

**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 № 1/20 від 27 серпня 2020 р.)

Завідувач кафедри Притула М. М.

---

**Силабус з навчальної дисципліни**  
**“Динамічні моделі та методи прийняття рішень ”,**  
**що викладається в межах ОПП Інформаційні технології**  
**першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів з**  
**спеціальності 122 – комп’ютерні науки**

**Львів 2020 р.**

<b>Назва дисципліни</b>	Динамічні моделі та методи прийняття рішень
<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>	Прытула Микола Миколайович, професор кафедри дискретного аналізу та інтелектуальних систем, Коркуна Наталія Володимирівна, асистент кафедри дискретного аналізу та інтелектуальних систем.
<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> ; <a href="mailto:nataliya.korkuna@lnu.edu.ua">nataliya.korkuna@lnu.edu.ua</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/практичних занять (за попередньою домовленістю).
<b>Сторінка курсу</b>	<a href="https://ami.lnu.edu.ua/course/application">https://ami.lnu.edu.ua/course/application</a>
<b>Інформація про дисципліну</b>	Метою даної дисципліни є строге викладення теоретичних положень основних етапів обчислювального експерименту, класифікації математичних моделей, побудови обчислювального алгоритму, визначення економічного процесу, формулювання економічної моделі, опис властивостей середовища, алгоритм розв'язку, реалізація моделі засобами пакетів прикладних програм (ППП), аналіз результатів розрахунку.
<b>Коротка анотація дисципліни</b>	Дисципліна "Динамічні моделі та методи прийняття рішень" є дисципліною на вибір з спеціальності 122 – комп'ютерні науки для освітньої програми "Інформаційні технології", яка викладається в 8-му семестрі в обсязі 4-ох кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS). Даний курс має багато призначень. Студенти, на основі вивчення основних дисциплін на молодших курсах, таких як "Дискретна математика", "Основи програмування", "Теорія ймовірностей та математична статистика", "Методи оптимізації", "Дослідження операцій", повинні опанувати значний обсяг математичних методів та способів їх застосування у сучасній ринковій економіці. Основні знання, що їх повинні набути студенти, стосуються таких розділів: загальна схема математичного моделювання, основні етапи обчислювального експерименту, класифікація математичних моделей, побудова обчислювального алгоритму, визначення економічного процесу, формулювання економічної моделі, опис властивостей середовища, алгоритм розв'язку, реалізація моделі засобами пакетів прикладних програм (ППП), аналіз результатів розрахунку.

