



ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ
ІНСТИТУТ УПРАВЛІННЯ, ТЕХНОЛОГІЙ ТА ПРАВА
ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛІННЯ І ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ОБ'ЄКТІВ І ПРОЦЕСІВ

Затверджено:

Протокол засідання кафедри
інформаційних технологій
№ 9 від 21 березня 2024 р.

Завідувач кафедри ІТ

Валерій ЗАВГОРОДНІЙ

Викладач	ТКАЧЕНКО Ольга Іванівна Кандидат фізико-математичних наук, доцент	
Посилання на профіль викладача на сайті ДУІТ	Ткаченко Ольга Іванівна	
E-mail	oitkachen@gmail.com	
Факультет, Кафедра	Факультет Управління і технологій / Кафедра інформаційних технологій м. Київ, вул. Івана Огієнка, 19, каб. 601a	
Консультації	м. Київ, вул. Івана Огієнка, 19, каб. 601a	
Офіційна назва освітньої програми	Інженерія програмного забезпечення	
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)	
Галузь знань, спеціальність	12 «Інформаційні технології» 121 «Інженерія програмного забезпечення»	
Статус дисципліни (обов'язкова, вибіркова)	Цикл дисциплін професійної підготовки, вибіркова	
Курс/ Семестр викладання	3/5	
Обсяг дисципліни	4 кредити ECTS / 120 загальна кількість годин	
Види та кількість аудиторних занять, денна/ заочна	Лекції – 20 годин/ 4 години Практичні заняття – 24 години / 8 годин	
Форма контролю	Залік	
Локація та матеріально- технічне забезпечення	Аудиторія згідно з розкладом. Мультимедійний проектор, мережа Internet.	
Мова викладання	Українська	
Мета вивчення дисципліни	Формування теоретичних знань в області комп'ютерного моделювання об'єктів і процесів; інформаційних, імітаційних і математичних моделей; розробки відповідного програмного забезпечення та практичних навичок	

	використання сучасного програмного забезпечення при розв'язуванні задач моделювання об'єктів і процесів у різних предметних областях, тестування, кодування та стандартизації такого програмного забезпечення і самостійної підготовки вищевказаних задач до розв'язування на ПК.
Загальні компетентності	ЗК 01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК 02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК 03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. ЗК 05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. ЗК 06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел
Спеціальні (фахові) компетентності	ФК 02. Здатність брати участь у проектуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки та процесів функціонування. ФК 03. Здатність розробляти архітектури, модулі та компоненти програмних систем. ФК 06. Здатність аналізувати, вибирати і застосовувати методи і засоби для забезпечення інформаційної безпеки. ФК 07. Володіння знаннями про інформаційні моделі даних та системи, здатність створювати програмне забезпечення для зберігання, видобування та опрацювання даних. ФК 08. Здатність застосовувати і розвивати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення. ФК 10. Здатність накопичувати, обробляти та систематизувати професійні знання щодо створення і супроводження програмного забезпечення та визнання важливості навчання протягом всього життя. ФК 11. Здатність реалізовувати фази та ітерації життєвого циклу програмних систем та інформаційних технологій на основі відповідних моделей і підходів розробки програмного забезпечення. ФК 13. Здатність обґрунтовано обирати та освоювати інструментарій з розробки та супроводження програмного забезпечення. ФК 14. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.
Програмні результати навчання	ПР 01. Знати, аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки. ПР 03. Знати основні процеси, фази та ітерації життєвого циклу програмного забезпечення. ПР 05. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізів та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення. ПР 07. Знати і застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення. ПР 11. Вибирати вихідні дані для проектування, керуючись формальними методами опису вимог та моделювання. ПР 15. Мотивовано обирати мови програмування та технології розробки для розв'язання завдань створення і супроводження програмного забезпечення. ПР 18. Знати та вміти застосовувати інформаційні технології обробки, зберігання та передачі даних. ПР 23. Вміти документувати та презентувати результати розробки програмного забезпечення.

ЧИМ ВАЖЛИВИЙ КУРС:

Курс дає можливість розширити світогляд та професійні компетенції, поглибивши теоретичні знання та практичні вміння щодо:

Основ комп'ютерного моделювання об'єктів та процесів.

Математичного, імітаційного та аналітичного моделювання об'єктів і процесів.

