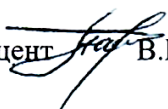


Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет ветеринарної медицини та
біотехнологій імені С.З. Гжицького
Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій
Кафедра інформаційних технологій



ЗАТВЕРДЖЕНО

Гарант освітньо-професійної
програми «Комп'ютерні науки»
першого (бакалаврського) рівня
вищої освіти

к.т.н., доцент  В.В. Пташник

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 ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, кандидат технічних наук. Викладач з 23-річним досвідом, автор та співавтор понад 150 наукових праць, чотирьох посібників, трьох монографій, двох патентів на винахід, понад 50 навчально-методичних розробок.

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

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

ЛЬВІВ 2025

Галузь знань: 12 Інформаційні технології

Спеціальність: 122 «Комп'ютерні науки»

Освітньо-професійна програма «Комп'ютерні науки»

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Кількість кредитів – 5

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 «Комп'ютерні науки» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Вивчення дисципліни передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із суміжних курсів – «Об'єктно-орієнтоване програмування», «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 «Комп'ютерні науки» 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./ лаб.)	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

Загальні компетентності	ЗК2 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
Фахові (спеціальні) компетентності	- 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. - 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.
Програмні результати навчання	- 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. - ПРН8 Використовувати методологію системного аналізу об'єктів, процесів і систем для задач аналізу, прогнозування, управління та проектування динамічних процесів в макроекономічних, технічних, технологічних і фінансових об'єктах - ПРН14 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.

	● ПРН18 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

Базова

1. Великодний С. С. Моделювання систем: конспект лекцій. Одеський державний екологічний університет, 2018. 186 с.
2. Кравченко, В.І. Микитенко, Г.С. Тимчик. Комп'ютерне моделювання: системи і процеси. Видавничий центр КПІ ім. Ігоря Сікорського, Київ, 2022, 215 с.
3. Математичне моделювання процесів і систем [Електронний ресурс] : Навч. посіб. / А. І. Жученко, Л. Р. Ладієва, М. С. Піргач, Я. Ю. Жураковський; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Електронні текстові дані (1 файл: 5,6 Мбайт). Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 351 с.
4. Моделювання систем: навчальний посібник/ Ніколюк П.К. Вінниця: ДонНУ, 2023. 228 с.
5. Моделювання та оптимізація систем: підручник / [Дубовой В. М., Кветний Р. Н., Михальов О. І., А.В.Усов А. В.]. Вінниця : ПП «ТД«Еднльвейс», 2017. 804 с.
6. Kelton W.D. Simulation with Arena / W.D. Kelton, R.P. Sadowski, D.A. Sadowski. - NewYork: McGraw-Hill, 2018. 672 p.

Допоміжна

1. 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.
2. Jensen K. Coloured Petri Nets: Modeling and Validation of Concurrent Systems / K.Jensen, L.Kristensen - Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2016. 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

Успішність студента оцінюється шляхом проведення поточного та підсумкового контролю.

Максимальна кількість балів з дисципліни «Моделювання систем», яку може отримати студент протягом семестру за всі види роботи, становить 100, при цьому 50 балів за результатами поточного оцінювання, та 50 – за результатами екзаменаційного контролю.

ПК = 10•САЗ

Критерії поточного оцінювання знань студентів

Оцінка	Критерії оцінювання
5 («відмінно»)	У повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає, глибоко і всебічно розкриває зміст, використовуючи обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив 90% тестових завдань.
4 («добре»)	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст завдань, використовуючи обов'язкову літературу. При викладанні окремих питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються несуттєві неточності й незначні помилки. Правильно вирішив більшість тестових завдань.
3 («задовільно»)	У цілому володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив близько половини тестових завдань.
2 («незадовільно»)	Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Викладає матеріал фрагментарно та поверхово, без аргументації й обґрунтування, недостатньо розкриває зміст теоретичних і практичних завдань, допускає суттєві неточності. Правильно вирішив меншість тестових завдань.

Переведення підсумкових рейтингових оцінок з дисципліни, виражених у балах за 100-бальною шкалою, у оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

Таблиця 1 – Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, диференційованого заліку, курсowego проєкту (роботи), практики	для заліку
90–100	A	відмінно	зараховано
82–89	B	добре	
74–81	C		
64–73	D	задовільно	
60–63	E		
35–59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0–34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

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 ЛНУВМБ

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