



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМ

ID 957

Шифр, назва спеціальності та освітній рівень	122 Комп'ютерні науки (бакалавр)	Назва освітньої програми	Комп'ютерні науки (2024) Computer science (2024)
Тип програми	Освітньо-професійна	Мова викладання	Українська
Факультет	Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії (ФІС)	Кафедра	Каф. комп'ютерних наук (КН)

Викладач/викладачі

Марценко Сергій Володимирович, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри КН, [профіль на порталі "Науковці ТНТУ"](#)

Загальна інформація про дисципліну

Мета курсу	Метою вивчення навчальної дисципліни є ознайомити студентів із моделюванням, найбільш ефективним способом дослідження складних систем різного призначення, – технічних, економічних, екологічних, соціальних, інформаційних – як на етапі їх проектування, так і в процесі експлуатації.
Формат курсу	Змішаний: лекції, лабораторні роботи, супровід в електронному навчальному курсі системи Atutor.
Компетентності ОП	Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів компетентностей загальних: ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності; ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями; ЗК12. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт фахових: 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. 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.
Програмні результати навчання з ОП	Програмні результати: ПР7. Розуміти принципи моделювання організаційно-технічних систем і операцій; використовувати методи дослідження операцій, розв'язання одно– та багатокритеріальних оптимізаційних задач лінійного, цілочисельного, нелінійного, стохастичного програмування.
Обсяг курсу	Очна (денна) форма здобуття освіти: Кількість кредитів ECTS — 4,5; лекції — 36 год.; лабораторні заняття — 36 год.; самостійна робота — 63 год.; Заочна форма здобуття освіти: Кількість кредитів ECTS — 4,5; лекції — 6 год.; лабораторні заняття — 6 год.; самостійна робота — 123 год.;

Ознаки курсу	Рік навчання — 3; семестр — 6; Обов'язкова (для здобувачів інших ОП може бути вибірковою) дисципліна; кількість модулів — 2;
Форма контролю	Поточний контроль: Захист лабораторних робіт, модульне тестування Підсумковий контроль: екзамен
Компетентності та дисципліни, що є передумовою для вивчення	Програмування; чисельні методи; теорія імовірностей, імовірнісні процеси і математична статистика; математичні методи дослідження операцій
Матеріально-технічне та/або інформаційне забезпечення	GPSS, UML

СТРУКТУРА КУРСУ

Лекційний курс	Годин	
	<u>ОФЗО</u>	<u>ЗФЗО</u>
Лекція 1. Загальні положення та визначення моделювання систем. Поняття системи. Поняття моделі. Співвідношення між системою та моделлю. Класифікація моделей. Вимоги до моделей. Основні види моделювання. Декомпозиція систем і простір станів. Формальні методи побудови моделей: кібернетичний підхід, системна динаміка, теоретико-множинний підхід. Принципи побудови моделей. Технологія моделювання.	2	0,5
Лекція 2. Моделі систем масового обслуговування. Характеристики систем масового обслуговування: вхідний потік, організація черги, правила обслуговування вимог, вихідний потік вимог, режими роботи системи масового обслуговування.	4	0,5
Лекція 3. Основи дискретно-подійного моделювання СМО. Типи моделей систем масового обслуговування. Формула Литтла.	2	0,5
Лекція 4. Мережі СМО. Аналіз вузьких місць у мережі. Одноканальні та багатоканальні системи масового обслуговування.	4	0,5
Лекція 5. Мережі Петрі. Розмітка мережі Петрі. Формальне визначення мереж Петрі. Розширення простих мереж Петрі. Формалізоване зображення моделі за допомогою мережі Петрі. Розширення можливостей вузлів та дуг під час моделювання. Розширення можливостей переходів під час моделювання.	2	0,5
Лекція 6. Ймовірнісне моделювання. Метод статистичних випробувань. Генератори випадкових чисел. Перевірка послідовностей випадкових чисел.	4	0,5
Лекція 7. Моделювання неперервних випадкових величин. Моделювання випадкових подій та дискретних величин. Моделювання неперервних випадкових величин. Моделювання випадкових процесів.	2	0,5
Лекція 8. Статистична обробка результатів моделювання. Оцінювання ймовірності, розподілу випадкової величини, математичного сподівання, дисперсії, кореляційного моменту. Визначення кількості реалізацій під час моделювання випадкових величин, оцінювання ймовірності та середнього значення.	4	0,5

Теми занять, короткий
зміст

Лекція 9. Імітаційне моделювання.

