



**Приватний вищий навчальний заклад
«Буковинський університет»
Факультет інформаційних технологій та економіки
Кафедра комп'ютерних систем і технологій**

СХВАЛЕНО
на засіданні науково-методичної
ради факультету
протокол № 1 від 26 серпня 2025 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан факультету ІТЕ
_____ / Тетяна ШТЕРМА/
« ___ » _____ 2025 р.

СИЛАБУС
обов'язкової навчальної дисципліни
«Моделювання систем»

Освітньо-професійна програма: Комп'ютерні науки

Спеціальність: Комп'ютерні науки

Галузь знань: Інформаційні технології

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Факультет: Інформаційних технологій та економіки

Мова навчання: українська

Розробник: Гаць Богдан Миколайович – кандидат технічних наук,
доцент

Профайл викладача: <https://bukuniver.edu.ua/university/faculties-and-departments/ite-faculty/department-of-computer-systems-and-technologies/>

E-mail: gatsbn@gmail.com

Консультації: четвер з 10.00 до 16.00.

1. Анотація (призначення навчальної дисципліни).

Освітній компонент «**Моделювання систем**» є складовою навчального плану підготовки фахівців першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань **Інформаційні технології** спеціальності **Комп'ютерні науки**, побудована відповідно до вимог Європейської кредитної трансферно-накопичувальної системи (ECTS) і містить 3 кредити. Форма підсумкового контролю – екзамен.

Предметом вивчення курсу «Моделювання систем» є технологія дослідження явищ, процесів або систем шляхом побудови та аналізу їх моделей, зокрема з використанням персональних комп'ютерів, враховуючи системний підхід до виникнення та змін інформації, яка притаманна як об'єктам моделювання, так і їх моделям.

2. Мета та завдання вивчення дисципліни.

Мета курсу – формування комплексу теоретичних знань, загальних уявлень про підходи, методи та зміст з основ моделювання систем, засвоєння основних підходів, принципів та етапів побудови моделей, практичне використання математичних моделей, їх застосування для вирішення задач моделювання, що виникають при розробці інформаційних систем.

Завдання дисципліни – набуття практичних навичок з основних розділів моделювання систем, створення моделей процесів функціонування систем, вибір та використання методів їх формалізації і алгоритмізації, використання сучасних програмно-технічних засобів комп'ютерної техніки для реалізації моделей, аналіз та обробка результатів моделювання систем.

Основні знання та вміння, яких набуває студент після опанування цієї дисципліни

Основні знання:

- типи математичних моделей і принципи їх побудови;
- сучасні методи і засоби моделювання складних систем;
- методи формалізації і алгоритмізації складних систем;
- методи реалізації моделей з використанням сучасних засобів обчислювальної техніки;
- математичні моделі і схеми моделюючих алгоритмів систем масового обслуговування;
- методи реалізації математичних моделей з використанням мов спільного призначення і стандартних пакетів прикладних програм моделювання;
- основи роботи у середовищі AnyLogic.

Основні вміння:

- застосування основних методів аналізу та синтезу складних систем до пошуку, планування та реалізації змін, призначених для вирішення проблем в складних системах, зокрема;
- використання понятійного апарату;
- виконання операцій над моделями систем;
- визначення основних властивостей системи та відповідних методик для їхнього моделювання;
- опис оптимальних моделей та фундаментальних принципів дослідження систем;
- проектування за різними методиками типових завдань та способів їх розв'язання за класом і призначенням;
- виконання масштабування та проектування моделей, перенесення та узагальнення систем.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є вивчення основ моделювання систем.

3. Пререквізити:

- ОК14 Математичні методи дослідження операцій;
- ОК27 Методи та системи штучного інтелекту;
- ОК28 Системний аналіз та проектування інформаційних систем.

4. Компетентності та результати навчання.

Під час вивчення дисципліни, відповідно до освітньо-професійної програми, формуються компетентності:

Інтегральна компетентність

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 і вимог.

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК11. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності

СК1. Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних

математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування.

СК2. Здатність до виявлення статистичних закономірностей недетермінованих явищ, застосування методів обчислювального інтелекту, зокрема статистичної, нейромережевої та нечіткої обробки даних, методів машинного навчання та генетичного програмування тощо.

СК6. Здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв'язанні системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризики.

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.

СК11. Здатність до інтелектуального аналізу даних на основі методів обчислювального інтелекту включно з великими та погано структурованими даними, їхньої оперативної обробки та візуалізації результатів аналізу в процесі розв'язування прикладних задач.

СК17. Здатність здійснювати збір, оброблення та аналіз структурованих та слабоструктурованих даних, а також проектувати й впроваджувати інтелектуальні інформаційні системи та системи підтримки прийняття рішень із використанням сучасних програмних інструментів, методів аналізу даних і технологій штучного інтелекту у прикладних галузях діяльності.

Програмні результати навчання

РН1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.

РН3. 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.

РН4. Використовувати методи обчислювального інтелекту, машинного навчання, нейромережевої та нечіткої обробки даних, генетичного та еволюційного програмування для розв'язання задач розпізнавання, прогнозування, класифікації, ідентифікації об'єктів керування тощо.

РН8. 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.

РН12. Застосовувати методи та алгоритми обчислювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних в задачах класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірного аналізу даних на основі технологій DataMining, TextMining, WebMining.

