

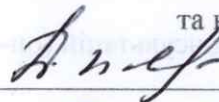
Приватне акціонерне товариство
«Приватний вищий навчальний заклад
«Запорізький інститут економіки та інформаційних технологій»

Кафедра інформаційних технологій

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної

та навчальної роботи

 Дмитро ШВЕЦЬ

“ 30 ” “ 08 ” 2024 року

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК 06 МОДЕЛЮВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ТА МЕРЕЖ

Освітньо-професійна програма: Комп'ютерна інженерія
(назва ОПП)

спеціальність 123«Комп'ютерна інженерія»

спеціалізація _____

Рівень вищої освіти _____ магістр _____

2024 – 2025 навчальний рік

Мова викладання: українська

Прізвище, ім'я та по-батькові викладача(ів)/розробника(ів): Полуктова Наталія Робертівна,
д.е.н., професор кафедри інформаційних технологій

Електронна адреса викладача(ів): n.poluektova@econom.zp.ua

Дні занять за розкладом: згідно розкладу занять

Графік консультацій (он-лайн консультації): згідно графіку консультацій

Сторінка курсу в Moodle: <https://moodle.zieit.zp.ua/course/view.php?id=11911>

Силабус схвалено на засіданні кафедри інформаційних технологій

Протокол від “_29_” серпня 2024 року № 1 _____

Завідувач кафедри _д.е.н., доцент,

М.М.М. (Левицький С.І.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Силабус погоджено

Начальник навчального відділу

Ольга Сташкевічус

1. Опис дисципліни

Анотація дисципліни (Призначення навчальної дисципліни)	Предметом дисципліни «Моделювання комп'ютерних систем та мереж» є сучасні методи, моделі та програмні інструменти дослідження, аналізу та проєктування мережевих комп'ютерних систем, області їх застосування, перспективні напрямки розвитку, проблеми, пов'язані з їх розвитком та способи рішення цих проблем.
Мета вивчення	Метою викладання даної дисципліни є вивчення сучасних теоретичних підходів, практичних методів та інструментальних засобів ефективного створення та використання моделей при розробці та впровадженні комп'ютерних систем.
Завдання навчальної дисципліни	Основними задачами курсу «Моделювання комп'ютерних систем та мереж»: – ознайомлення студентів з теоретичними основами моделювання комп'ютерних систем; – опрацювання студентами основних підходів до розробки моделей комп'ютерних систем, їх окремих компонентів, комп'ютерних мереж; – закладення основи для обґрунтованого впровадження моделювання в процеси проєктування, розробки та впровадження комп'ютерних систем та мереж.
Пререквізити	Вивчення дисципліни «Моделювання комп'ютерних систем та мереж» передбачає базові знання з областей: Інформаційні технології, Теорія вірогідності та математична статистика
Результати навчання	РН3. Будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем і мереж, оцінювати їх адекватність, визначати межі застосовності. РН6. Аналізувати проблематику, ідентифікувати та формулювати конкретні проблеми, що потребують вирішення, обирати ефективні методи їх вирішення. РН7. Вирішувати задачі аналізу та синтезу комп'ютерних систем та мереж РН15. Обирати та використовувати ефективні методи та інструментальні засоби імітаційного моделювання комп'ютерних систем та мереж для забезпечення оптимальних параметрів систем, що проєктуються

2. Обсяг та ознаки навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань: 12 «Інформаційні технології» Спеціальність: 123 «Комп’ютерна інженерія» Рівень вищої освіти: магістр	Обов’язкова	
Модулів – 1		Рік підготовки	
Змістовних модулів – 8		1-й	1-й
Індивідуальне науково- дослідне завдання _____		Семестр	
(назва)		1-й	1-й
Загальна кількість годин – 120		Лекції	
		20 год.	6 год.
		Практичні, семінарські	
		20 год.	6 год.
		Лабораторні	
		-год.	-год.
		Самостійна робота	
		80 год.	108 год.
		Індивідуальні завдання:	
		год.	
		Вид контролю:	
		іспит	залік

3. Дидактична карта дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		лек	прак	лаб	сем	с.р.		лек	прак	лаб	сем	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Розділ 1. Введення в теорію моделювання	10	2	2	-	-	6	12			-	-	12
Розділ 2. Методи збору інформації та даних про систему	18	2	2	-	-	12	16			-	-	16
Розділ 3. Моделі обчислювальних систем та мереж	16	4	4	-	-	20	20	2	2	-	-	16
Розділ 4. Аналітичне моделювання	18	2	2	-	-	16	20	2	2	-	-	16
Розділ 5. Імітаційне моделювання	20	4	4	-	-	16	20	2	2	-	-	16
Розділ 6. Планування та обробка результатів експериментів	16	4	4	-	-	12	16			-	-	16
Розділ 7. Методи оптимізації імітаційних моделей	16	2	4	-	-	12	16			-	-	16
Разом за модулем 1	120	20	20	-	-	80	120	6	6			108
Разом	120	20	20	-	-	80	120	6	6			108

