

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ТА СИСТЕМ

Викладач: к.ф.-м.н., доц. Кондрат'єва Наталія Олександрівна.

Кафедра: фундаментальної та прикладної математики, 1й корп. ЗНУ, ауд. 21-б (1^й поверх)

Email: : nkondr100@gmail.com

Телефон: (061) 289-12-24 (кафедра), 289-41-11 (деканат)

Інші засоби зв'язку: Moodle (форум курсу, приватні повідомлення)

Освітня програма, рівень вищої освіти		Інформаційні системи та технології. Бакалавр				
Статус дисципліни		Нормативна				
Кредити ECTS	6	Навч. рік	2023-2024 7 семестр	Рік навчання - 4	Тижні	13
Кількість годин	180	Кількість змістових модулів ¹		10	Лекційні заняття – 28 год Лабораторні роботи – 42 год Самостійна робота – 110 год.	
Вид контролю	Екзамен					
Посилання на курс в Moodle			https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=10396			
Консультації: особисті – щотижнево за розкладом (1 год.), І корпус, ауд. 21-б (1 ^й поверх); дистанційні – Zoom, за попередньою домовленістю.						
Запис на консультації: особисті повідомлення в Moodle						

ОПИС КУРСУ

Здатність приймати рішення є ключовою компетенцією сучасного спеціаліста, конкурентоспроможного на ринку праці. Системний підхід - загальнонауковий методологічний напрямок, щодо розробки методів та способів теоретичного дослідження складно організованих об'єктів. Системний підхід виходить, перш за все, з якісного аналізу цілісних об'єктів та явищ і розкриття механізмів інтеграції їх частин у ціле. Розглядається концептуальна основа додатку методів моделювання процесів та систем до дослідження систем різної природи.

Мета курсу – є надання систематичних знань студентам напряму підготовки «Інформаційні системи та технології» з основних теоретичних положень та методів моделювання процесів та систем, практичних навичок аналізу, прогнозування, проектування, прийняття рішень в складних системах різної природи на основі системної методології та методів системного аналізу, які складають невід'ємну частину загально-математичної освіти студента вказаної спеціальності, а також виробити навички системного мислення у студентів і підготувати їх до рішення практичних задач аналізу і синтезу систем. Дисципліна розрахована на один семестр.

ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У разі успішного завершення курсу студент зможе:

1. Формулювати математичну постановку задачі моделювання процесів та систем.
2. Вибирати методи стосовно задачі, що розв'язується.
3. Оцінювати параметри моделі за допомогою відомих точних та наближених формул.
4. Розв'язувати основні задачі моделювання процесів та систем.
5. Визначати найімовірніший напрямок розвитку об'єкту дослідження на основі обраного рішення.
6. Проводити аналіз отриманих розв'язків та робити відповідні висновки.

¹ 1 змістовий модуль = 15 годин (0,5 кредита ECTS). Детальна формула розрахунку – в рекомендаціях.



7. Дотримуватися міжнародних принципів академічної доброчесності (research conduct).
8. Писати тези наукових доповідей, грантові пропозиції і публічно презентувати їх.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких **компетентностей**:

КЗ 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

КЗ 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

КЗ 5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

КС 1. Здатність аналізувати об'єкт проектування або функціонування та його предметну область.

КС11. Здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів.

КС13. Здатність проводити обчислювальні експерименти, порівнювати результати експериментальних даних і отриманих рішень.

Програмні результати навчання:

ПР 2 Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.

ПР 4 Проводити системний аналіз об'єктів проектування та обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та способів передачі інформації в інформаційних системах та технологіях.

ПР 16 Розробляти та використовувати математичні моделі для інтерпретації теоретичних і прикладних задач.

ОСНОВНІ НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ

1. Чуйко Г.П., Дворник О.В., Яремчук О.М. Математичне моделювання систем і процесів: Навч. посібник. Миколаїв: Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2015. -244 с.
2. Хусаїнов Д.Я., Харченко І.І., Шатирко А.В. Введення в моделювання динамічних систем: Навч. посібник. Київ: Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2010,— 128 с

Презентації, завдання практичних та самостійних робіт, методичні рекомендації до виконання практичних та самостійних робіт, розміщені на платформі Moodle: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=10396>

+ до кожного заняття рекомендуються додаткові джерела (див. Moodle).

КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ

Поточні контрольні заходи (max 60 балів):

Лабораторні роботи – 12 робіт, виконання і захист кожної оцінюється в 3 бали. Загалом **36 балів**.

Самостійні роботи – 10 робіт, виконуються самостійно, а складання кожної оцінюється в 2 бали. Загалом **20 балів**.

Частина практичних та самостійних робіт передбачає представлення їх на занятті. Якщо студент відмовляється представляти доповідь або матеріали, він отримує кількість балів меншу на 1 бал.

Поточні контрольні роботи – 2 тести по 7 балів кожен (проводяться на базі Moodle). Загалом **14 балів**.

Підсумкові контрольні заходи:

Екзамен складається з 3 запитань: 2 теоретичних та 1 практичного. Методичне забезпечення екзамену: Moodle: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=10396> Оцінювання: теоретичні запитання по 20 балів, практичне завдання – 20 балів. Загалом **40 балів**.

Контрольний захід		Термін виконання	% від загальної оцінки
Поточний контроль (max 60%)			
Змістовий модуль 1	Самостійна робота №1	2 тиждень	2%
	Лабораторна робота №1	2 тиждень	3%
	тестове завдання контрольної роботи №1	8 тиждень	1%
Змістовий модуль 2	Самостійна робота №2	4тиждень	2%
	Лабораторна робота №2	4 тиждень	3%
	3 тестових завдання контрольної роботи №1	8 тиждень	1,5%
Змістовий модуль 3	Самостійна робота №3	6 тиждень	2%
	Лабораторна робота №3	5 тиждень	3%
	Лабораторна робота №4	6 тиждень	3%
	3 тестових завдання контрольної роботи №1	8 тиждень	1,5%
Змістовий модуль 4	Лабораторна робота №5	7 тиждень	3%
	Самостійна робота №4	7 тиждень	2%
	3 тестових завдання контрольної роботи №1	8 тиждень	1,5%
Змістовий модуль 5	Лабораторна робота №6	8 тиждень	3%
	Самостійна робота №5	8 тиждень	2%
	тестове завдання контрольної роботи №1	8 тиждень	1,5%
Змістовий модуль 6	Лабораторна робота №7	9 тиждень	3%
	Самостійна робота №6	9 тиждень	2%
	тестове завдання контрольної роботи №2	13 тиждень	1%
Змістовий модуль 7	Лабораторна робота №8	10 тиждень	3%
	Самостійна робота №6	9 тиждень	2%
	тестове завдання контрольної роботи №2	13 тиждень	1,5%
Змістовий модуль 8	Лабораторна робота №9	11 тиждень	3%
	Самостійна робота №8	9 тиждень	2%
	тестове завдання контрольної роботи №2	13 тиждень	1,5%
	Лабораторна робота №10	11 тиждень	3%
Змістовий модуль 9	Лабораторна робота №11	12 тиждень	3%
	Самостійна робота №9	13тиждень	2%
	тестове завдання контрольної роботи №2	13 тиждень	1,5%
Змістовий модуль 10	Лабораторна робота №12	11 тиждень	3%
	Самостійна робота №10	13тиждень	2%
	тестове завдання контрольної роботи №2	13 тиждень	1,5%
Підсумковий контроль (max 40%)			
Два теоретичних завдання екзамену		За розкладом	20%
Практичне завдання екзамену		За розкладом	20%
Разом			100%

Критерії оцінювання:

Шкала оцінювання: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов’язковим повторним курсом)		