РН20. Використовувати сучасні програмні інструменти, методи аналізу даних і технології штучного інтелекту для збору, оброблення та аналізу структурованих і слабоструктурованих даних під час розв'язання прикладних задач.

5. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1.

Тема 1. Концептуальні засади моделювання систем: поняття, класифікація та фундаментальні принципи побудови моделей.

Тема 2. Моделі систем масового обслуговування. Тема 3. Мережі Петрі.

Тема 4. Імовірнісне моделювання.

Тема 5. Імітаційне моделювання.

Змістовий модуль 2.

Тема 6. Програмне забезпечення імітаційного моделювання.

Тема 7. Планування проведення експериментів з моделями.

Тема 8. Прийняття рішень за результатами моделювання.

Тема 9. Імітаційне моделювання виробничих та комп'ютерних систем.

6. Система контролю та оцінювання.

Методи навчання:

- словесні методи (лекція, дискусія, пояснення);
- практичні методи (практичні заняття, практичні завдання, лабораторні заняття);
- наочні методи (демонстрація, презентація);

- робота з інформаційними ресурсами: з навчально-методичною, науковою, нормативною літературою та інтернет-ресурсами;
- самостійна робота над індивідуальним завданням або за програмою навчальної дисципліни;
- дистанційне навчання з використанням відповідних онлайн-платформ.

Форми та методи оцінювання:

- тестування;
- виконання практичних робіт;
- модульні контрольні роботи;
- підсумковий контроль – екзамен.

Поточний контроль проводиться на кожному практичному занятті за результатами виконання завдань, а також передбачає оцінювання теоретичної підготовки студентів з кожної теми. Об'єктом поточного контролю знань студентів є систематичність, якість та своєчасність виконання і захисту практичних робіт, є систематичність, якість та своєчасність виконання і захисту лабораторних робіт, систематичність та своєчасність виконання завдань самостійної роботи студента, якість виконання модульних контрольних робіт.

Семестрова кількість балів може становити від 0 до 100 балів і визначається як сума балів: отриманих за всі види роботи на практичних/лабораторних заняттях; за виконання самостійної роботи; модульних контрольних робіт, результат підсумкового контролю у формі іспиту.

Оцінювання здійснюється за національною шкалою – «відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно» та за шкалою ECTS.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за шкалою, що використовується у закладі вищої освіти та фахової передвищої освіти	Оцінка за національною шкалою
A	90-100	5 (відмінно)
B	80-89	4 (добре)
C	70-79	
D	60-69	3 (задовільно)
E	50-59	
FX	35-49	2 (незадовільно) з можливістю повторного складання
F	1-34	2 (незадовільно) з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Розподіл балів з навчальної дисципліни

Поточний контроль (аудиторна та самостійна робота)		Іспит	Загальна кількість балів
Модуль I	Модуль II		
35	35	30	100

Політика академічної доброчесності

Студент зобов'язаний ознайомитися з Положенням про забезпечення академічної доброчесності у ПВНЗ «Буковинський університет» та неухильно його дотримуватися. Текст документа розміщено у відкритому доступі на офіційному сайті університету. В освітньому процесі студент має виявляти дисциплінованість, ввічливість, доброзичливість, чесність і відповідальність.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей); посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації. Списування (копіювання тексту) під час виконання письмових робіт заборонені. Самостійні роботи у вигляді рефератів, доповідей, презентацій повинні мати коректні текстові

посилання на використанні інформаційні джерела. Дозволяється використання інструментів штучного інтелекту за умови дотримання принципів академічної доброчесності.

7.Рекомендована література

1. Антонюк А.О. Моделювання систем: навч. посіб. / А.О. Антонюк. – Ірпінь: Університет ДФС України, 2019. – 412 с.
2. Уривський Л.О. Імітаційне моделювання систем і процесів у телекомунікаціях: навч. посіб. / Л.О. Уривський, А.В. Мошинська, С.О. Осипчук. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, –2022. – 202 с.
3. Литвинов А. Л. Теорія систем масового обслуговування: навч. посібник / А. Л. Литвинов: Харків. нац. ун-т міського господарства ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 141 с.
4. Томашевський В.М. Моделювання систем: Підручник/ В.М. Томашевський. – К.: Видавнича група ВНУ, 2005. – 352 с. - (Інформатика: За заг. ред. академіка НАН України М.З. Згуровського).
5. Ніколюк П. К. Моделювання систем : навч. посіб. для здобувачів вищої освіти спеціальності 122 Комп'ютерні науки. Вінниця: ДонНУ, 2023. 228 с.
6. Настенко Є.А., Павлов В.А., Городецька О.К., Корнієнко Г.А. Методи моделювання складних систем і процесів : навч. посіб. / за рец. В.С. Степашка, В.В. Шликова. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 144 с. URL: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/50988/1/Metody_modeliuvannia.pdf
7. Заяць В. М., Гаць Б. М., Осадчук С. І. Multi-agent approach to generation and analysis of computer graphics for pattern recognition tasks. *Збірник наукових праць Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова*. 2025. № 4 (502). С. 280–288.
8. Зволікевич А. В., Хомета Т. М., Гаць Б. М. Розробка мультиагентних систем для керування кооперативною робототехнікою. *Наука і техніка сьогодні*. 2025. № 8 (49). С. 1424–1439. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2025-8\(49\)-1424-1439](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2025-8(49)-1424-1439)

Інформаційні ресурси:

1. Український портал з імітаційного моделювання [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.simulation.org.ua/>