

Міністерство освіти і науки України

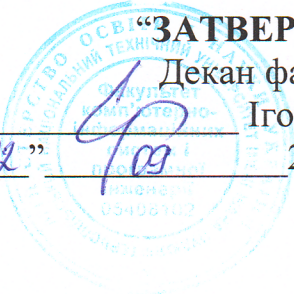
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії

/назва факультету/

Кафедра комп'ютерних наук

/назва кафедри/

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**
Декан факультету
Ігор БАРАН
“ 02 ” 10 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Моделювання систем

/назва дисципліни/

галузь знань 12 Інформаційні технології

/шифр і назва галузі знань/

рівень вищої освіти бакалавр

/назва/

спеціальність 122 Комп'ютерні науки та інформаційні технології

/шифр і назва/

освітня програма Комп'ютерні науки та інформаційні технології

/назва/

спеціалізація _____

назва/

вид дисципліни вибіркова дисципліна циклу професійної підготовки

/обов'язкова / вибіркова/

Робоча програма з навчальної дисципліни Моделювання систем
/назва дисципліни/

для студентів комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії
/назва факультету(ів)/

Розробники:

доцент каф. КН, к.т.н., доцент
/посада, науковий ступінь та вчене звання/


/підпис/

Сергій МАРЦЕНКО
/ініціали та прізвище/

/посада, науковий ступінь та вчене звання/

/підпис/

/ініціали та прізвище/

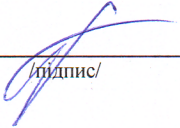
Робоча програма розглянута та схвалена

на засіданні кафедри комп'ютерних наук

/назва/

Протокол від «26» серпня 2024 року № 1

Завідувач кафедри


/підпис/

Ігор БОДНАРЧУК

/ініціали та прізвище/

Робоча програма розглянута та схвалена НМК

факультету комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії

Протокол від «02» вересня 2024 року № 1

Секретар НМК


/підпис/

Богдана МЛИНКО

/ініціали та прізвище/

Робоча програма погоджена:

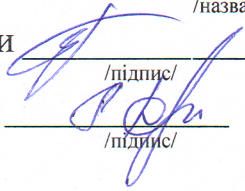
Спеціальність 122 Комп'ютерні науки та інформаційні технології

/шифр і назва/

освітня програма Комп'ютерні науки та інформаційні технології

/назва/

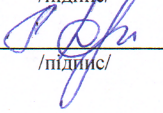
Завідувач випускової кафедри


/підпис/

Ігор БОДНАРЧУК

/ініціали та прізвище/

Гарант освітньої програми


/підпис/

Леся ДМИТРОЦА

/ініціали та прізвище/

Структура навчальної дисципліни

Показник	Всього годин	
	(денна форма навчання)	(заочна форма навчання)
Кількість кредитів/годин	3,5 / 105	3,5 / 105
Аудиторні заняття, год.	48	14
Самостійна робота, год.	57	91
Аудиторні заняття:		
• лекції, год.	16	6
• лабораторні заняття, год.	32	8
• практичні заняття, год.	-	-
• семінарські заняття, год.	-	-
Самостійна робота:		
підготовка до лабораторних занять	25	40
опрацювання окремих розділів програми, які не виносяться на лекції	25	40
виконання контрольних завдань	-	-
виконання індивідуальних завдань	-	-
виконання курсових проектів (робіт)	-	-
підготовка та складання заліків, екзаменів, контрольних робіт, рефератів, есе, тестування	7	11
Екзамен	Е	Е
Залік	-	-

Частка годин самостійної роботи студента:

денна форма навчання — 54%.

заочна форма навчання — 87%.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

2.1. 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.

2.2. Завдання навчальної дисципліни

За результатами вивчення дисципліни студент повинен продемонструвати такі результати навчання

1. Знати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання у процесі дослідження;
2. Знати алгоритми моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів;
3. Вміти моделювати системи і процеси, стани та поведінки складних об'єктів інформатизації процесі розроблення інформаційних систем і технологій;
4. Аналізувати та вибирати обчислювальні методи розв'язання задач проектування інформаційних систем за критеріями мінімізації обчислювальних витрат, стійкості та складності;
5. Вміти проектувати та моделювати бізнес-процеси систем;
6. Здійснювати аналіз і синтез науково-технічної, природничо-наукової та загальнонаукової інформації.

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:

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.