РОЗКЛАД КУРСУ ЗА ТЕМАМИ І КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Тиждень і вид заняття	Тема змістового модулю	Зміст і контрольний захід	Кількість балів
Змістовий модуль 1. Базові основи моделювання систем та системного аналізу			
Тиждень 1-2 Лекція	Методологічні основи, основні поняття та принципи моделювання систем та системного аналізу. Математичний апарат системного аналізу.	Методологічні основи моделювання систем та системного аналізу. Основні поняття та визначення. Основні принципи системного аналізу. Загальна класифікація систем. Великі та складні системи. Основні етапи системного аналізу. Ознайомлення з методами експертного відбору суттєвих факторів для побудови формальної моделі. Розв'язування задачі відбору суттєвих факторів методами безпосереднього та попарного ранжування.	
Тиждень 1-2 Лабораторне заняття	Лабораторна робота №1 Методологічні основи, основні поняття та принципи моделювання систем та системного аналізу. Математичний апарат системного аналізу.	Ознайомлення з проблемами експертного оцінювання та видами експертиз. Наведення загальних методів експертного оцінювання. Ознайомлення з методами експертного відбору суттєвих факторів для побудови формальної моделі. Розв'язування задач методом безпосереднього та попарного ранжування. Автоматизація процесу ранжування. Опитування на парі. Опитування на парі. Захист лабораторної роботи №1	3

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Силабус навчальної дисципліни



Тиждень і вид заняття	Тема змістового модулю	Зміст і контрольний захід	Кількість балів
Тиждень 2 Самостійна робота студента	Самостійна робота студента №1 Методологічні основи, основні поняття та принципи теорії систем та системного аналізу. Математичний апарат системного аналізу.	Наведення методологічних основ моделювання систем та системного аналізу. Наведення прикладів об'єктів дослідження та виділення основних-суттєвих факторів для побудови формальної моделі. Виділяється об'єкт і предмет дослідження. Наводяться основні поняття системного аналізу та схема процесу прийняття рішень на прикладі виділеного. об'єктів дослідження. Визначаються концептуальні проблеми теорії систем та системного аналізу. Наводиться загальна класифікація задач прийняття рішень та в умовах невизначеності та ризику сумісно з оглядом методів їх розв'язання. Захист самостійної роботи. Представлення доповіді.	2
Змістовий модуль 2. Розв'язання задач в умовах невизначеності та ризику			
Тиждень 3-4. Лекція	Розв'язання задач системного аналізу в умовах невизначеності та ризику	Принципи формування матриці рішень та оціночних функцій. Застосування класичних, похідних та розширених критеріїв прийняття рішень до розв'язання задач системного аналізу в умовах невизначеності та ризику. Умови застосування. Зв'язки між критеріями.	
Тиждень 3 Лабораторне заняття	Лабораторна робота №2 Розв'язання задач системного аналізу в умовах невизначеності та ризику	Принципи формування матриці рішень та оціночних функцій. Застосування класичних та похідних критеріїв прийняття рішень до розв'язання задач системного аналізу в умовах невизначеності та ризику. Умови застосування критеріїв. Автоматизація процесу знаходження оптимальних варіантів (альтернатив).	
Тиждень 4 Лабораторне заняття	Лабораторна робота №2 Розв'язання задач системного аналізу в умовах невизначеності та ризику	Опитування на парі. Захист лабораторної роботи №2	3
	Самостійна робота студента №2 Розв'язання задач системного аналізу в умовах невизначеності та ризику	Принципи формування матриці рішень та оціночних функцій Застосування класичних та похідних критеріїв прийняття рішень до розв'язання задач системного аналізу в умовах невизначеності та ризику. Умови застосування критеріїв. Захист самостійної роботи. Представлення доповіді.	2
Змістовий модуль 3. Розв'язання задач в умовах невизначеності та ризику та конфлікту			

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Силабус навчальної дисципліни



