


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЕКОНОМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ Р.ЕЛЬВОРТІ

Кафедра інформаційних технологій

"ЗАТВЕРДЖУЮ"
Завідувач кафедри

 /О.П. Бондар/
30 серпня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМ

Спеціальність: 122 Комп'ютерні науки

Освітньо-професійна програма: Комп'ютерні науки

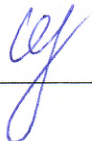
Нормовані дані	Курс	Семестр	Всього годин за планом	Кількість кредитів ECTS	Всього аудит (год.)	Аудиторних годин, (у тому числі КЗ)			Самостійна робота (год.)	Курсове проектування (семестр/кредити)	Контрольний підсумок (семестр)	
						Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття			Екзамен	Залік
Форма навчання												
Денна	3	6	150	5	90	36	54		60		6	

Робочу програму складено на основі освітньо-професійної програми за спеціальністю: 122 Комп'ютерні науки

Робочу програму складено: доцент Паращук С.Д.

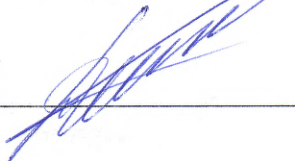
Робочу програму затверджено на засіданні кафедри інформаційних технологій.

Протокол № 1 від "30" серпня 2024 року

Завідувач кафедри  /О.П. Бондар/

Схвалено Вченою радою ЕТІ ім. Р.Ельворті

Протокол № 15 від "24" вересня 2024 року

Голова Вченої ради  /Штець Т.Ф./

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь: 12– Комп'ютерні науки Спеціальність або освітня програма 122 Комп'ютерні науки	Статус дисципліни нормативна	
Змістових модулів - 3		Рік підготовки	
Індивідуальне завдання студента		3	
Загальна кількість годин -150		Семестр	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних: 6 семестр – 5 години	Ступінь вищої освіти: бакалавр	6	
		Лекції (год.)	
		36	
		Практичні, семінарські (год.)	
		Лабораторні (год.)	
		54	
		Самостійна робота (год.)	
		60	
		Індивідуальне завдання (год.)	
-			
-			
Вид контролю:			
6 сем – екзамен			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять та самостійної роботи становить (%): 60% до 40% .

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

2.1. МЕТА ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Метою викладання дисципліни є формування у студентів знань методів моделювання систем, інформаційних технологій моделювання, надбання навичок у практичному використанні моделей, їх застосування для вирішення задач моделювання, що виникають при розробці інформаційних систем.

2.2. ЗАВДАННЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Вивчення моделей систем масового обслуговування та мереж Петрі; методології аналітичного та імітаційного моделювання об'єктів, процесів і систем; планування та проведення експериментів з моделями, прийняття рішень для досягнення мети за результатами моделювання.

2.3. За результатами вивчення дисципліни здобувач повинен опанувати наступні 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.

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК11. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

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

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.

2.4. За результатами вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

- поняття моделі та способи побудови моделей;
- класифікацію моделей;
- формулювання задач моделювання;
- методи моделювання;
- методи збору інформації та даних про систему;
- мережі масового обслуговування та їхні елементи;
- мережі Петрі та їхні елементи;
- з часовими затримками.
- аналітичне моделювання мереж масового обслуговування;
- аналітичне дослідження властивостей мереж Петрі;
- імітаційне моделювання мережі масового обслуговування;
- імітаційне моделювання мережі Петрі;
- методи дослідження імітаційних моделей;
- методи оптимізації імітаційних моделей;

вміти:

- виконувати ідентифікацію закону розподілу випадкової величини;
- виконувати апроксимацію функціональної залежності;
- створювати модель мережі масового обслуговування;
- створювати модель мережі Петрі;
- виконувати аналітичне моделювання розімкнутих мереж масового обслуговування;
- виконувати аналітичне моделювання замкнених мереж масового обслуговування;
- виконувати аналітичне дослідження властивостей мереж Петрі;
- розробляти алгоритм імітаційного моделювання мережі масового обслуговування;
- розробляти алгоритм імітаційного моделювання мережі Петрі;
- використовувати методи дослідження імітаційних моделей.
- використовувати методи оптимізації імітаційних моделей.

2.5. Програмні результати навчання

ПР1. 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.