Управління моделюванням ПЗ.

Комп'ютерного моделювання інформаційних процесів.

Мов комп'ютерного моделювання об'єктів і процесів.

Оцінки та аналізу моделей об'єктів і процесів.

Оцінки програмного забезпечення відповідного комп'ютерного моделювання об'єктів і процесів.

ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ЗА ТЕМАМИ

Змістовий модуль 1. Основи комп'ютерного моделювання

Тема 1. Основи комп'ютерного моделювання об'єктів і процесів

Комп'ютерне моделювання: основні поняття та визначення. Поняття моделювання. Моделювання як метод наукового пізнання. Методологічна основа комп'ютерного моделювання. Загальні принципи комп'ютерного моделювання. Комп'ютерне моделювання об'єктів і процесів: сутність, класи задач. Типові задачі, методи та процес комп'ютерного моделювання. Використання комп'ютерного моделювання при проектуванні складних систем. Особливості використання комп'ютерних моделей. Вибір методу комп'ютерного моделювання. Деталізація комп'ютерних моделей. Принципи системного підходу в комп'ютерному моделюванні. Види комп'ютерного моделювання систем. Дослідження комп'ютерних моделей. Результати комп'ютерного моделювання. Особливості застосування комп'ютерного моделювання в навчальному процесі. Аналіз сучасних пакетів прикладних програм математичного моделювання. Аналіз сучасних САЕ-систем комп'ютерного моделювання. Класифікаційні групи систем комп'ютерного моделювання. Функціональні можливості сучасних інформаційних систем комп'ютерного моделювання. Застосування інструментального засобу Origin Pro для математичного моделювання технічних систем.

Тема 2. Математичне моделювання об'єктів і процесів

Математична модель: сутність, основні визначення та приклади використання. Основні підходи до побудови математичних моделей об'єктів і процесів в системах різних предметних областей. Математичні схеми. Формальна модель об'єкту. Вхідні впливи. Впливи зовнішнього середовища. Внутрішні параметри об'єкта, процесу, системи. Види математичних моделей. Статична модель. Динамічна модель. Типові математичні схеми. Неперервнодетерміновані моделі (D-схеми). Дискретно-детерміновані моделі (F-схеми). Дискретно-стохастичні моделі (P-схеми). Неперервно-стохастичні моделі (Q-схеми). Комбіновані моделі (A-схеми). Застосування математичного моделювання в сучасному комп'ютерному світі.

Змістовий модуль 2. Інформаційне та імітаційне комп'ютерне моделювання об'єктів і процесів

Тема 3. Моделі подання знань про об'єкти та процеси.

Інформаційна модель: основні поняття та визначення, приклади. Графові моделі об'єктів і процесів. Способи представлення графових моделей. Класифікація графових моделей. Направлені та ненаправлені графи. Класи задач, що вирішуються за допомогою графових моделей. Ієрархічні моделі об'єктів і процесів. Деревья: визначення та класи. Бінарні дерева. Правила обходу. N-арні дерева. Класи задач, що вирішуються за допомогою ієрархічного моделювання. Мережеві моделі. Класифікація мережевих моделей. Способи представлення мережевих моделей. Функціональні та семантичні мережі. Мережі Петрі з часовими затримками. Мережі Петрі з конфліктними переходами. Мережі Петрі з багатоканальними переходами. Мережі Петрі з інформаційними зв'язками.

Аналітичне дослідження властивостей мереж Петрі. Продукційні моделі та їх використання для комп'ютерного моделювання технологічних процесів.

Тема 4. Імітаційне моделювання об'єктів і процесів

Генератори випадкових величин. Формалізація процесів функціонування дискретних систем. Мережі масового обслуговування. Мережі масового обслуговування з блокуванням маршруту. Аналітичне моделювання розімкнутих мереж масового обслуговування. Аналітичне моделювання замкнутих мереж масового обслуговування. Алгоритми імітації процесів функціонування дискретних систем. Імітаційне моделювання мережі масового обслуговування. Імітаційне моделювання мережі Петрі з часовими затримками, з конфліктними переходами, з багатоканальними переходами. Планування та проведення факторних експериментів. Регресійний аналіз впливу факторів. Дисперсійний аналіз впливу факторів. Методи оптимізації імітаційних моделей. Пошук оптимальних значень за допомогою серії факторних експериментів. Методи групового урахування аргументів. Еволюційні методи пошуку оптимальних значень. Програмне забезпечення імітаційного моделювання систем. Методи дослідження імітаційних моделей.