Тиждень і вид заняття	Тема змістового модулю	Зміст і контрольний захід	Кількість балів
Тиждень 5 Лабораторне заняття	Лабораторна робота №3 Розв'язання задач прийняття рішень в умовах невизначеності та ризику	Застосування розширених критеріїв до розв'язання задач в умовах невизначеності та ризику. Умови застосування критеріїв. Автоматизація процесу знаходження оптимальних варіантів (альтернатив). Опитування на парі. Захист лабораторної роботи №3.	3
Тиждень 5-6 Лекція	Моделювання конфліктних ситуацій. Основні поняття й визначення. Класифікація ігор. Матричні ігри. Гра двох осіб з нульовою сумою виграшу. Розв'язок матричних ігор у чистих стратегіях.	Моделювання конфліктних ситуацій. Основні поняття й визначення. Класифікація ігор. Визначення гри двох осіб з нульовою сумою виграшу. Принципи вибору стратегій гравцями в матричній грі з нульовою сумою виграшу. Розв'язок матричних ігор у чистих стратегіях.	
Тиждень 6 Лабораторне заняття	Лабораторна робота №4 Матричні ігри. Гра двох осіб з нульовою сумою виграшу. Розв'язок матричних ігор у чистих стратегіях	Ознайомлення з визначенням гри двох осіб з нульовою сумою виграшу, принципи вибору стратегій гравцями в матричній грі з нульовою сумою виграшу. Розв'язування матричних ігор у чистих стратегіях. Автоматизація процесу знаходження оптимальних стратегій. Опитування на парі. Захист лабораторної роботи №4.	3
	Самостійна робота №3 Моделювання конфліктних ситуацій. Основні поняття й визначення. Класифікація ігор. Матричні ігри. Гра двох осіб з нульовою сумою виграшу. Розв'язок матричних ігор у чистих стратегіях	Розв'язування матричних ігор у чистих стратегіях. Захист самостійної роботи. Представлення доповіді	2
Змістовий модуль 4 Формальний опис та розв'язання задач в умовах конфлікту			
Тиждень 7 Лекція	Гра двох осіб з нульовою сумою виграшу. Розв'язання матричної гри в змішаних	Розв'язання матричних ігор у змішаних стратегіях. Основні поняття та визначення. Теорема фон Неймана. Теорема -критерій оптимальності змішаних стратегій. Теорема про активні стратегії. Теорема про афінні перетворення. Властивості розв'язків	

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Силабус навчальної дисципліни



Тиждень і вид заняття	Тема змістового модулю	Зміст і контрольний захід	Кількість балів
	стратегіях. Властивості розв'язків матричних ігор.	матричних ігор. Домінування чистих стратегій. Строго детерміновані й не строго детерміновані ігри з матрицею (2×2) . Принципи розв'язання.	
Тиждень 7 Лабораторне заняття	Лабораторна робота №5 Гра двох осіб з нульовою сумою виграшу. Розв'язання матричної гри в змішаних стратегіях. Властивості розв'язків матричних ігор.	Розв'язання матричних ігор у змішаних стратегіях. Основні поняття та визначення. Теорема фон Неймана. Теорема -критерій оптимальності змішаних стратегій. Теорема про активні стратегії. Теорема про афінні перетворення. Властивості розв'язків матричних ігор. Домінування чистих стратегій. Строго детерміновані й не строго детерміновані ігри з матрицею (2×2) . Автоматизація процесу розв'язування матричних ігор з врахуванням принципу домінування чистих стратегій. Опитування на парі. Захист лабораторної роботи №5	3
	Самостійна робота №4 Матричні ігри. Гра двох осіб з нульовою сумою виграшу. Розв'язок матричних ігор у чистих стратегіях	Розв'язування матричних ігор у змішаних стратегіях. Захист самостійної роботи. Представлення доповіді	2
Змістовий модуль 5. Аналітичний та чисельний методи розв'язання задач конфлікту			
Тиждень 8. Лекція	Методи розв'язання задач теорії ігор в змішаних стратегіях. Графоаналітичний метод розв'язання ігр платіжною матрицею розмірністю $2 \times n$ і $m \times 2$.	Розв'язання матричних ігор з платіжною матрицею розмірністю $2 \times n$ і $m \times 2$. Опитування на парі.	
Тиждень 8 Лабораторне заняття	Лабораторна робота №6 Методи розв'язання задач теорії ігор в змішаних стратегіях. Графоаналітичний метод розв'язання ігр платіжною	Розв'язання матричних ігор з платіжною матрицею розмірністю $2 \times n$ і $m \times 2$. Автоматизація процесу розв'язування матричних ігор. Опитування на парі. Захист лабораторної роботи №6.	3

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Силабус навчальної дисципліни