<p><b>Мета та цілі дисципліни</b></p>	<p>Завданням дисципліни "Динамічні моделі та методи прийняття рішень" є вивчення таких головних положень:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основні поняття математичного моделювання в економіці;</li> <li>• класифікація моделі;</li> <li>• побудова обчислювального алгоритму;</li> <li>• опис властивостей середовища;</li> <li>• алгоритм розв'язку;</li> <li>• реалізація моделі засобами пакетів прикладних програм;</li> <li>• результати розрахунків та їх аналіз.</li> </ul> <p>Компетенції, якими треба оволодіти студентом:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проводити основні обчислювальні експерименти до задач економічного змісту;</li> <li>• формалізувати опис досліджуваного економічного процесу;</li> <li>• використовувати обчислювальний алгоритм за явним методом Ейлера;</li> <li>• розуміти методику багатокритеріальної оптимізації економічних рішень..</li> </ul>
<p><b>Література для вивчення дисципліни</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Базова</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Притула М.М. Динамічні моделі та методи прийняття рішень у ринковій економіці. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. – 256 с.</li> <li>2. Исследование операций в экономике: Учебное пособие для вузов /Под ред. проф. Н.Ш.Кремера. - М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1999.-407 с.</li> <li>3. Кини Р.Л., Райфа Х. Принятие решений при многих критериях: предпочтения и замещения. - М.: Радио и связь, 1981. - 560 с.</li> <li>4. Кігель В.Р. Елементи лінійного, цілочислового лінійного, нелінійного програмування: Навчальний посібник. - К.: ІСДО, 1995. - 400 с.</li> <li>5. Кігель В.Р. Математичні методи прийняття рішень у ефективному підприємстві. - К.: ІЕУГП, 1999. - 269 с.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Допоміжна</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Олексюк О.С. Системи підтримки прийняття фінансових рішень на мікрорівні. - К.: Наукова думка, 1998. - 508 с.</li> <li>2. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. - М.: Радио и связь, 1993. - 320 с.</li> <li>3. Таха Х. Введение в исследование операций. - М.: Вильямс, 2001. -912 с.</li> <li>4. Фишберн П. Теория полезности для принятия решений. - М.: Наука, 1978.-352 с.</li> <li>5. Фомин Г.П. Математические методы и модели в коммерческой деятельности: Учебник. - М.: Финансы и статистика, 2001. -544 с.</li> <li>6. Шелобаев С.И. Математические методы и модели в экономике. финансах, бизнесе: Учебное пособие. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001.-367 с.</li> <li>7. Шикин Е.В., Чхартишвили Л.Г. Математические методы и модели в управлении: Учебное пособие. - М.: Дело, 2000. - 440 с.</li> <li>8. Штойер Р. Многокритериальная оптимизация. Теория, вычисления и приложения. - М.: Радио и связь, 1992. - 504 с.</li> <li>9. Здоус М., Стэнсфилд Р. Методы принятия решений. - М.: Аудит, ЮНИТИ, 1997. - 590 с.</li> </ol>
<p><b>Обсяг курсу</b></p>	<p>Загальний обсяг: 120 годин. Аудиторних занять: 56 год., з них 28 год. лекцій та 28 години лабораторних робіт. Самостійної роботи: 64 год.</p>
<p><b>Очікувані результати навчання</b></p>	<p>Після завершення цього курсу студент буде знати:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• формулювати основні положення математичних методів та застосовувати їх до конкретних задач економічного змісту;</li> <li>• проводити основні обчислювальні експерименти до задач економічного змісту;</li> <li>• формалізувати опис досліджуваного економічного процесу;</li> <li>• використовувати обчислювальний алгоритм за явним методом Ейлера;</li> </ul> <p>вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• реалізувати модифіковану математичну фінансову піраміду засобами пакету Mathematica;</li> <li>• розуміти методику багатокритеріальної оптимізації економічних рішень;</li> <li>• розуміти концепцію очікуваної корисності у прийнятті економічних рішень за умов ризику.</li> </ul>
<b>Ключові слова</b>	математична модель, обчислювальний експеримент, балансова модель, функція корисності, графічний метод.
<b>Формат курсу</b>	Очний, дистанційний Проведення лекцій, лабораторних робіт і консультацій. Ознайомлення з Internet курсами з динамічних моделей та методах прийняття рішень.
<b>Теми</b>	<p><b>Тема 1.</b> Основні етапи обчислювального експерименту. Вибір моделі. Класифікація математичних моделей. Побудова обчислювального алгоритму.</p> <p><b>Тема 2.</b> Задача про наповнення ринку мотоциклами. Визначення економічного процесу. Формулювання економічної моделі. Опис властивостей середовища. Формулювання математичної моделі. Алгоритм розв'язку. Реалізація моделі засобами пакетів прикладних програм. Аналіз результатів розрахунку.</p> <p><b>Тема 3.</b> Фінансова піраміда. Визначення економічного об'єкта. Формалізований опис досліджуваного економічного процесу. Опис взаємозв'язків між елементами економічної системи. Формулювання математичної моделі. Обчислювальний алгоритм за явним методом Ейлера. Реалізація математичної моделі засобами Mathematica. Результати розрахунку та їх аналіз.</p> <p><b>Тема 4.</b> Модифікована модель фінансової піраміди. Коректування моделі на етапі опису властивостей середовища. Коректування математичної моделі за схемою трьох станів. Реалізація модифікованої математичної фінансової піраміди засобами пакету Mathematica.</p> <p><b>Тема 5.</b> Лінійні балансові моделі. Визначення об'єму випуску продукції галузей при зміні попиту. Перший варіант визначення коефіцієнтів повних витрат. Другий варіант визначення коефіцієнтів повних витрат. Алгоритм розв'язку (метод Зейделя). Алгоритм розв'язку (матричний спосіб)</p> <p><b>Тема 6.</b> Нелінійні моделі. Оцінка доходності облігації при погашенні в кінці терміну. Моделювання доходності банківських операцій.</p> <p><b>Тема 7.</b> Застосування чисельного інтегрування. Аналіз взаєморозрахунків. Визначення економічного об'єкта. Формалізований опис досліджуваного економічного об'єкта. Опис властивостей середовища. Формування математичної моделі. Алгоритм розв'язку. Реалізація моделі за допомогою пакету прикладних програм (Mathematica) . Аналіз результатів розрахунку.</p> <p><b>Тема 8.</b> Роль та значення математичних методів прийняття економічних рішень в сучасних умовах, їх класифікація. Вступ. Основна схема проблемної ситуації. Етапи процесу прийняття економічних рішень.</p>