Доцільність використання імітаційного моделювання. Методи проектування імітаційних моделей. Формулювання проблеми та змістовна постановка задачі імітаційного моделювання. Розроблення концептуальної моделі, вибір ступеня деталізації опису об'єкта моделювання, опис змінних моделей, формалізоване зображення концептуальної моделі. Перевірка достовірності і правильності імітаційних моделей.

2 0,5

Лекція 10. Програмне забезпечення імітаційного моделювання.

Принципи побудови мов моделювання. Квазіпаралельна робота програм у модельному часі. Стани процесів. Організація керування процесом моделювання. Системи планування в мовах моделювання. Розвиток технологій та засобів імітаційного моделювання. Системи імітаційного моделювання. Мови моделювання: GPSS, SIMSCRIPT. Інтерактивний пакет для моделювання Simulink. Системи візуального моделювання неперервних процесів.

4 0,5

Лекція 11. Основи UML.

Основні елементи мови UML. Нотації та метамоделі. Ітераційні та водоспадні процеси.

2 0,5

Лекція 12. UML діаграми.

Діаграма варіантів використання. Діаграми класів. Діаграми послідовностей. Діаграми співпраці. Діаграми станів. Допоміжні елементи. Діаграми діяльності. Діаграми взаємозв'язків сутностей. Діаграми компонентів. Діаграми розгортання.

4 0,5

РАЗОМ: 36 6

Лабораторний практикум (теми)

Годин
ОФЗО ЗФЗО

ЛР1. Технології моделювання.

4 0,5

ЛР2. Побудова моделі СМО.

4 0,5

ЛР3. Моделювання мережі СМО та пошук вузьких місць у мережі.

4 1

ЛР4. Ймовірнісне моделювання

4 1

ЛР5. Розробка діаграм варіантів використання.

4 1

ЛР6. Розробка діаграм класів.

4 1

ЛР7. Розробка діаграм взаємодій.	4	0,5
ЛР8. Розробка діаграм станів.	8	0,5
РАЗОМ:	36	6

ІНШІ ВИДИ РОБІТ

Теми, короткий зміст

Самостійна робота. Додаткове опрацювання тем 1-12

Інформаційні джерела для вивчення курсу

Базова

1. Математичне моделювання процесів і систем [Електронний ресурс] : Навч. посіб. / А. І. Жученко, Л. Р. Ладієва, М. С. Піргач, Я. Ю. Жураковський; КПІ ім.Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 5,6 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 351 с
2. Великодний С. С. Моделювання систем: конспект лекцій. Одеський державний екологічний університет, 2018. – 186 с
3. Імітаційне моделювання систем та процесів: Електронне навчальне видання. Конспект лекцій / В. Б. Неруш, В. В. Курдеча. – К.: НН ІТС НТУУ «КПІ», 2012. – 115 с.
4. Гліненко Л.К. Основи моделювання технічних систем / Л.К. Гліненко, О.Г. Сухоносів. – Львів: Бескид Біт, 2003. – 176 с.
5. Томашевський В.М. Моделювання систем. – К. : Видавнича група ВНУ, 2005. – 352с.
6. Васильєв В.В. Математичне і комп'ютерне моделювання процесів і систем / В.В. Васильєв, Л.О. Сімак. – К. : НАН України, 2007, – 127с.
7. Ніколюк П. К. Моделювання систем: навчальний посібник для здобувачів вищої освіти спеціальності 122 Комп'ютерні науки. Вінниця: ДонНУ, 2023. 228 с.
8. Павленко П. М., Філоненко С. Ф., Чередніков О. М., Трейтяк В. В. Математичне моделювання систем і процесів: навч. посіб. – К. : НАУ, 2017. – 392 с.
9. Моделювання та оптимізація систем : підручник / В. М. Дубовий, Р. Н. Кветний, О. І. Михальов, А. В. Усов. – Вінниця : ПП «ТД «Еднльвейс», 2017. – 804 с.
10. Виклюк Я.І. Моделювання складних систем: посібник / Я.І. Виклюк, Р.М. Камінський, В.В. Пасічник. – Львів: Видавництво «Новий Світ – 2000», 2020. – 404 с
11. Основи комп'ютерного моделювання : навч. посібник / М. С. Барабаш, П. М. Кір'язєв, О. І. Лапенко, М. А. Ромашкіна. – К. : НАУ, 2019. – 492 с.
12. Антонюк А.О. Моделювання систем: навч. посіб. / А.О. Антонюк. – Ірпінь: Університет ДФС України, 2019. – 412 с.
13. 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.

