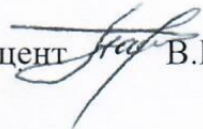


**Міністерство освіти і науки України**  
**Львівський національний аграрний університет**  
**Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій**  
**Кафедра інформаційних технологій**



**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**

**Тригуба Анатолій Миколайович**



Електронна пошта:

*trianamik@gmail.com*

Телефон

+380680506725

Завідувач кафедри інформаційних технологій Львівського національного університету природокористування, доктор технічних наук, професор. Викладач з 22-річним досвідом, автор та співавтор понад 3000 наукових статей, 4 – підручників та навчальних посібників, 8 монографій, 3 патентів України на винаходи і корисні моделі, 55 навчально-методичних розробок.

Читає курси: Обчислювальний інтелект, Моделювання систем, Обчислювальний інтелект, Організація наукових досліджень. Сфера наукових інтересів: проектування інтелектуальних інформаційних систем, розробка інструментарію управління проектами та програмами.

**ЛЬВІВ 2023**

**Освітній ступінь – бакалавр**

**Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»**

**Спеціальність: 122 «Комп'ютерні науки»**

**Освітньо-професійна програма «Комп'ютерні науки»**

**Кількість кредитів – 5**

**Рік підготовки, семестр – 3 рік, 6 семестр**

**Компонент освітньої програми: обов'язкова**

**Мова викладання: українська**

### **Опис дисципліни**

Моделювання є найбільш ефективним способом дослідження складних систем різного призначення, – технічних, економічних, екологічних, соціальних, інформаційних – як на етапі їх проектування, так і в процесі експлуатації. Можливості моделювання систем далеко не вичерпані, тому постійно з'являються найновіші методи та технології моделювання.

Моделювання як спосіб пізнання використовувалось людиною з давніх часів. Але з появою комп'ютера моделювання систем збагатилось появою принципово нових методів моделювання таких, як імітаційне моделювання, еволюційне моделювання, методи групового урахування аргументів. Моделі і методи моделювання використовуються при створенні систем автоматизованого проектування, систем прийняття рішень, систем автоматизованого керування, систем штучного інтелекту. Потрібність у розв'язанні задач моделювання систем виникає не тільки у науковця, але й у проектувальника, виробника, ділової людини під час повсякденної праці.

Програма дисципліни «Моделювання систем» відноситься до дисциплін професійної підготовки та складена відповідно до освітньої програми спеціальності «Комп'ютерні науки».

Міждисциплінарні зв'язки: дисципліна «Моделювання систем» є складовою частиною циклу професійної підготовки для студентів за спеціальністю «Комп'ютерні науки». Вивчення дисципліни передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із суміжних курсів – «Вища математика (лінійна алгебра та аналітична геометрія, дискретна математика)», «Математичний аналіз», «Теорія ймовірностей і математична статистика», «Програмування», «Чисельні методи», «Теорія систем та прийняття рішень», «Методи дослідження операцій».

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

**Предметом вивчення дисципліни «Моделювання систем»** є процес навчання і підготовки фахівця зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» за вищою освітою, який дозволить використовувати методи та засоби моделювання в інформаційних системах та принципи проектування систем моделювання.

**Метою вивчення навчальної дисципліни «Моделювання систем»** є формування у студентів здатностей щодо створення та дослідження математичних моделей інформаційних процесів, аналізу вхідних даних та визначення оптимальний сценаріїв для моделювання інформаційних процесів, управління математичними моделями для дослідження функціональних можливостей та

динаміки поведінки явищ та процесів.

**Основними завданнями вивчення дисципліни «Моделювання систем» є:** формування у студентів чіткої системи уявлень про цілісний комплекс проблем, що виникають та мають бути вирішені в процесі розробки імітаційної моделі, плануванні та проведенні модельних експериментів, та статистичній обробці результатів цих експериментів, а також отримання навичок практичного розв'язання цих проблем, що відповідає вимогам кваліфікаційної характеристики фахівця.