4. Карта лекційних занять

№ розділу	Теми лекційних занять	План теми	Годин для	
			денна	заочна
1	Лекція 1. Введення в теорію моделювання.	1.1. Поняття моделі 1.2. Способи побудови моделей 1.3. Класифікація моделей 1.4. Задачі моделювання 1.5. Методи моделювання	2	

		1.6. Процес моделювання 1.7. Системний підхід до побудови моделей 1.8. Приклади розв'язання задач.		
2	Лекція 2. Методи збору інформації та даних про систему	2.1. Ідентифікація закону розподілу 2.2. Апроксимація функціональної залежності 2.3. Приклади розв'язання задач	2	
3	Лекція 3. Моделі обчислювальних систем та мереж	3.1. Мережі масового обслуговування 3.2. Мережі масового обслуговування з блокуванням маршруту 3.3. Мережі Петрі з часовими затримками 3.4. Мережі Петрі з конфліктними переходами 3.5. Мережі Петрі з багатоканальними переходами 3.6. Мережі Петрі з інформаційними зв'язками 3.7. Приклади розв'язання задач	4	2
4	Лекція 4. Аналітичне моделювання	4.1. Аналітичне моделювання розімкнутих мереж масового обслуговування 4.2. Аналітичне моделювання замкнутих мереж масового обслуговування 4.3. Аналітичне дослідження властивостей мереж Петрі 4.4. Приклади розв'язання задач	2	2
5	Лекція 5. Імітаційне моделювання	5.1. Алгоритми імітації процесів функціонування дискретних систем 5.2. Імітаційне моделювання мережі масового обслуговування 5.3. Імітаційне моделювання мережі Петрі з часовими затримками 5.4. Імітаційне моделювання мережі Петрі з конфліктними переходами 5.5. Імітаційне моделювання мережі Петрі з багатоканальними переходами 5.6. Системно-динамічне моделювання 5.7. Агентне моделювання	4	2
6	Лекція 6. Планування та обробка результатів експериментів	6.1. Сутність та цілі планування експериментів. 6.2. Точність моделі. 6.3. Проблема початкових умов 6.4. Вимоги до оцінки параметрів	4	

		6.5.Критерії оцінювання параметрів 6.6.Дисперсійний аналіз 6.7.Кореляційний аналіз 6.8.Регресійний аналіз		
7	Лекція 7. Методи оптимізації імітаційних моделей	7.1.Пошук оптимальних значень за Допомогою серії факторних експериментів 7.2. Методи групового урахування аргументів 7.3. Еволюційні методи пошуку оптимальних значень	2	
Разом			20	6

5. Карта практичних занять

№ теми	Назва теми	Години	
		денна	заочна
1	Практична робота №1. Постановка задачі моделювання	2	
2	Практична робота №2. Методи збору та обробки даних для моделювання	2	
3	Практична робота №3. Системи масового обслуговування та мережі Петрі	4	2
4	Практична робота №4. Аналітичне розв'язування задач з СМО та мережами Петрі	4	
5	Практична робота №5.Імітаційна модель обробки запитів сервером	2	2
6	Практична робота №6.Планування та проведення експериментів з Імітаційною моделлю обробки запитів сервером	4	2
7	Практична робота №7.Планування та проведення оптимізаційних експериментів з імітаційною моделлю обробки запитів сервером	2	
Разом		20	6

6. Карта самостійної роботи

№з/п	Назва теми	Вид роботи	Кількість годин	
			д	з
1	Розділ 1. Введення в теорію моделювання	Опрацювання конспекту з теми 1. Тестування. Виконання завдання до розділу №1	6	12
2	Розділ 2. Методи збору інформації та даних про систему	Опрацювання конспекту з теми 2. Тестування. . Виконання завдання до розділу №2	16	16
3	Розділ 3. Моделі обчислювальних систем та мереж	Опрацювання конспекту з теми 3. Тестування. Виконання завдання до розділу №3	10	16
4	Розділ 4. Аналітичне моделювання	Опрацювання конспекту з теми 4. Тестування. Виконання завдання до розділу №4	16	16

5	Розділ 5. Імітаційне моделювання	Опрацювання конспекту з теми 5. . Виконання завдання до розділу №5	16	16
6	Розділ 6. Планування та обробка результатів експериментів	Опрацювання конспекту з теми 6. Тестування. . Виконання завдання до розділу №6	12	16
7	Розділ 7. Методи оптимізації імітаційних експериментів	Опрацювання конспекту з теми 7. Виконання завдання до розділу №7	12	16
Разом			80	104

Приклади завдань до самостійної роботи

1 Завдання до розділу №1: Запропонуйте множину вхідних змінних та множину вихідних змінних моделі, а також множину параметрів моделі, якщо досліджуваний об'єкт – система передачі даних комп'ютерної мережі.