ПР2. Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації.

ПР3. 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.

2.6. Структурно-логічне місце дисципліни в освітній програмі

Попередні дисципліни	Наступні дисципліни
Вища математика	Проектування інформаційних систем
Теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси і математична статистика	Виконання кваліфікаційної роботи
Програмування	
Об'єктно-орієнтоване програмування	

Програма навчальної дисципліни складається з трьох модулів

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Поняття моделювання та формалізація моделей

Тема 1. Задачі, методи та процес моделювання.

1. Поняття моделі.
2. Способи побудови моделей.
3. Класифікація моделей.
4. Задачі моделювання.
5. Методи моделювання.
6. Процес моделювання.
7. Системний підхід до побудови моделей.
8. Приклади розв'язання задач.

Тема 2. Методи збору інформації та даних про систему.

1. Ідентифікація закону розподілу.
2. Апроксимація функціональної залежності.
3. Приклади розв'язання задач.

Тема 3. Формалізація процесів функціонування дискретних систем.

1. Мережі масового обслуговування.
2. Мережі масового обслуговування з блокуванням маршруту.
3. Мережі Петрі з часовими затримками.
4. Мережі Петрі з конфліктними переходами.
5. Мережі Петрі з багатоканальними переходами.
6. Мережі Петрі з інформаційними зв'язками.
7. Приклади розв'язання задач.

Змістовий модуль 2. Аналітичне та імітаційне моделювання.

Тема 4. Аналітичне моделювання.

1. Аналітичне моделювання розімкнутих мереж масового обслуговування.
2. Аналітичне моделювання замкнутих мереж масового обслуговування.
3. Аналітичне дослідження властивостей мереж Петрі.
4. Приклади розв'язання задач.

Тема 5. Імітаційне моделювання.

1. Генератори випадкових величин.
2. Алгоритми імітації процесів функціонування дискретних систем.
3. Імітаційне моделювання мережі масового обслуговування.
4. Імітаційне моделювання мережі Петрі з часовими затримками.
5. Імітаційне моделювання мережі Петрі з конфліктними переходами.
6. Імітаційне моделювання мережі Петрі з багатоканальними переходами.
7. Приклади задач.

Змістовий модуль 3. Методи дослідження моделей

Тема 6. Методи дослідження імітаційних моделей.

1. Планування та проведення факторних експериментів.

2. Регресійний аналіз впливу факторів.
3. Дисперсійний аналіз впливу факторів.
4. Приклади розв'язання задач.

Тема 7. Методи оптимізації імітаційних моделей.

1. Пошук оптимальних значень за допомогою серії факторних експериментів.
2. Методи групового урахування аргументів.
3. Еволюційні методи пошуку оптимальних значень.

Тема 8. Методи самоорганізації моделей.

1. Основні поняття теорії самоорганізації моделей.
2. Алгоритми самоорганізації моделей.
3. Однорядний алгоритм самоорганізації моделей.
4. Багаторядний алгоритм самоорганізації моделей.
5. Приклади розв'язання задач.

Тема 9. Програмне забезпечення імітаційного моделювання систем.

1. Мова імітаційного моделювання GPSS.
2. Система імітаційного моделювання PTRSIM.
3. Пакет імітаційного моделювання Arena.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1. Поняття моделювання та формалізація моделей						
Тема 1. Задачі, методи та процес моделювання.	6	2				4
Тема 2. Методи збору інформації та даних про систему.	16	4		8		4
Тема 3. Формалізація процесів функціонування дискретних систем.	16	4		6		6
Разом за змістовим модулем 1	38	10		14		14
Змістовий модуль 2. Аналітичне та імітаційне моделювання.						
Тема 4. Аналітичне моделювання.	24	6		12		6
Тема 5. Імітаційне моделювання.	34	6		20		8
Разом за змістовим модулем 2	58	12		32		14
Змістовий модуль 3. Методи дослідження моделей						
Тема 6. Методи дослідження імітаційних моделей.	14	4		4		6
Тема 7. Методи оптимізації імітаційних моделей.	16	4		4		8
Тема 8. Методи самоорганізації моделей.	12	4				8
Тема 9. Програмне забезпечення імітаційного моделювання систем.	12	2				10
Разом за змістовим модулем 3	54	14		8		32
Разом	150	36		54		60