Практичні заняття курсу передбачають виконання ситуаційних, тестових, розрахункових та інших завдань, опитування та дискусії за темами, короткі виступи та презентації з тематики дисципліни.

Тематика практичних занять:

1. Ознайомлення зі статичними моделями об'єктів та процесів. Опис статичних моделей.
2. Ознайомлення з динамічними моделями. Опис динамічних моделей.
3. Створення програми математичного моделювання об'єктів.
4. Створення програми графового моделювання об'єктів і процесів.
5. Створення програми ієрархічного моделювання об'єктів і процесів.
6. Створення програми мережевого моделювання об'єктів і процесів.
7. Створення програми моделювання мережами Петрі об'єктів і процесів.
8. Створення програми продукційного моделювання технологічних процесів.
9. Створення програми імітаційного моделювання об'єктів і процесів

ОЦІНЮВАННЯ

Форми поточного та підсумкового контролю	Поточний контроль – 100 балів Підсумковий контроль – залік
КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	
Підсумкові бали з навчальної дисципліни визначаються як сума балів, отриманих здобувачем протягом семестру.	

Оцінювання навчальних досягнень студентів за усіма видами навчальних робіт проводиться за *поточним* та *підсумковим* контролюми. Поточний контроль знань студентів з навчальної дисципліни проводиться у письмовій формі. Контрольні завдання за змістовим модулем включають теоретичні та тестові питання. Контроль самостійної роботи проводиться:

з лекційного матеріалу – шляхом перевірки конспектів;

з практичних робіт – за допомогою перевірки розв'язків задач, отриманих за допомогою ПК і відповідного програмного забезпечення, та усного контролю.

Усі контрольні заходи включено до 100-бальної шкали оцінювання.

Поточне тестування та самостійна робота				Сума
Змістовий модуль №1		Змістовий модуль № 2		
T1	T2	T3	T4	
25	25	25	25	100

T1, T2, T3, T4 – теми змістових модулів.

Додаткові бали до поточного контролю здобувач освіти може отримати, пройшовши навчальний курс у вигляді неформальної освіти з отриманням сертифікату в межах предмету

вивчення дисципліни та пройшовши процедуру визнання згідно Положення про визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті здобувачами вищої освіти ДУІТ

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ: НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS			
Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	Відмінно («зараховано»)	A	«Відмінно» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою.
82-89	Добре («зараховано»)	B	«Дуже добре» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального, робота з двома – трьома незначними помилками
75-81		C	«Добре» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками, робота з декількома незначними помилками, або з однією – двома значними помилками
64-74	Задовільно («зараховано»)	D	«Задовільно» - теоретичний зміст курсу освоєний не повністю, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, містять помилки, робота з трьома значними помилками
60-63		E	«Достатньо» - теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, частина передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального, робота, що задовольняє мінімум критеріїв оцінки
35-59	Незадовільно («не зараховано»)	FX	«Умовно незадовільно» теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання, навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання), робота що потребує доробки
1-34		F	«Безумовно незадовільно» теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значимого підвищення якості виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки

ІНФОРМАЦІЙНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Методичне забезпечення:

1. Робоча програма навчальної дисципліни.
2. Конспект лекцій.

Електронні ресурси бібліотеки ДУІТ: <https://library.duit.in.ua>.