Тиждень і вид заняття	Тема змістового модулю	Зміст і контрольний захід	Кількість балів
	матрицею розмірністю $2 \times n$ і $m \times 2 \dots$		
	Самостійна робота №5 Матричні ігри. Гра двох осіб з нульовою сумою виграшу. Розв'язок матричних ігор у чистих стратегіях	Розв'язування матричних ігор у змішаних стратегіях. Захист самостійної роботи. Представлення доповіді	2
	Контрольна робота №1	Тестування в Moodle	7
Змістовий модуль 6. Аналітичний та чисельний методи розв'язання задач теорії ігор			
Тиждень 9 Лекція	Аналітичний та чисельний методи розв'язання задач теорії ігор в змішаних стратегіях.	Зведення матричної гри до задачі лінійного програмування. Приклад зведення матричної гри до задачі лінійного програмування. Чисельний метод рішення ігор - метод Брауна-Робінсон.	
Тиждень 9 Лабораторне заняття	Лабораторна робота №7 Методи розв'язання задач теорії ігор в змішаних стратегіях. Зведення матричної гри до задачі лінійного програмування.	Розв'язання матричних ігор методом зведення матричної гри до задачі лінійного програмування. Алгоритмізація процесу розв'язування матричних ігор методом зведення матричної гри до задачі лінійного програмування. Опитування на парі.	
Тиждень 9 Лабораторне заняття	Лабораторна робота №7 Методи розв'язання задач теорії ігор в змішаних стратегіях. Зведення матричної гри до задачі лінійного програмування.	Захист лабораторної роботи №7	3
	Самостійна робота №6 Матричні ігри. Гра двох осіб з нульовою сумою виграшу. Розв'язок матричних ігор у	Розв'язування матричних ігор у змішаних стратегіях. Захист самостійної роботи. Представлення доповіді	2

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Силабус навчальної дисципліни



Тиждень і вид заняття	Тема змістового модулю	Зміст і контрольний захід	Кількість балів
	змішаних стратегіях		
Змістовий модуль 7. Моделювання задач системного аналізу			
Тиждень 10 Лекція	Моделювання біхевіористських проблем. Побудова соціометричних матриць.	Виділяється біхевіористська проблема. Визначаються способи опису. Будуються соціометричні матриці. Надаються методи обробки соціометричних матриць.	
Тиждень 10 Лабораторне заняття	Лабораторна робота №8 Методи розв'язання задач теорії ігор в змішаних стратегіях. Чисельний метод рішення ігор - метод Брауна-Робінсон.	Розв'язання задач теорії ігор в змішаних стратегіях чисельним методом Брауна-Робінсон. Автоматизація процесу розв'язування матричних ігор методом Брауна-Робінсон. Опитування на парі. Захист лабораторної роботи №8	3
	Самостійна робота 7. Методи розв'язання задач теорії ігор в змішаних стратегіях.	Захист самостійної роботи Представлення доповіді	2
Змістовий модуль 8. Моделювання систем та процесів			
Тиждень 11. Лекція	Застосування методу аналізу ієрархій в системному аналізі	Суть метод аналізу ієрархій, основні етапи. Шкала Т. Сааті. Алгоритм методу аналізу ієрархій. Застосування методу аналізу ієрархій до розв'язання задач.	
Тиждень 11 Лабораторне заняття	Лабораторна робота №9 Розв'язання біхевіористських проблем: Побудова соціометричних матриць.	Виділяється біхевіористська проблема. Визначаються способи опису. Будуються соціометричні матриці. Надаються методи обробки соціометричних матриць. Автоматизація процесу розв'язування біхевіористських проблем. Опитування на парі. Захист лабораторної роботи №9	3
	Лабораторна робота №10 Застосування методу аналізу ієрархій в системному аналізі	Наводяться основні етапи методу аналізу ієрархій. Шкала Т. Сааті. Алгоритм методу аналізу ієрархій до розв'язання задач. Автоматизація методу. Опитування на парі. Захист лабораторної роботи №9	3
	Самостійна робота 8. Методи розв'язання задач	Захист самостійної роботи Представлення доповіді	2

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Силабус навчальної дисципліни