Завдання по розділу №3: Складіть формалізовану модель системи засобами мереж масового обслуговування для наступної задачі:

У вузол комутації повідомлень, що складається з вхідного буфера, процесора, двох вихідних буферів і двох вихідних ліній, надходять повідомлення з двох напрямків. Повідомлення з одного напрямку надходять у вхідний буфер, обробляються в процесорі, буферуються у вихідному буфері першої лінії і передаються по вихідній лінії. Повідомлення з другого напрямку обробляються аналогічно, але передаються по другій вихідній лінії. Застосовуваний метод контролю потоків потребує одночасної присутності в системі не більш трьох повідомлень на кожному напрямку. Повідомлення надходять через інтервали 15 ± 7 мс. Час обробки в процесорі дорівнює 7 мс на повідомлення, час передачі по вихідній лінії дорівнює 15 ± 5 мс. Якщо повідомлення надходить при наявності трьох повідомлень у напрямку, то воно одержує відмову.

Метою моделювання є визначення завантаження процесора та вихідних ліній, визначення ймовірності відмови в обслуговуванні через переповнення буфера напрямку

7. Індивідуальні завдання

Згідно завдань у електронному навчальному курсі в системі moodle.

8. Методи навчання	- Словесні (пояснення, розповідь, лекція, бесіда), наочні (ілюстрація, демонстрація), практичні вправи. - Індуктивні (вивчення явищ від одиничного до загального), дедуктивні (вивчення явищ від загального окремого). - Проблемно-пошукові, дослідницькі, евристичні, аналітичні.
9. Система контролю та оцінювання.	Система складається з поточного, модульного та підсумкового контролю: Поточний контроль полягає у тому, що здобувачі освіти виконують практичні роботи з кожного розділу у відповідні аудиторні часи та у часи самостійної роботи. Практична частина, як форма поточного контролю, складається з практичних робіт та тестових завдань до кожної з поточних тем. Виконана робота комплексно оцінюється викладачем, враховуючи такі критерії: - правильність одержаних результатів практичної роботи; - застосування раціонального методу рішення задач; - наявність звіту з практичної роботи. Результат виконання здобувачем освіти кожної з яких оцінюється окремо. Їхній максимальний сумарний рейтинговий бал становить 60 балів.

	Модульний контроль проводиться на відповідному до навчального графіку тижні. Формою проведення модульного контролю є виконання модульної контрольної роботи у середовищі moodle. Тривалість складання модульної контрольної роботи не перевищує двох академічних годин. Максимальний рейтинговий бал при цьому не перевищує 40 балів. Модульна контрольна робота проводиться у форматі тестів, деякі з яких перевіряються викладачем в ручному режимі
10. Технічне й програмне забезпечення/обладнання.	Для повноцінного вивчення дисципліни надається навчально-методичний матеріал, що міститься у профілі користувача у системі moodle. Для доступу до якого необхідно мати персональний комп'ютер зі стабільним інтернет-зв'язком
11. Політика дисципліни.	Курс передбачає роботу в колективі. Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики. Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання, за яке нараховуються бали. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в дистанційному режимі за погодженням із керівником курсу та презентувати виконані завдання під час консультації викладача. Самостійна робота включає в себе теоретичне вивчення питань, що стосуються тем лекційних занять, які не ввійшли в теоретичний курс, або ж були розглянуті коротко, їх поглиблена проробка за рекомендованою літературою, а також виконання завдань з метою закріплення теоретичного матеріалу. Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін. За використання телефонів і комп'ютерних засобів без дозволу викладача, порушення дисципліни здобувач освіти отримує за заняття 0 балів і зобов'язаний відпрацювати таке заняття. Ліквідація заборгованості відбувається протягом 1 тижня після встановленого терміну. При цьому оцінка знижується на 10 %. Здобувачам вищої освіти після аудиторних занять надається право підвищувати свій рейтинг лише під час складання іспитів (підсумкового оцінювання) за графіком екзаменаційної сесії. Під час роботи над завданнями не допустимо порушення академічної доброчесності: при використанні Інтернет ресурсів та інших джерел інформації студент повинен вказати джерело, використане під час виконання завдання. У разі виявлення факту плагіату здобувач освіти отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у силабусі. Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Семестр	Модуль	Назва теми	Кількість балів
1	1	Розділ 1. Введення в теорію моделювання. Тест	4
		Розділ 2. Методи збору інформації та даних про систему. Тест	4

