

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 2023 р.)

Завідувач кафедри Микола ПРИТУЛА



Силабус з навчальної дисципліни

«ТЕХНОЛОГІЇ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМ »,
що викладається в межах ОПП Інформатика другого (магістерського) рівня
вищої освіти для здобувачів зі спеціальності

122 – Комп'ютерні науки

Львів 2023 р.

Назва дисципліни	Технології комп'ютерного моделювання систем.
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	Олійник Роман Миколайович, кандидат фіз. - мат. наук. (лекційні та лабораторні заняття).
Контактна інформація викладачів	https://ami.lnu.edu.ua/employee/oliyruk 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 (за попередньою домовленістю).
Сторінка курсу	https://ami.lnu.edu.ua/course/application
Інформація про дисципліну	Дисципліна "Технології комп'ютерного моделювання систем" є вибірковою навчальною дисципліною для спеціальності 122– "Комп'ютерні науки" для освітньої програми "Інформатика", яка викладається в 3-му семестрі в обсязі 3 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація дисципліни	Під час вивчення дисципліни "Технології комп'ютерного моделювання систем" студенти ознайомлюються з використанням моделювання при дослідженні, проектуванні та експлуатації систем обробки інформації та управління.
Мета та цілі дисципліни	Мета дисципліни "Технології комп'ютерного моделювання систем" є освоєння методології та технології моделювання (у першу чергу комп'ютерного) при дослідженні, проектуванні та експлуатації систем обробки інформації і управління.
Література для вивчення дисципліни	Основна: 1. Маценко В.Г. Математичне моделювання: навч. посібник. – Чернівці: Чернівецький національний ун-т, 2019. – 519 с. 2. Барабаш М.С., Кір'язев П.М., Лапенко О.І., Ромашкіна М.А. Основи комп'ютерного моделювання. – Львів: Новий світ, 2019. - 500 с. 3. Комп'ютерне моделювання процесів і систем: створення в пакеті MATLAB систем керування на основі сучасних методів теорії управління: лабораторний практикум: навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Автоматизація та комп'ютерноінтегровані технології кібер-енергетичних систем» спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад. В.А. Волощук. – Київ: КПІ ім. Ігоря

	<p>Сікорського, 2020. – 90 с.</p> <p>Додаткова:</p> <p>4. Стеценко І.В. Моделювання систем: навч. посіб. [Електронний ресурс, текст] / І.В. Стеценко ; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси : ЧДТУ, 2010. – 399 с.</p> <p>5. Томашевський, В. М. Моделювання систем. К.: Видавнича група ВНУ, 2005, 352с.</p> <p>6. Теорія статистики: Навчальний посібник / Вашків П.Г., Пастер П.І., Сторожук В.П., Ткач Є.І. - К.:Либідь, 2001. – 320 с.</p> <p>7. Тимченко А.А. Основи системного проектування та системного аналізу складних об'єктів: Підручник для студентів вищих закладів освіти/За ред..В.І.Бикова – К.:Либідь, 2000. – 270с.</p>
Обсяг курсу	Загальний обсяг: 90 годин. Аудиторних занять: 32 год., з них 16 год. лекцій та 16 години лабораторних робіт. Самостійної роботи: 58 год.
Очікувані результати навчання	<p>Після вивчення курсу студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> –принципи моделювання, класифікацію способів представлення моделей систем; –прийоми, методи, способи форма лізації об'єктів, процесів, явищ і реалізації їх на комп'ютері; –переваги і недоліки різних способів представлення моделей систем. <p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> – володіти технологією моделювання, – скласти модель по словесному опису, – вміти налаштувати модель, – представити модель в алгоритмічній і математичному вигляді (об'єкти і процеси), – оцінити якість моделі, –вміти показати теоретичні підстави моделі. <p>Курс забезпечує набуття таких компетентностей: ІК, ЗК 1-7, СК 1-7, СК 9, СК 11, ПРН 1-2, ПРИ 6-8, ПРН 12, ПРН-18, ПРН 20-21.</p>
Ключові слова	Технології моделювання, модель, комп'ютерне моделювання.
Формат курсу	Очний. Проведення лекцій, лабораторних занять і консультацій.
Теми	Подано нижче у таблиці «Схема курсу»
Підсумковий контроль, форма	3-й семестр – залік
Пререквізити	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.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Презентації, лекції Індивідуальні завдання Групові проекти, менторство
Необхідне обладнання	Використання у навчанні додатків для мобільних телефонів, зокрема ресурсів Google, інструментів Microsoft Teams. Друковані та електронні підручники та посібники; Інтернет-технології, вебсервіси.