Тиждень і вид заняття	Тема змістового модулю	Зміст і контрольний захід	Кількість балів
	теорії ігор в змішаних стратегіях.		
Змістовий модуль 9. Побудова математичної моделі об'єкту дослідження за емпіричними даними.			
Тиждень 12 Лекція	Побудова математичної моделі об'єкту дослідження за емпіричними даними. Повний факторний експеримент	Повний факторний експеримент. Прийняття рішень перед плануванням експерименту. Повний факторний експеримент типу 2к. Властивості повного факторного експерименту типу 2к. Повний факторний експеримент і математична модель.	
Тиждень 12 Лабораторне заняття	Лабораторна робота №11 Побудова математичної моделі об'єкту дослідження за емпіричними даними. Повний факторний експеримент	Повний факторний експеримент. Прийняття рішень перед плануванням експерименту. Повний факторний експеримент типу 2к. Властивості повного факторного експерименту типу 2к. Повний факторний експеримент і математична модель.	3
Тиждень 12 Самостійна робота студента	Самостійна робота 9. Методи розв'язання задач теорії ігор в змішаних стратегіях.	Захист самостійної роботи Представлення доповіді	2
Змістовий модуль 10. Побудова математичної моделі об'єкту дослідження за емпіричними даними.			
Тиждень 13 Лекція	Побудова математичної моделі об'єкту дослідження за емпіричними даними. Дробовий факторний експеримент	Дробовий факторний експеримент Мінімізація кількості дослідів. Дробова репліка. Вибір напіврепліки. Генеруючі співвідношення і визначаючі контрасти. Вибір 1/4-реплік. Узагальнюючий визначаючий контраст. Репліки великої дрібності.	
Тиждень 13 Лабораторне заняття	Лабораторна робота №12 Побудова математичної моделі об'єкту дослідження за емпіричними даними. Дробовий факторний експеримент	Повний факторний експеримент. Прийняття рішень перед плануванням експерименту. Повний факторний експеримент типу 2к. Властивості повного факторного експерименту типу 2к. Повний факторний експеримент і математична модель.	3
Тиждень 13	Самостійна робота	Захист самостійної роботи	2



Тиждень і вид заняття	Тема змістового модулю	Зміст і контрольний захід	Кількість балів
Лабораторне заняття	10. Побудова математичної моделі об'єкту дослідження за емпіричними даними. Дробовий факторний експеримент	Представлення доповіді	
	Контрольна робота №2	Тестування в Moodle	7

ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА

Книги:

1. Чуйко Г.П., Дворник О.В., Яремчук О.М. Математичне моделювання систем і процесів: Навч. посібник. Миколаїв: Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2015. -244 с.
2. Хусаїнов Д.Я., Харченко І.І., Шатирко А.В. Введення в моделювання динамічних систем: Навч. посібник . Київ: Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2010,— 128 с
3. Кларк Дж. Системология. Автоматизация решения системных задач. - М.: Радио и связь, 1990. - 544 с.
4. Шеннон Г. Р. Имитационное моделирование систем // Искусство и наука / Пер. с англ. под ред.
5. Е. К. Масловского. – М.: Мир, 1978. – 418 с.
6. Советов Б. Я., Яковлев С. А. Моделирование систем: Учеб. для вузов. — М.: Высш. шк., 2001. — 343 с.
7. Escobet, A., A. Nebot, and F.E. Cellier (2004), Visual-FIR: A New Platform for Modeling and Prediction of Dynamical Systems, Proc. SCSC'04, Summer Computer Simulation Conference, San Jose, California, pp.229-234
8. Gusev A.A., Shvetsova N.A. The design of a goal-oriented information system for decision support. // Topical areas of fundamental and applied research IV. Vol.1. – North Charleston, USA, 2014. – pp. 134-137
9. Josep M. Mirats Tur and Rafael M. Huber Garrido. Fuzzy Inductive Reasoning Model-Based Fault Detection Applied to a Commercial Aircraft. SIMULATION 2000 75:188
10. Keen P.G.W., Scott Morton M. S. Decision support systems : an organizational perspective. Reading, Mass.: Addison-Wesley Pub. Co., 1978.
11. Li D., Cellier F.E. (1990). Fuzzy Measures in Inductive Reasoning, Proc. Winter Simulation Conference, New Orleans, LA, pp.527-538.
12. Mugica F. and Cellier F. Automated synthesis of a fuzzy controller for cargo ship steering by means of qualitative simulation. In Proc. ESM'94, European Simulation MultiConference, pages 523-528, Barcelona, Spain, 1994
13. Nebot A, Cellier FE, Vallverd M. Mixed quantitative/qualitative modeling and simulation of the cardiovascular system. Comput Methods Programs Biomed. 1998 Feb;55(2):127-55.
14. Потемкин А. Трехмерное твердотельное моделирование. – М.: Компьютер-Пресс, 2002. – 296 с.