№п/п	Теми	Результати навчання
<b>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1</b>		
1	<b>Тема 1.</b> Загальні положення та визначення	Знати: <ul style="list-style-type: none"> <li>● сучасну проблематику моделювання;</li> <li>● принципи моделювання систем;</li> <li>● особливості моделювання систем;</li> <li>● про типові моделі стохастичних процесів;</li> <li>● про існуючі засоби побудови відповідних програмних об'єктів.</li> </ul> Вміти: <ul style="list-style-type: none"> <li>● проектувати моделі систем масового обслуговування;</li> <li>● програмувати моделі таких систем ;</li> <li>● перевіряти адекватність створених моделей.</li> </ul>
2	<b>Тема 2.</b> Методи збору інформації та даних про систему	
3	<b>Тема 3.</b> Моделі систем масового обслуговування	
4	<b>Тема 4.</b> Мережі Петрі	
5	<b>Тема 5.</b> Імовірнісне моделювання	
6	<b>Тема 6.</b> Програмне забезпечення імітаційного моделювання	
<b>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2</b>		
7	<b>Тема 7.</b> Методи дослідження імітаційних моделей	Знати: <ul style="list-style-type: none"> <li>● про методи тестування моделей;</li> <li>● про тенденції розвитку програмних засобів моделювання паралельних процесів;</li> <li>● про методи планування експериментів з моделями;</li> <li>● про методи статистичного аналізу отриманих результатів.</li> </ul> Вміти: <ul style="list-style-type: none"> <li>● здійснювати перевірку даних для моделювання систем;</li> <li>● здійснювати аналіз процесів та явищ, які потребують моделювання;</li> <li>● планувати та проводити експерименти з моделлю;</li> <li>● проводити статистичний аналіз отриманих результатів.</li> </ul>
8	<b>Тема 8.</b> Методи оптимізації імітаційних моделей	
9	<b>Тема 9.</b> Прийняття рішень за результатами моделювання	
10	<b>Тема 10.</b> Імітаційне моделювання виробничих та інформаційних систем	
11	<b>Тема 11.</b> Основи об'єктно-орієнтованого моделювання інформаційних систем	

12	Тема 12. Моделювання процесів життєвого циклу систем за методологією ARIS	
----	--	--

## Навчальний контент

### Формування програмних компетентностей

Індекс в матриці ОП	Програмні компоненти
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
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
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

### Рекомендована література

1. Томашевський В.М. Моделювання систем: Підручник. К.: Видавнича група BHV, 2005. 352 с.
2. Дубовой В. М., Кветний Р. Н., Михальов О. І., А.В.Усов А. В. Моделювання та оптимізація систем: підручник. Вінниця : ПП «ТД«Еднльвейс», 2017. 804 с. URL: <https://nmetau.edu.ua/ua/mdiv/i2001/p2455> (дата звернення 25.08.2023).

3. 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.
4. Колесов Ю.Б. Моделирование систем. Практикум по компьютерному моделированию: учебное пособие/ Ю. Б. Колесов, Ю. Б. Сениченко. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 352с.
5. Дудник І.М. Вступ до загальної теорії систем: Навчальний посібник. К.: Кондор, 2009. 205 с.
6. Ситник В.Ф., Орленко Н.С. Імітаційне моделювання: Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. – К.: КНЕУ, 1999. 208 с. [Електронний ресурс] – режим доступу: <http://studentam.kiev.ua/content/view/701/94/>.
7. Бахрушин В.Є. Математичне моделювання: навч. посіб. Запоріжжя: ГУ «ЗІДМУ», 2004. 140 с.
8. Старіш О.Г. Системологія: Підручник/ О.Г. Старіш. – К.: Центр навчальної літератури, 2005. – 232 с.
9. Гамаюн І. П., Чередніченко О. Ю. Моделювання систем: навч. посіб. для студентів спеціальностей 6.050103 «Програмна інженерія», 6.050101 «Комп'ютерні науки». Харків : Факт, 2015. 228 с. URL: [http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/18893/1/Hamaiun\\_Modeliuvannia\\_system\\_2015.pdf](http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/18893/1/Hamaiun_Modeliuvannia_system_2015.pdf) (дата звернення 25.08.2023).
10. Дудник І. М. Вступ до загальної теорії систем: навч. посіб. Київ : Кондор, 2009. 205 с.
11. Костоглод К. Д. Економіко-математичні методи та моделі: навч. посіб. / [К. Д. Костоглод, А. В. Калініченко, Н. М. Протас та ін.]. Полтава : Видавництво «Сімон», 2018. – 236 с.

### **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 ведучим викладачем курсу.

### **Оцінювання**

Остаточна оцінка за курс розраховується наступним чином: поточний контроль оцінюється в 50 балів, та складається із двох модулів по 25 балів кожен. В суму балів кожного модуля входять бали за підготовку, виконання та захисту 10 практичних робіт по 4 бали за кожну роботу ( $10 \times 4 = 40$ ) та 1 бал за самостійну роботу, яка оцінюється усна компонента під час здачі модуля (співбесіда із лектором) ( $10 \times 1 = 10$ ).

Поточне тестування та самостійна робота (разом 50 балів)				Підсум ковий контро ль	Сума
<b>Модуль 1</b> (25 балів)		<b>Модуль 2</b> (25 балів)		іспит	
T1-T6	CP	T7-T12	CP		
5 x 4 =20	5	5 x 4 =20	5	<b>50</b>	<b>100</b>

T1, T2 ... T12 – практичні роботи; CP – самостійна робота.

**До Силабусу також готуються матеріали навчально-методичного комплексу:**

- 1) Навчальний контент (розширений план лекцій)
- 2) Тематика та зміст лабораторних (практичних) робіт
- 3) Завдання для підсумкової роботи, питання на залік
- 4) Електронне навчання у системі MODLE