		Розділ 3. Моделі обчислювальних систем та мереж. Тест	4
		Розділ 4. Аналітичне моделювання. Тест	4
		Розділ 6. Статистична обробка результатів імітаційних експериментів. Тест	4
		Практична робота №1. Постановка задачі моделювання	4
		Практична робота №2. Методи збору та обробки даних для моделювання	8
		Практична робота №3. Системи масового обслуговування та мережі Петрі	8
		Практична робота №4. Аналітичне розв'язування задач з СМО та мережами Петрі	8
		Практична робота №5. Імітаційна модель обробки запитів сервером	8
		Практична робота №6. Планування та проведення експериментів з імітаційною моделлю обробки запитів сервером	8
Разом поточний контроль			60
Модульний контроль			40
Разом			100

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	відмінно
82-89	B	добре
74-81	C	
64-73	D	
60-63	E	задовільно
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

13. Питання до екзамену:

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. Ідентифікація закону розподілу
9. Апроксимація функціональної залежності
10. Мережі масового обслуговування
11. Мережі масового обслуговування з блокуванням маршруту
12. Мережі Петрі з часовими затримками
13. Мережі Петрі з конфліктними переходами

14. Мережі Петрі з багатоканальними переходами
15. Мережі Петрі з інформаційними зв'язками
16. Аналітичне моделювання розімкнутих мереж масового обслуговування
17. Аналітичне моделювання замкнутих мереж масового обслуговування
18. Аналітичне дослідження властивостей мереж Петрі
19. Приклади розв'язання задач
20. Алгоритми імітації процесів функціонування дискретних систем
21. Імітаційне моделювання мережі масового обслуговування
22. Імітаційне моделювання мережі Петрі з часовими затримками
23. Імітаційне моделювання мережі Петрі з конфліктними переходами
24. Імітаційне моделювання мережі Петрі з багатоканальними переходами
25. Системно-динамічне моделювання
26. Агентне моделювання
27. Сутність та цілі планування експериментів.
28. Точність моделі.
29. Проблема початкових умов
30. Вимоги до оцінки параметрів
31. Критерії оцінювання параметрів
32. Дисперсійний аналіз
33. Кореляційний аналіз
34. Регресійний аналіз
35. Пошук оптимальних значень за допомогою серії факторних експериментів
36. Методи групового урахування аргументів
37. Еволюційні методи пошуку оптимальних значень
38. Розподілене імітаційне моделювання
39. Методи моделювання при розв'язуванні задачі синтезу структури технічної системи забезпечення доступності
40. Моделювання оптимальних мережевих структур

14. Рекомендована література:

Базова

1. І. В. Кравченко, В.І. Микитенко, Г.С. Тимчик Комп'ютерне моделювання: системи і процеси. Навч. посіб. Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», 2022. – 215 с.
2. Комп'ютерні мережі. Частина 1. Моделювання комп'ютерних мереж: Лабораторний практикум. / Укладачі: О. С. Яценко, О. І. Яценко. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2022. – 76 с.
3. Глухов В.С., Костик А.Т. Дослідження і проектування комп'ютерних систем та мереж. Навчальний посібник призначений для студентів спеціальності “Комп'ютерна інженерія” галузі знань “Інформаційні технології”, Магнолія 2006, 2024.- 256 с.
4. 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.2.
5. Комп'ютерне моделювання систем та процесів. Методи обчислень. Частина 2 : навчальний посібник /Кветний Р. Н., Богач І. В., Бойко О. Р., Софіна О. Ю., Шушура О.М.; за заг. ред. Р.Н. Кветного. - Вінниця: ВНТУ, 2012. 230 с.

Допоміжна

1. Платтнер Б., Чернега В. Безпроводні локальні комп'ютерні мережі: навч. посібник. К.: Кондор, 2018. – 238 с.

2. Ситник В.Ф., Орленко Н.С. Імітаційне моделювання: Навчальний посібник. – К: КНЕУ - 1998. – 230с
3. Стеценко І.В. Бойко О.В. Технологія імітаційного моделювання систем управління засобами сіток Петрі // Вісник Черкаського державного технологічного університету. – Черкаси, 2006. - №4. – С.29-32.
4. Теорія статистики: Навчальний посібник / Вашків П.Г., Пастер П.І., Сторожук В.П., Ткач Є.І. - К.:Либідь, 2001. – 320 с.
5. Тимченко А.А. Основи системного проектування та системного аналізу об'єктів. Основи системного підходу та системного аналізу об'єктів нової техніки: Навч. посібник/За ред.. Ю.Г.Леги. – К.:Либідь, 2004. – 288с.
6. Томашевський В.М., Жданова О.Г., Жолдакова О.О. Вирішення практичних завдань методами комп'ютерного моделювання: Навч. посібник. - К.:Корнійчук, 2001. – 267с.