				
Теми	Подано нижче в Схемі курсу				
Підсумковий контроль, форма	Залік у кінці 3-го семестру другого (магістерського) рівня освіти.				
Пререквізити	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..				
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Лекції, презентація, практичні заняття у вигляді семінарів з мультимедійними презентаціями (в тому числі студентів); виконання лабораторних завдань, результатом яких є звіт в електронному або друкованому вигляді; самостійна робота з вивченням оприлюднених електронних матеріалів Презентації, лекції, модульний контроль. Індивідуальні завдання.				
Необхідне обладнання	Комп’ютер, Інтернет, Office 365.				
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою кожного семестру.				
	Оцінка за шкалою ECTS		Оцінка в балах	Екзамен/залік	
	A	Відмінно	100 - 90	Відмінно	5
	B	Дуже добре	81- 89	Добре	4
	C	Добре	71 -80		
	D	Задовільно	61 - 70	Задовільно	3
	E	Достатньо	51- 60		
FX (F)	Незадовільно	0 - 50	Незадовільно	2	

	<p>Поточне оцінювання: впродовж семестру студент може отримати 50 балів. З них:</p> <ul style="list-style-type: none"> - за перше індивідуальне завдання – 15 балів, - за друге індивідуальне завдання – 10 балів, - за третє індивідуальне завдання – 10 балів, - за четверте індивідуальне завдання – 15 балів <p>Підсумкове оцінювання: (50 балів: 5 теоретичні/лабораторні завдання по 10 балів). Підсумкова максимальна кількість балів 100 за семестр.</p> <p>Академічна доброчесність: 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>Відвідування занять 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>Література. 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>Політика виставлення балів. 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 запізнень 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. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>
<p>Питання до заліку</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.Прогнозування, сутність, предмет та об'єкт. 2.Етапи та завдання економічного прогнозування. 3.Функції прогнозування, їх класифікація. 4.Типологія прогнозів, Форми економічного передбачення. 5.Сутність методу екстраполяції трендів. 6.Побудова прогнозу та оцінка його якості. Інтервал довіри. 7.Прогнозування методом експоненціального згладжування. 8.Сутність моделювання в економічному аналізі та засоби його реалізації. 9.Види економічного аналізу та його зв'язок з іншими дисциплінами. 10.Розрахунки параметрів і характеристик економічної моделі. 11. Американська модель ринкової економіки. 12. Глобальне моделювання. 13. Область використання експертних методів. 14. Метод класу персональних експертних оцінок. 15. Метод евристичного прогнозування. 16. Інтуїтивні методи прогнозування.

	<p>17. Методи технічного аналізу.</p> <p>18. Основні постулати технічного аналізу.</p> <p>19. Експертні методи прогнозування.</p> <p>20. Екологічна модель. Основні поняття та класифікація моделей в екології.</p> <p>21. Системний підхід до побудови екологічних моделей.</p> <p>22. Концепції і течії в області проблем охорони природи.</p> <p>23. Показники якості життя.</p> <p>24. Загальні диференціальні рівняння в біології.</p> <p>25. Динаміка чисельності популяції.</p> <p>26. Динаміка біоценозу.</p> <p>27. Моделі просторово-неоднорідних ценозів.</p> <p>28. Диференціальні рівняння моделювання епідемій.</p> <p>29. Математичні моделі популяцій при взаємодії «хижак-жертва».</p>
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

Схема курсу

Ти ж.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)	Література. Ресурси в інтернеті	Завдання, год.	Термін виконання
1	Тема 1. Основні поняття прогнозування. Методологічні підходи до економічного прогнозування (Понятійний апарат економічного прогнозування: сутність, предмет та об'єкт. Етапи та завдання економічного прогнозування. Функції прогнозування, їх класифікація. Типологія прогнозів)	лекція, самостійна робота	[1-6]	2 2	1 тиждень
	Тема 1. Методи економічного прогнозування (Оперативні, короткострокові, середньострокові, довгострокові, далекострочкові прогнози)	лаб.	[1-6]	2	1 тиждень
2	Тема 2. Метод екстраполяції трендів по одному часовому ряду (Сутність методу екстраполяції трендів. Прості методи екстраполяції тенденції. Екстраполяція на основі аналітичних показників динаміки)	лекція, самостійна робота	[1-6]	2 8	1 тиждень
	Тема 2. Розрахунки та інтерпретація прогнозування методом експоненціального згладжування (Індивідуальне завдання №1 Побудова прогнозу та оцінка його якості. Інтервал довіри. Лінійне рівняння. Квадратичне рівняння)	лаб.	[1-6]	2	1 тиждень
3	Тема 3. Моделювання економічного розвитку (Сутність моделювання в економічному аналізі та засоби його реалізації. Види економічного аналізу та його зв'язок з іншими науками і дисциплінами)	лекція, самостійна робота	[1-6]	2 8	1 тиждень
	Тема 3. Розрахунки параметрів і характеристик економічної	лаб.	[1-6]	2	1 тиждень

	моделі (Системи нормальних рівнянь. Коефіцієнт еластичності, екстраполяція на основі плинної середньої, екстраполяція на основі індексу сезонності)				
4	Тема 4. Глобальне моделювання (Загальний опис моделей глобального розвитку. Американська модель ринкової економіки. Динамічна світова модель Форрестера як метод імітаційного моделювання)	лекція, самостійна робота	[1-6]	2 8	1 тиждень
	Тема 4. Розрахунки параметрів глобального моделювання (Табличне, графічне представлення ітераційного процесу. Сутність математичних сценаріїв взаємодії регіонів)	лаб.	[1-6]	2	1 тиждень
5	Тема 5. Експертні методи прогнозування (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	[1-6]	2 8	1 тиждень
	Тема 5. Визначення параметрів експертних систем ((Індивідуальне завдання №2. Побудова сценаріїв і прогнозні графи. Визначення кількісних параметрів та показників експертного опитування)	лаб.	[1-6]	2	1 тиждень
6	Тема 6. Метод технічного аналізу (Технічний аналіз. Огляд проблеми. Основні постулати технічного аналізу, сфера їх застосування. Тренди і ринкові цикли. Модель ринкового циклу)	лекція, самостійна робота	[1-6]	2 8	1 тиждень
	Тема 6. Числові характеристики методу технічного аналізу (Тренди первинні, проміжні, короткострокові. Постулати технічного аналізу)	лаб.	[1-6]	2	1 тиждень
7	Тема 7. Особливості моделювання екологічних явищ і процесів (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	[1-6]	2 8	1 тиждень
	Тема 7. Побудова екологічних моделей (Модель росту популяції. Логістична модель росту населення)	лаб.	[1-6]	2	1 тиждень
8	Тема 8. Загальні диференціальні рівняння в біології (Динаміка чисельності популяції. Динаміка біоценозу. Моделі просторово-неоднорідних ценозів)	лекція, самостійна робота	[1-6]	2 8	1 тиждень
	Модульний контроль	лаб.	-	2	