**Список рекомендованої літератури
Базова (основна):**

- 1 Ткаченко О.А., Ткаченко О.І., Овчарук І.В. Сучасні парадигми програмування. Ч.2: навч. посіб. Київ: Вид-во КНУКіМ, 2017. 308 с.
- 2 Ткаченко О.А., Ткаченко О.І. Деякі аспекти ситуаційно-семантичного моделювання складних об'єктів, процесів та систем. *Водний транспорт*, 2017. Вип. № 1 (26). С.129-133.
- 3 Кравченко І.В., Микитенко В.І., Тимчик Г.С. Комп'ютерне моделювання: системи і процеси: підручник. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 215 с.
- 4 Богданова Н.В., Богданов О.В. Математичне моделювання систем і процесів: навч. посіб. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 85 с.
- 5 Кравченко І.В., Микитенко В.І. Інформаційні технології: Системи комп'ютерної математики: навч. посіб. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 243 с.
- 6 Борисенко В.Д., Устенко С.А., Устенко І.В. Основи комп'ютерного моделювання в інженерній діяльності: навч. посіб. Миколаїв: МНУ, 2016. 276 с.
- 7 Павленко П.М., Філоненко С.Ф., Чередніков О.М., Трейтак В.В. Математичне моделювання систем і процесів: навч. посіб. Київ: НАУ, 2017. 392 с.
- 8 Акопов А.С. Імітаційне моделювання. [Електронний ресурс]. URL: https://stud.com.ua/145095/informatika/imitatsiyne_modelyuvannya
- 9 Хоменко Л.М. Основи проектування і моделювання: навч.-метод. посіб. Умань: ФОП Жовтий О.О., 2016. 125 с.
- 10 Вихлюк Я.І., Камінський Р.М., В Пасічник.В. Моделювання складних систем: посібник. Львів: Вид-во «Новий Світ-2000», 2020. 404 с.
- 11 Комп'ютерне моделювання в наукоємних технологіях: Збірник наукових праць міжнародної науково-технічної конференції (м. Харків, 21-23 квітня 2021 року). Харків: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2021. 308 с.
- 12 Субботін С.О. Нейронні мережі: теорія та практика: навч. посіб. Житомир: Вид-во. О.О. Євенок, 2020. 184 с.
- 13 Обод І.І., Заволодько Г.Е., Свид І.В. Математичне моделювання систем: навч. посіб. Харків: НТУ «ХПІ», Друкарня МАДРИД, 2019. 268 с
- 14 Пономарьов В.В. Моделювання кібератак за допомогою мереж Петрі. Харків: ХНУРЕ, 2019. 70 с.
- 15 Грицюк Ю.І. Аналіз вимог до програмного забезпечення: навч. посіб. Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2018. 456 с.
- 16 Крижановський Є.М., Ящолт А.Р., Жуков С.О., Козачко О.М. Моделювання бізнес-процесів та управління ІТ-проектами: навч. посіб.. Вінниця: ВНТУ, 2018. 91 с.
- 17 Бородин І., Бородин Г. Інженерія програмного забезпечення: посібник. Київ: Центр навчальної літератури, 2018. 204 с.
- 18 Постіл С.Д. UML: уніфікована мова моделювання інформаційних систем. Ірпінь: Ун-т держ. фіск. служби України, 2019. 321 с.

Додаткова інформація

Детальнішу інформацію щодо методів навчання, форм оцінювання, самостійної роботи та повного списку літератури наведено у Робочій програмі навчальної дисципліни.

ПОЛІТИКА ДИСЦИПЛІНИ

Щодо академічної доброчесності

Дотримання академічної доброчесності засновується на ряді положень та принципів академічної доброчесності, що регламентують діяльність здобувачів вищої освіти та викладачів ДУІТ:

Кодекс академічної доброчесності Державного університету інфраструктури та технологій

Положення про систему забезпечення академічної доброчесності у Державному університеті та технологій

Положення про Комісію з академічної доброчесності у ДУІТ та Комісію з етики та управління

конфліктами у сфері академічної доброчесності у ДУІТ

Порушення Кодексу академічної доброчесності ДУІТ є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним.

Списування під час контрольних заходів заборонені.

Усі письмові роботи, виконані в електронному вигляді (реферати), перевіряються на наявність плагіату згідно з Положенням про порядок перевірки навчальних, кваліфікаційних, науково-методичних наукових та інших робіт на наявність ознак академічного плагіату у ДУІТ. У випадках виявлення порушення – реагування відповідно до Кодексу академічної доброчесності ДУІТ.

Щодо відвідування

Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання, за яке нараховуються бали. За об'єктивних причин (хвороба, міжнародне стажування, індивідуальний графік) навчання може відбуватися в онлайн (або змішаній) формі за погодженням із деканом факультету.

Неформальна освіта

Можливість зарахування результатів неформальної освіти регламентується «Положенням про визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті здобувачами вищої освіти ДУІТ».

Укладач



Ольга ТКАЧЕНКО