3. Опис навчальної дисципліни

3.1 Лекційні заняття

№	Тема заняття та короткий зміст	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
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.	1	0,5
2	Моделі систем масового обслуговування. Характеристики систем масового обслуговування: вхідний потік, організація черги, правила обслуговування вимог, вихідний потік вимог, режими роботи системи масового обслуговування.	2	0,5
3	Основи дискретно-подійного моделювання СМО Типи моделей систем масового обслуговування. Формула Литтла.	1	0,5
4	Мережі СМО. Аналіз вузьких місць у мережі. Одноканальні та багатоканальні системи масового обслуговування.	2	0,5
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.	1	0,5
6	Ймовірнісне моделювання. Метод статистичних випробувань. Генератори випадкових чисел. Перевірка послідовностей випадкових чисел.	2	0,5
7	Моделювання неперервних випадкових величин. Моделювання випадкових подій та дискретних величин. Моделювання неперервних випадкових величин. Моделювання випадкових процесів.	2	0,5
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.	1	0,5
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 моделі, формалізоване зображення концептуальної моделі. Перевірка достовірності і правильності імітаційних моделей.	1	0,5

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.	1	0,5
11	Основи UML. Основні елементи мови UML. Нотації та метамоделі. Ітераційні та водоспадні процеси.	1	0,5
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.	1	0,5
Усього годин		16	6

3.2. Лабораторні заняття

№	Тема заняття	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1	Технології моделювання	4	1
2	Побудова моделі СМО	4	1
3	Моделювання мережі СМО та пошук вузьких місць у мережі.	4	1
4	Ймовірнісне моделювання	4	1
5	Розробка діаграм варіантів використання.	4	1
6	Розробка діаграм класів	4	1
7	Розробка діаграм взаємодій	2	1
8	Розробка діаграм станів	6	1
Всього		32	8

3.3. Самостійна робота

№	Найменування робіт	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1	Опрацювання матеріалу теми 1. Загальні положення та визначення моделювання систем.	4	9
2	Опрацювання матеріалу теми 2. Моделі систем масового обслуговування.	4	8
3	Опрацювання матеріалу теми 3. Основи дискретно-подійного моделювання СМО	6	8

4	Опрацювання матеріалу теми 4. Мережі СМО. Аналіз вузьких місць у мережі.	6	8
5	Опрацювання матеріалу теми 5. Мережі Петрі.	4	6
6	Опрацювання матеріалу теми 6. Ймовірнісне моделювання.	4	8
7	Опрацювання матеріалу теми 7. Моделювання неперервних випадкових величин	6	8
8	Опрацювання матеріалу теми 8. Статистична обробка результатів моделювання	4	8
9	Опрацювання матеріалу теми 9. Імітаційне моделювання.	5	6
10	Опрацювання матеріалу теми 10. Програмне забезпечення імітаційного моделювання	4	8
11	Опрацювання матеріалу теми 11. Основи UML	4	6
12	Опрацювання матеріалу теми 12. UML діаграми	6	8
Разом		57	91

4. Критерії оцінювання результатів навчання студентів

Кожне лабораторне заняття оцінюється за 5-бальною шкалою.

За матеріалом кожного з двох модулів проводиться електронне тестування у електронному навчальному курсі на сервері дистанційного навчання dl.tntu.edu.ua.

Форма підсумкового семестрового контролю — екзамен.

Модуль 1			Модуль 2			Підсумковий контроль		Разом
Аудиторна та самостійна робота			Аудиторна та самостійна робота					з дисципліни
Теоретичний курс (тестування)	Практична робота		Теоретичний курс (тестування)	Практична робота				
15	20		20	20		25	100	
№ тем	Вид робіт	бал	№ тем	Вид робіт	бал	Теоретичний курс	16	
Тема 1	Лаб.	5	Тема 9	Лаб.	5	Практичне завдання	9	
Тема 2	роб №1			роб №5				
Тема 3	Лаб.	5	Тема 10	Лаб.	5			
Тема 4	роб №2			роб №6				
Тема 5	Лаб.	5	Тема 11	Лаб.	5			
Тема 6	роб №3			роб №7				
Тема 7	Лаб.	5	Тема 12	Лаб.	5			
Тема 8	роб №4			роб №8				

5. Навчально-методичне забезпечення

1. Методичні вказівки щодо самостійної роботи студентів та модульного контролю знань з дисципліни «Моделювання систем» для студентів спеціальності 122 – Комп’ютерні науки.

2. Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт з дисципліни «Моделювання систем» для студентів спеціальності 122 – Комп’ютерні науки.

3. Електронний навчальний курс «Моделювання систем» для студентів спеціальності 122 – Комп’ютерні науки.

6. Рекомендована література

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 BHV, 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. Васильєв В.В. Математическое и компьютерное моделирование процессов и систем в среде MATLAB/SIMULINK / В.В. Васильев, Л.А. Симак, А.М. Рыбникова. – К.: НАН Украины, 2008
 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.

Допоміжна

1. Васильєв В.В. Сети Петри, параллельные алгоритмы и модели мультипроцессорных систем / В.В. Васильев, В.В. Кузьмук. - Киев: Наукова думка, 1990. - 216 с.
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. Інформаційні ресурси

1. <http://www.scs.org>
2. <http://www.eurosim.info>
3. <http://simulation.org.ua>

8. Зміни та доповнення до робочої програми навчальної дисципліни

№	Зміст внесених змін (доповнень)	Дата і № протоколу засідання кафедри	Примітки
---	---------------------------------	---	----------