

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет природокористування
Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій
Кафедра інформаційних технологій



СИЛАБУС
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Моделювання систем»

освітньо-професійна програма «Комп'ютерні науки»
спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»
перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

ВИКЛАДАЧ



Луб Павло Миронович

Електронна пошта:

pollylub@ukr.net

Телефон

+380961606701

Доцент кафедри інформаційних технологій Львівського національного університету природокористування, кандидат технічних наук. Викладач з 22-річним досвідом, автор та співавтор понад 150 наукових праць, чотирьох посібників, трьох монографій, понад 50 навчально-методичних розробок.

Читає курси: Алгоритмізація та програмування, Автоматизовані системи підтримки прийняття рішень, Управління IT-проектами, Моделювання систем, Імітаційне моделювання, IT інструменти SMM та SERM, Основи інженерного менеджменту.

Сфера наукових інтересів: моделювання адаптивних технологічних систем рільництва, проектно-технологічні основи інженерії систем збирання врожаю.

ЛЬВІВ 2024

Галузь знань: *12 Інформаційні технології*
 Спеціальність: *122 «Комп'ютерні науки»*
 Освітньо-професійна програма *«Комп'ютерні науки»*
 Рівень вищої освіти – *перший (бакалаврський)*
 Кількість кредитів – *4*
 Рік підготовки, семестр – *3 рік, 6 семестр*
 Компонент освітньої програми: *обов'язкова*
 Мова викладання: *українська*

Опис дисципліни

Дисципліна "Моделювання систем" відображає фундаментальний підхід до аналізу та вдосконалення різноманітних систем, що зустрічаються у реальному житті. Цей курс пропонує студентам комплексні знання і навички, необхідні для ефективного моделювання та оптимізації систем в різних галузях. Він покликаний не лише надати студентам теоретичні знання з моделювання систем, але й розвивати їхні аналітичні, критичні та технічні навички, що дозволить їм успішно застосовувати ці знання в різних областях професійної діяльності.

Міждисциплінарні зв'язки: освітня компонента «Моделювання систем» є складовою частиною циклу професійної підготовки для здобувачів освітньо-професійної програми «Інформаційні системи та технології» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Вивчення дисципліни передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із суміжних курсів – «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Проектування інформаційних систем», «Інформаційні технології».

Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.

Предметом вивчення освітньої компоненти «Моделювання систем» є процес навчання і підготовки фахівця за освітньо-професійною програмою «Інформаційні системи та технології» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, який дозволить застосовувати знання із основ системного аналізу та проектування інформаційних систем з використанням сучасних технологій розроблення інформаційних систем.

Мета навчальної дисципліни. Основна мета цієї дисципліни - навчити студентів створювати математичні моделі, які адекватно відображають реальні системи, та використовувати ці моделі для аналізу та оптимізації функціонування цих систем.

Основними завданнями освітньої компоненти «Моделювання систем» є: розуміння основних концепцій теорії систем, математичного моделювання та методів оптимізації; навчання студентів створювати адекватні математичні моделі для різноманітних реальних систем; оволодіння практичним використанням інструментів комп'ютерного моделювання для створення та аналізу моделей; здатність застосовувати методи оптимізації для поліпшення ефективності та результативності систем; вирішення реальних прикладних завдань за допомогою моделей, що дозволяє студентам здійснювати перехід від теорії до практики; усвідомлення важливості міждисциплінарних зв'язків та здатність застосовувати знання з інших галузей у контексті моделювання систем; розвиток навичок аналізу, критичного мислення та самостійного оцінювання результатів моделювання; виконання практичних завдань та проектів, що дозволяє студентам застосовувати отримані знання у реальних сценаріях.

Ці завдання спрямовані на формування в студентів компетентностей у галузі моделювання систем та розвиток їхніх практичних навичок, що дозволить їм успішно застосовувати набуті знання у майбутній професійній діяльності.