	<p>Місце та роль економіко математичних-методів у процесі прийняття економічних рішень. Роль особи, яка приймає рішення (ОПР). Класифікація задач прийняття економічних рішень.</p> <p><b>Тема 9.</b> Огляд основних методів математичного програмування та дослідження операцій розв'язування оптимізаційних задач ринкової економіки. Суть і складові економіко-математичних моделей у задачах ринкової економіки. Задача лінійного програмування. Економіко-математична модель задачі лінійного програмування. Класифікація задач лінійного програмування. Графічний метод розв'язування задачі лінійного програмування. Симплексний метод розв'язування задачі лінійного програмування. Двоїста задача лінійного програмування.</p> <p><b>Тема 10.</b> Методи визначення та відбиття системи переважань особи, що приймає рішення (ОПР). Бінарні відношення переважності та їх властивості. Функція цінності. Побудова порядкової функції цінності на скінченій множині. Побудова інтервальної функції цінності на одновимірній множині. Побудова відносної функції цінності на скінченій множині за методикою Сааті.</p> <p><b>Тема 11.</b> Методика багатокритеріальної оптимізації економічних рішень. Загальна постановка багатокритеріальних задач ринкової економіки. Ефективні та неефективні плани багатокритеріальної задачі, їх властивості. Узагальнена методика багатокритеріальної оптимізації: основні етапи. Приклад.</p> <p><b>Тема 12.</b> Методи прийняття економічних рішень за умов ризику та/або невизначеності. Опис економічного процесу. Основні принципи, які використовуються при прийнятті економічних рішень за умов ризику</p> <p><b>Тема 13.</b> Концепція очікуваної корисності у прийнятті економічних рішень за умов ризику. Математична модель нелінійної функції корисності. Властивості функції корисності у випадку переважання і комбінування до ризику на прикладі лотереї. Властивості функції корисності у випадку несхильності ОПР до ризику. Визначення найкращого варіанта інвестування на основі детермінованого еквівалента майбутнього доходу.</p>
<p><b>Підсумковий контроль, форма</b></p>	<p>8-й семестр – залік</p>
<p><b>Пререквізити</b></p>	<p>Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з “Дискретної математики”; “Математичного аналізу”; “Алгебри та геометрії”; “Теорії ймовірностей та математичної статистики”; “Диференціальних рівнянь”; “Дослідження операцій”; “Програмування” достатніх для сприйняття категоріального апарату методів моделювання економічних процесів.</p>
<p><b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b></p>	<p>Презентації, лекції Індивідуальні завдання Групові проекти, менторство</p>
<p><b>Необхідне обладнання</b></p>	<p>Використання у навчанні додатків для мобільних телефонів, зокрема ресурсів Google, інструментів Microsoft Teams. Друковані та електронні підручники та посібники; Інтернет-технології, вебсервіси.</p>
<p><b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b></p>	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Поточний (поточне усне опитування, модульний контроль, тестування) та підсумковий контроль – залік.</p> <p>Бали нараховуються за наступним співвідношенням: поточне тестування та самостійна робота – 40 балів семестрові оцінки – 10 балів залік: 50 балів Підсумкова максимальна кількість балів – 100.</p>

