

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 2024 р.)

Завідувач кафедри Микола ПРИТУЛА



Силабус з навчальної дисципліни
«ТЕХНОЛОГІЇ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМ»,
що викладається в межах ОПІ Інформатика другого (магістерського) рівня
вищої освіти для здобувачів зі спеціальності
122 – Комп'ютерні науки

Львів 2024 р.

Назва дисципліни	Технології комп'ютерного моделювання систем
Адреса викладання дисципліни	Львівський національний університет імені Івана Франка, вул. Університетська 1, м. Львів, Україна, 79000
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Факультет прикладної математики та інформатики, кафедра програмування
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	Галузь знань: 12 Інформаційні технології Спеціальність: 122 Комп'ютерні науки
Викладачі дисципліни	Олійник Роман Миколайович, кандидат фіз. - мат. наук.
Контактна інформація викладачів	https://ami.lnu.edu.ua/employee/oliynyk 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/course/application
Інформація про дисципліну	Дисципліна "Технології комп'ютерного моделювання систем" є вибірковою навчальною дисципліною для спеціальності 122–"Комп'ютерні науки" для освітньої програми "Комп'ютерні науки", 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 моделюванн. – 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 Сікорського, 2020. – 90 с.

Додаткова:

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.
5. Томашевський, В. М. Моделювання систем. К.: Видавнича група ВНУ, 2005, 352с.
6. Теорія статистики: Навчальний посібник / Вашків П.Г., Пастер П.І., Сторожук В.П., Ткач Є.І. - К.:Либідь, 2001. – 320 с.
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.

Обсяг курсу	Загальний обсяг: 90 годин. Аудиторних занять: 32 год., з них 16 годин лекцій та 16 годин лабораторних робіт. Самостійної роботи: 58 годин
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 1-8, 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 робіт і консультацій.
	Проведення лекцій, практичних робіт та консультації для кращого розуміння тем

Теми	Перелік тем подано нижче у таблиці Схема курсу.					
Підсумковий контроль, форма	Залік в кінці семестру					
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	Лекції, презентація, практичні заняття у вигляді семінарів з мультимедійними презентаціями (в тому числі студентів); виконання практичних завдань, результатом яких є звіт в електронному або друкованому вигляді; самостійна робота з вивченням оприлюднених електронних матеріалів.					
Необхідне обладнання	Для проведення лекцій: комп’ютер, проектор. Для проведення практичних завдань та створення програм: комп’ютер, ОС Windows/Linux, доступ до інтернету.					
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.					
	Оцінка за шкалою ECTS		Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		
	A	Відмінно	90-100	відмінно	5	зараховано
	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	Не зараховано
Бали нараховуються за наступним співвідношенням: <ul style="list-style-type: none"> • виконання практичних завдань за варіантами: 60% семестрової оцінки; • заліковий модуль – 40% семестрової оцінки. 						

Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)

Критерії оцінювання практичних завдань:

(10балів)	Критерії оцінювання
10 балів	студент повністю виконав умови завдання, алгоритм реалізовано правильно, відповідає на всі запитання, пов'язані з тематикою завдання, проводить чіткий аналіз та порівняння отриманих результатів;
8-9 балів	студент повністю виконав умови завдання, на деякі запитання, алгоритм реалізовано правильно, пов'язані з тематикою завдання, відповідає з незначними неточностями, проводить аналіз отриманих результатів з незначними неточностями;
6-7 балів	студент виконав завдання з незначними помилками, але самостійно їх виправляє, якщо на них вкаже викладач, на деякі запитання, пов'язані з тематикою завдання, відповідає з неточностями, проводить аналіз отриманих результатів з неточностями;
3-5 балів	студент виконав завдання частково, алгоритм реалізовано з помилками, які частково може виправити, якщо на них вкаже викладач, на запитання відповідає з помилками, проводить аналіз отриманих результатів з помилками;
1-2 бали	студент виконав завдання частково або з грубими помилками, які самостійно не може виправити, переважно не відповідає на запитання
0 балів	студент не виконав завдання.

Критерії оцінювання залікового модуля (40 балів):

Заліковий модуль	Критерії оцінювання
40 балів	Студент правильно відповів на усі питання залікового модуля
30-39 балів	студент виконав завдання з незначними помилками, добре володіє навчальним матеріалом, розкриває повністю зміст теоретичних питань з незначними неточностями;
10-29 балів	студент виконав завдання з помилками, володіє навчальним матеріалом на достатньому рівні,
1-9 балів	студент виконав лише частину завдання; частково знає теоретичний матеріал
0 балів	Студент не виконав завдання

Підсумкова максимальна кількість балів - 100 (6*10 + 40).

Очікується, що студенти виконають 6 практичних робіт у вигляді звітів. 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, незалежно від масштабів плагіату чи обману. занятті відбувається захист звіту пропущеного заняття.

Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі тім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.

	<p>Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і практичні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися усіх строків визначених для виконання усіх видів письмових робіт, передбачених курсом. При відсутності студента на лабораторному занятті без поважної причини, на наступному занятті відбувається захист звіту пропущеного заняття.</p> <p>Політика виставлення балів. Враховуються бали набрані на поточному захисті практичних робіт, самостійній роботі та бали підсумкового тестування.</p> <p>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються</p>
<p>Питання до заліку чи екзамену.</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 Калмана. 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. Потоки випадкових подій. Розподіл Пуассона. Пуассонівський потік випадкових подій. Потоки випадкових подій із післядією. 11. Моделювання систем масового обслуговування. Моделювання марковських випадкових процесів з дискретним часом. Моделювання марковських випадкових процесів з неперервним часом. 12. Обробка статистичних результатів. Оцінка зв'язності параметрів моделі. Планування експерименту. Технологічна схема моделювання. 13. Інформаційне, функціональне, формалізоване моделювання. Етапи моделювання. Типи моделей. 14. Моделювання та проектування. Операції процесу проектування. Види і типи проектів. Системи проектування. Критерії при проектуванні систем.
<p>Опитування</p>	<p>Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.</p>

Схема курсу

Тижд	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 Каллмана. Модель сигналу і пристрою в поданні Фур'є. Комп'ютерна реалізація регресійних моделей	лекція, самостійна робота, лаб.	[1-5]	2 9 2	1 тиждень
4	Тема 4. Моделі систем із зосередженими	лекція, самостійна робота,	[1-7]	2 9	1 тиждень

	параметрами. Моделювання систем з розподіленими параметрами при переміщаються масах.	лаб.		2	
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 масового обслуговування. 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	1 тиждень

--	--	--	--	--	--