Структура курсу

Години аудиторних занять (лек./ практи.)	Тема	Результати навчання	Завдання
Розділ 1. Теоретичні засади алгоритмізації та програмування			
4/4	Тема 1. Основні аспекти розвитку системного аналізу та системного підходу.	Вміти: відрізнити системний аналіз від інших методів дослідження; розрізнити проблеми, до яких застосування системного аналізу є доцільним; враховувати аспекти раціонального сприйняття систем в аналізі систем.	Питання, лабораторна робота
4/4	Тема 2. Основні поняття системного аналізу та систем.	Вміти: інтерпретувати принципи системного підходу стосовно конкретних систем; ідентифікувати системи в навколишньому світі на основі їх визначень; класифікувати цілі реальних систем згідно до їх видів.	Питання, лабораторна робота
4/4	Тема 3. Класифікація та властивості систем.	Вміти: співвіднести систему до того чи іншого типу за конкретною класифікаційною ознакою; оцінити, чи належить реальна система до складних, чи ні; дослідити, якою є система з точки зору керування та свободи реалізації своїх функцій; оцінити, які з властивостей складних систем належать конкретній системі та в чому вони виявляються	Питання, лабораторна робота
4/4	Тема 4. Моделювання в системному аналізі.	Вміти: визначити клас, до якого належить та чи інша модель системи; знаходити гомоморфізми між системою та моделлю; ідентифікувати основні функції моделей систем; визначати характер взаємних зв'язків між компонентами реальної системи та її моделі.	Питання, лабораторна робота
4/4	Тема 5. Методологічні аспекти моделювання із застосуванням системного підходу.	Вміти: відрізнити аксіоматичні моделі від інших типів; висувати та обґрунтовувати теоретичні гіпотези щодо форм взаємного зв'язку між входами та виходами системи; визначати складові системи та підсистеми, при дослідженні яких доцільно використовувати оптимізаційний підхід; оцінювати відповідність імітаційної моделі реальній системі на ґрунті аналізу виконання загальних умов адекватного відображення перебігу процесів в реальній системі.	Питання, лабораторна робота
4/4	Тема 6. Аналітичний та синтетичний підходи в системному аналізі	Вміти: визначати аналітичні та синтетичні елементи в системному дослідженні; попередньо оцінити ступінь повноти моделі складної системи; визначати вид агрегатів та доцільність їх використання для конкретних систем ідентифікувати системні особливості моделей складних систем.	Питання, лабораторна робота

4/4	Тема 7. Методології системного аналізу	Вміти: визначати системні аспекти методологій системного аналізу; конкретизувати суть побудови та керування при дослідженні та проектуванні складних інформаційних систем; застосовувати послідовність етапів системного аналізу в процесі дослідження реальних складних систем.	Питання, лабораторна робота
4/4	Тема 8. Метод аналізу ієрархій.	Вміти: представляти складну проблему у вигляді мультидерева підпроблем та альтернатив; визначати локальні пріоритети шляхом експертного опитування; розраховувати глобальні пріоритети відносно довільної вершини мультидерева декомпозиції; оцінювати послідовність тверджень експертів; реалізовувати алгоритм методу аналізу ієрархій до визначення глобальних пріоритетів альтернатив розв'язання складних проблем.	Питання, лабораторна робота

Навчальний контент
Формування програмних компетентностей

Індекс в матриці ОПІ	Програмні компоненти
ІК	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
ЗК2	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
СК4	Здатність використовувати сучасні методи математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми чисельного розв'язування задач математичного моделювання, враховувати похибки наближеного чисельного розв'язування професійних задач.
СК5	Здатність здійснювати формалізований опис задач дослідження операцій в організаційно-технічних і соціально-економічних системах різного призначення, визначати їх оптимальні розв'язки, будувати моделі оптимального управління з урахуванням змін економічної ситуації, оптимізувати процеси управління в системах різного призначення та рівня ієрархії.
СК6	Здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв'язування системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризику.
СК7	Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів.
СК15	Здатність до аналізу та функціонального моделювання бізнес-процесів, побудови та практичного застосування функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем, методів оцінювання ризиків їх проектування.