<p>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</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 тестовий контроль: 50 балів Підсумкова максимальна кількість балів – 100.</p> <p>Письмові роботи: Очікується, що студенти виконають чотири письмових робіт (модулів).</p> <p>Академічна добросовісність: 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>Відвідання 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 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>Питання до заліку</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Предмет курсу, його цілі і завдання. 2. Моделювання як метод наукового пізнання. Використання моделювання при дослідженні, проектуванні та експлуатації систем обробки інформації та управління. 3. Поняття про технологію. Можливості формалізації великих систем. Адекватність та ефективність моделі. 4. Регресійні моделі. Гіпотези про функціонування чорного ящика. Статичні регресійні моделі. Лінійна модель. Множинна модель. 5. Поліноміальна та мультиплікативна моделі. Зворотній та експонентні моделі. 6. Динамічні регресійні моделі 1 і 2 порядку. Загальний випадок динамічної регресійної моделі у вигляді диференціального рівняння. 7. Динамічна регресійна модель у вигляді фільтра Каллмана. Модель сигналу і пристрою в поданні Фур'є. 8. Комп'ютерна реалізація регресійних моделей. 9. Моделі систем із зосередженими параметрами. Моделювання систем з розподіленими параметрами при переміщаються масах 10. Статистичне моделювання систем. Метод Монте-Карло. Можливості методу статистичного моделювання і його точність. 11. Потіки випадкових подій. Розподіл Пуассона. Пуассонівський потік

	<p>випадкових подій. Потоки випадкових подій із післядією.</p> <p>11. Моделювання систем масового обслуговування. Моделювання марковських випадкових процесів з дискретним часом. Моделювання марковських випадкових процесів з неперервним часом.</p> <p>12. Обробка статистичних результатів. Оцінка зв'язності параметрів моделі. Планування експерименту. Технологічна схема моделювання.</p> <p>13. Інформаційне, функціональне, формалізоване моделювання. Етапи моделювання. Типи моделей.</p> <p>14. Моделювання та проектування. Операції процесу проектування. Види і типи проектів. Системи проектування. Критерії при проектуванні систем.</p>
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

Схема курсу

Тиждень	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)	Література. Ресурси в інтернеті	Завдання, год.	Термін виконання
1	Тема 1. Предмет курсу, його цілі і завдання. Моделювання як метод наукового пізнання. Використання моделювання при дослідженні, проектуванні та експлуатації систем обробки інформації та управління. Поняття про технологію. Можливості формалізації великих систем. Адекватність та ефективність моделі.	лекція, самостійна робота, лаб.	[1-5]	2 9 2	1 тиждень
2	Тема 2. Регресійні моделі. Гіпотези про функціонування чорного ящика. Статичні регресійні моделі. Лінійна модель. Множинна модель. Поліноміальна та мультиплікативна моделі. Зворотній та експонентні моделі.	лекція, самостійна робота, лаб.	[1-7]	2 9 2	1 тиждень
3	Тема 3. Динамічні регресійні моделі 1 і 2 порядку. Загальний випадок динамічної регресійної моделі у вигляді диференціального рівняння. Динамічна регресійна модель у вигляді фільтра Калмана. Модель сигналу і пристрою в	лекція, самостійна робота, лаб.	[1-5]	2 9 2	1 тиждень

	поданні Фур'є. Комп'ютерна реалізація регресійних моделей				
4	Тема4. Моделі систем із зосередженими параметрами. Моделювання систем з розподіленими параметрами при переміщаються масах.	лекція, самостійна робота, лаб.	[1-7]	2 9 2	1 тиждень
5	Тема 5. Статистичне моделювання систем. Метод Монте-Карло. Можливості методу статистичного моделювання і його точність.	лекція, самостійна робота, лаб.	[1-5]	2 4 2	1 тиждень
6	Тема 6. Потоки випадкових подій. Розподіл Пуассона. Пуассонівський потік випадкових подій. Потоки випадкових подій із післядією. Моделювання систем масовогообслуговування. Моделювання марковських випадкових процесів з дискретним часом. Моделювання марковських випадкових процесів з неперервним часом. Обробка статистичних результатів. Оцінка зв'язності параметрів моделі. Планування експерименту.	лекція, самостійна робота, лаб.	[1-7]	2 4 2	1 тиждень
7	Тема 7. Технологічна схема моделювання. Інформаційне, функціональне, формалізоване моделювання. Етапи моделювання. Типи моделей.	лекція, самостійна робота, лаб.	[1-7]	2 6 2	1 тиждень
8	Тема 8. Моделювання та проектування. Операції процесу проектування. Види і типи проектів. Системи проектування. Критерії при проектуванні систем.	лекція, самостійна робота,	[1-5]	2 6	1 тиждень
	Модульний контроль	Лаб.		2	