	<p><b>Письмові роботи:</b> Очікується, що студенти виконають чотири письмових робіт (модулів ).</p> <p><b>Академічна добросовісність:</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 недобросовісності. Виявлення ознак академічної недобросовісності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p><b>Відвідання 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 добросовісності не толеруються.</p>
<p><b>Питання до заліку чи екзамену</b></p>	<p>Основні етапи обчислювального експерименту</p> <p>Класифікація математичних моделей. Побудова обчислювального алгоритму</p> <p>Задача про наповнення ринку мотоциклами. Визначення економічного процесу. Формулювання економічної моделі. Опис властивостей середовища</p> <p>Задача про наповнення ринку мотоциклами. Формулювання математичної моделі. Алгоритм розв'язання</p> <p>Фінансова піраміда. Визначення економічного об'єкта. Формалізований опис досліджуваного економічного процесу. Опис взаємозв'язків між елементами економічної системи</p> <p>Фінансова піраміда. Формулювання математичної моделі. Обчислювальний алгоритм за явним методом Ейлера</p> <p>Фінансова піраміда. Результати розрахунку та їх аналіз</p> <p>Модифікована модель фінансової піраміди. Коректування моделі на етапі опису властивостей середовища</p> <p>Модифікована модель фінансової піраміди. Коректування математичної моделі за схемою трьох станів</p> <p>Лінійні балансові моделі. Визначення обсягу випуску продукції галузей при зміні попиту</p> <p>Лінійні балансові моделі. Перший варіант визначення коефіцієнтів повних витрат</p> <p>Лінійні балансові моделі. Другий варіант визначення коефіцієнтів повних витрат</p> <p>Нелінійні моделі. Оцінка дохідності облігації при погашенні в кінці терміну</p>

	<p>Нелінійні моделі. Моделювання дохідності банківських операцій</p> <p>Основна схема проблемної ситуації</p> <p>Етапи процесу прийняття економічних рішень</p> <p>Місце та роль економіко-математичних методів у процесі прийняття економічних рішень</p> <p>Роль особи, яка приймає рішення (ОПР)</p> <p>Класифікація задач прийняття економічних рішень</p> <p>Суть і складові економіко-математичних моделей у задачах ринкової економіки</p> <p>Задача лінійного програмування. Економіко-математична модель задачі лінійного програмування</p> <p>Класифікація задач математичного програмування</p> <p>Симплексний метод розв'язування задачі лінійного програмування.</p> <p>Двоїста задача лінійного програмування. Економіко-математична модель двоїстої задачі</p> <p>Теореми двоїстості та їх економічне тлумачення.</p> <p>Функція цінності</p> <p>Побудова порядкової функції цінності на скінченній множині</p> <p>Побудова інтервальної функції цінності на одновимірній множині</p> <p>Загальне формулювання багатокритеріальних задач ринкової економіки</p> <p>Узагальнена методика багатокритеріальної оптимізації: основні етапи</p> <p>Методи прийняття економічних рішень за умов ризику та/або невизначеності. Опис економічного процесу</p> <p>Основні принципи, які використовуються під час прийняття економічних рішень за умов ризику.</p>
<b>Опитування</b>	<p>Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.</p>