ПРН3	Використовувати знання закономірностей випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними, моделей випадкових процесів та сучасних програмних середовищ для розв'язування задач статистичної обробки даних і побудови прогнозних моделей.
ПРН7	Розуміти принципи моделювання організаційно-технічних систем і операцій; використовувати методи дослідження операцій, розв'язання одно- та багатокритеріальних оптимізаційних задач лінійного, цілочисельного, нелінійного, стохастичного програмування.
ПРН15	Застосовувати знання методології та CASE-засобів проектування складних систем, методів структурного аналізу систем, об'єктно-орієнтованої методології проектування при розробці і дослідженні функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем.
ПРН19	Застосовувати та удосконалювати підходи до моделювання та оптимізації станів біологічних об'єктів та процесів природокористування, створювати та удосконалювати математичні моделі і програмні системи, а також використовувати сучасні бібліотеки та фреймворки для проектування і розробки інтелектуальних систем у сфері природокористування.

Літературні джерела

1. Стеценко І.В. Моделювання систем: навч. посіб. / І.В. Стеценко; М-во освіти і науки України, Черк. держ. технол. ун-т. – Черкаси: видавництво „Маклаут”, 2011. – 502с.
2. Томашевський В. М. Моделювання систем. - К: Видавнича група ВНУ, 2005. - 352 с.
3. Томашевський В.М., Жданова О.Г., Жолдаков О.О. Вирішення практичних завдань методами комп'ютерного моделювання. – Київ: “Корнійчук” – 2001. – 267с.
4. Kelton W.D. Simulation with Arena / W.D. Kelton, R.P. Sadowski, D.A. Sadowski– - New York: McGraw-Hill, 1998. - 672 p.
5. Zaitsev D.A. Clans of Petri Nets: Verification of protocols and performance evaluation of networks - LAP LAMBERT Academic Publishing, 2013. - 292 p.
6. Stetsenko I.V. State equations of stochastic timed petri nets with informational relations / I.V. Stetsenko // Cybernetics and systems analysis - Vol. 48, No 5, 2012, - P.784-797.
7. Stetsenko I.V. Petri-Object Simulation: Software Package and Complexity / I.V. Stetsenko, V. Dorosh, A. Dyfuchyn // Proceedings of the 8th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS'2015), Warsaw (Poland), 2015, pp. 381-385.
8. B. Zeigler, H. Praehofer, T. Gon Kim “Theory of Modeling and Simulation,” New York: Academic Press, 2000.
9. Jensen K. Coloured Petri Nets: Modeling and Validation of Concurrent Systems / K.Jensen, L.Kristensen - Springer-Verlug Berlin Heidelberg, 2000. – 383p.

Інформаційні ресурси

1. Патерни проектування. URL: <https://refactoring.guru/uk/design-patterns/classification>
2. Arena Simulation Software. URL: <https://www.arenasimulation.com/what-is-simulation>
3. Petri nets World site TGI group at the University of Hamburg, Germany. URL: <http://www.informatik.uni-hamburg.de/TGI/PetriNets/>
4. Petri Nets Tools Database Quick Overview. URL: <https://www.informatik.uni-hamburg.de/TGI/PetriNets/tools/quick.html> / accessed 11/03/2017

Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання: Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності балів). Перескладання модулів відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо академічної доброчесності: Списування під час контрольних робіт заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування та підготовки практичних завдань під час заняття.

Політика щодо відвідування: Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

Оцінювання

Остаточна оцінка за курс розраховується наступним чином:

Змістовний модуль №1 та №2.

Поточне тестування та самостійна робота (разом 50 балів)								Підсумко-вий тест (іспит)	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	50	100
6	7	6	6	6	7	6	6		

T1, T2 ... T14 – теми лабораторних робіт.

До Силабусу також готуються матеріали навчально-методичного комплексу:

- 1) Навчальний контент;
- 2) Тематика та зміст практичних робіт;
- 3) Завдання для підсумкової роботи, питання на іспит;
- 4) Електронне навчання у віртуальному навчальному середовищі ЛНУП

(<https://moodle.lnup.edu.ua/>).