Допоміжна

1. Моделювання систем. Практикум [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеню бакалавра за освітньою програмою «Комп'ютерні технології в біології та медицині» спеціальності «Комп'ютерні науки» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: К. Х. Зеленський, К. С. Бовсуновська. – Електронні текстові дані (1 файл: 5,49 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 82 с. – Назва з екрана.
2. Ситник В.Ф. Імітаційне моделювання: Навчальний посібник / В.Ф. Ситник, Н.С. Орленко. – К: КНЕУ – 1998. – 230с.
3. Теорія статистики: Навчальний посібник / Вашків П.Г., Пастер П.І., Сторожук В.П., Ткач Є.І. – К.:Либідь, 2001. – 320 с.
4. Тимченко А.А. Основи системного проектування та системного аналізу складних об'єктів: Підручник для студентів вищих закладів освіти/За ред..В.І.Бикова. – К.:Либідь, 2000. – 270с.
5. Томашевський В.М. Вирішення практичних завдань методами комп'ютерного моделювання. – К.: Корнійчук, 2001. – 267с.
6. Томашевський В.М., Жданова О.Г., Жолдакова О.О. Вирішення практичних завдань методами комп'ютерного моделювання: Навч. посібник. – К.:Корнійчук, 2001. – 267с.

7. 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.

Політики курсу

Політика контролю	Використовуються такі засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання: поточне опитування; тестування; виконання індивідуальних завдань та презентацій; оцінювання результатів виконаних самостійних робіт; бесіди та обговорення проблемних питань; дискусії; індивідуальні консультації; екзамен. Можливий ректорський контроль.
Політика щодо консультування	Консультації при вивченні дисципліни проводяться згідно затвердженого на кафедрі КН. Консультування передбачено як очно ,так і з використанням ресурсів електронного навчального курсу у середовищі електронного навчання університету.
Політика щодо перескладання	Студент має право на повторне складання модульного контролю з метою підвищення рейтингу протягом тижня після складання модульного контролю за графіком. Перескладання екзамену відбувається в терміни, визначені графіком освітнього процесу. Здобувач ВО має право на зарахування результатів навчання здобутих у неформальній чи інформальній освіті.
Політика щодо академічної доброчесності	При складанні усіх видів контролю у середовищі електронного навчання завжди активується система розпізнавання особи, що складає контроль. Усі практичні роботи у ЕНК перевіряються вбудованою системою Антиплагіат. При складанні усіх форм контролю забороняється списування, у тому числі з використанням сучасних інформаційних технологій.
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов'язковим компонентом освітнього процесу. За наявності поважних причин (наприклад, хвороба, особливі потреби, відрядження, сімейні обставини, участь у програмах академічної мобільності тощо) навчання може здійснюватися за індивідуальним графіком, погодженим з деканом факультету.

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Розподіл балів, які отримують студенти за курс

Модуль 1			Модуль 2			Підсумковий контроль		Разом з дисципліни
Аудиторна та самостійна робота			Аудиторна та самостійна робота			Теоретичний курс	Практичне завдання	100
Теоретичний курс (тестування)	Лабораторна робота		Теоретичний курс (тестування)	Лабораторна робота				
15	20		20	20		16	9	
№ лекції	Види робіт	К-ть балів	№ лекції	Види робіт	К-ть балів			
Тема 1	Лабораторна робота №1	5	Тема 7	Лабораторна робота №5	2			
Тема 2	Лабораторна робота №2	5	Тема 8	Лабораторна робота №5	3			
Тема 3	Лабораторна робота №3	3	Тема 9	Лабораторна робота №6	2			
Тема 4	Лабораторна робота №3	2	Тема 10	Лабораторна робота №6	3			
Тема 5	Лабораторна робота №4	3	Тема 11	Лабораторна робота №7	5			
Тема 6	Лабораторна робота №4	2	Тема 12	Лабораторна робота №8	5			

Розподіл оцінок		
Сума балів за навчальну діяльність	Шкала ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	Відмінно
82-89	B	Добре
75-81	C	Добре
67-74	D	Задовільно
60-66	E	Задовільно
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання
1-34	F	Незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни
Затверджено рішенням кафедри КН, протокол №1 від «26» серпня 2024 року. ПОГОДЖЕНО Гарант освітньої програми канд. техн. наук, доцент кафедри КН Леся ДМИТРОЦА		