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не передбачено	

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не передбачено	

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістовий модуль 1. Поняття моделювання та формалізація моделей		14
1.	Методи збору інформації та даних про систему. 1. Ідентифікація закону розподілу. 2. Апроксимація функціональної залежності.	8
2	Формалізація процесів функціонування дискретних систем. 1. Мережі масового обслуговування. 2. Мережі масового обслуговування з блокуванням маршруту. 3. Мережі Петрі з часовими затримками. 4. Мережі Петрі з конфліктними переходами. 5. Мережі Петрі з багатоканальними переходами.	6
Змістовий модуль 2. Аналітичне та імітаційне моделювання.		32
3.	Аналітичне моделювання. 1. Аналітичне моделювання розімкнутих мереж масового обслуговування. 2. Аналітичне моделювання замкнених мереж масового обслуговування. 3. Аналітичне дослідження властивостей мереж Петрі.	12
4.	Імітаційне моделювання. 1. Імітаційне моделювання мережі масового обслуговування. 2. Імітаційне моделювання мережі Петрі з часовими затримками. 3. Імітаційне моделювання мережі Петрі з конфліктними переходами. 4. Імітаційне моделювання мережі Петрі з багатоканальними переходами.	20
Змістовий модуль 3. Методи дослідження моделей		8
5.	Методи дослідження імітаційних моделей. 1. Планування та проведення факторних експериментів. 2. Регресійний аналіз впливу факторів. 3. Дисперсійний аналіз впливу факторів.	4
6.	Методи оптимізації імітаційних моделей. 1. Пошук оптимальних значень за допомогою серії факторних експериментів. 2. Методи групового урахування аргументів.	4
Разом		54

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 8. Методи самоорганізації моделей. 1. Багаторядний алгоритм самоорганізації моделей.	8
2	Тема 9. Програмне забезпечення імітаційного моделювання систем. 1. Мова імітаційного моделювання GPSS. 2. Система імітаційного моделювання PTRSIM. 3. Пакет імітаційного моделювання Arena.	10
3	Опрацювання лекцій та підготовка до практичних занять	42
	Разом	60

9. Індивідуальні завдання

Не передбачено

10. Методи навчання

Лекції із застосування мультимедійних технологій навчання, практичні заняття для формування навичок розв'язування задач, консультації.

11. Методи контролю

Оцінювання якості знань студентів здійснюється шляхом поточного, підсумкового (семестрового) контролю за 100-бальною шкалою оцінювання, за шкалою ECTS та національною шкалою оцінювання.

Поточний контроль - оцінювання засвоєння студентом навчального матеріалу під час проведення лабораторних занять, виконання індивідуальних домашніх завдань, консультацій. Результати поточного контролю заносяться в журнал у балах (5, 4, 3, 2, 1). Сума балів за поточний контроль максимально дорівнює 60.

Підсумковий (семестровий) контроль – комплексне оцінювання якості засвоєння навчального матеріалу дисципліни на екзамені. Сума балів за екзамен максимально дорівнює 40.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання та самостійна робота								Екзамен	Разом
T1, T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9		
5	5	15	15	5	5	5	5	40	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D		
60-63	E	задовільно	не зараховано з можливістю повторного складання
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	

0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни
------	----------	--	---

13. Методичне забезпечення

1. Навчально-методичний комплекс.
2. Тексти лекцій (в електронному варіанті).

14. Рекомендована література

Основна

1. Антонюк А. О. Моделювання систем: навчальний посібник. – Ірпінь: Університет ДФС України, 2019. – 412 с.
2. Стеценко І.В. Моделювання систем: навч. посіб. [Електронний ресурс, текст]; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси : ЧДТУ, 2010. – 399 с.
3. Томашевський В. М. . Моделювання систем. - К.: ВHV, 2005.- 352 с.

Допоміжна

1. Жерновий Ю. В. Марковські моделі масового обслуговування. - Львів, 2004.

15. Інформаційні ресурси

1. <http://www.scs.org/>
2. <http://www.knigka.info/2012/07/14/modeljuvannja-sistem.html>.
3. <http://sardismusic.com/t1.html>
4. <http://www.simulation.org.ua/news.php>