15. Гулятьев А. Визуальное моделирование в среде MATLAB: Учебный курс – СПб: Питер, 2000. – 432 с.

Інформаційні ресурси

16. Швецова Н.А. СИСТЕМОЛОГИЯ В ОБРАЗОВАНИИ // Современные наукоемкие технологии. – 2008. – № 6 – стр. 93-94. URL: www.rae.ru/snt/?section=content&op=show_article&article_id=
17. FIR, Fuzzy Inductive Reasoning Toolbox – URL: <http://www.inf.ethz.ch/personal/fcellier/Soft/FIR.zip>.
18. Cellier F.E. FIR: MATLAB Toolbox for Qualitative Modeling and Simulation of Ill-defined Systems by Means of Fuzzy Inductive Reasoning - URL: http://www.inf.ethz.ch/personal/cellier/Res/Soft/FIR_engl.html.
- 19.
20. решение (математические модели принятия оптимальных решений) [Электронный ресурс] / В.В. Розен. – М.: Радио и связь, 1982. – 168 с. Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/402763/>
21. Воробьев Н.Н. Теория игр для экономистов-кибернетиков [Электронный ресурс] / Н.Н. Воробьев. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1983. – 272 с. – Режим доступа: <http://financepro.ru/economy/6625-vorobev-n.-n.-teorija-igr-dlja-jekonomistov.html>
22. Вентцель Е.С. Исследование операций: задачи, принципы, методология [Электронный ресурс] / Е.С. Вентцель. – М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1980. – 208 с. – Режим доступа: http://avorut.ucoz.ru/load/ventcel_e_s_issledovanie_operacij_zadachi_principy_metodologija_ska_chat_besplatno/7-1-0-248
23. Теория прогнозирования и принятия решений: учеб. пособие [Электронный ресурс] / Под ред. С.А. Саркисяна. – М.: Высш. школа, 1977. – 352 с. – Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/595761/>
24. Гуджоян О.Л. Методы принятия управленческих решений: учебное пособие [Электронный ресурс] / О.Л. Гуджоян и др. – М.: МАДИ(ТУ), 1997. – 220 с. – Режим доступа: <http://biblus.ru/Default.aspx?book=898q47i2>
25. Литвак Б.Г. Управленческие решения. Учебник [Электронный ресурс] / Б.Г. Литвак. – М.: 1998. – 248 с. – Режим доступа: <http://www.alleng.ru/d/manag/man054.htm>
26. Новосельцев В.И. Теоретические основы системного анализа [Электронный ресурс] / В.И. Новосельцев, Б.В. Тарасов, В.К. Голиков. – М.: Майор, 2006. – 592 с. – Режим доступа: <http://www.studfiles.ru/dir/cat14/subj1300/file13258.html>
27. Дюбин Г.Н. Введение в прикладную теорию игр [Электронный ресурс] / Г.Н. Дюбин, В.Г. Суздаль. – М.: Наука, 1981. – 336 с. – <http://www.twirpx.com/file/254477/>

РЕГУЛЯЦІЇ І ПОЛІТИКИ КУРСУ²

Відвідування занять. Регуляція пропусків.

Відвідування занять обов'язкове, оскільки курс зорієнтовано на максимальну практику використання методики моделювання процесів та систем. Очікується, що і викладач, і студенти в аудиторії постійно застосовують методики моделювання процесів та систем до задач різної фізичної природи.. Будь ласка, беріть участь у дискусіях, навіть якщо соромитеся чи не впевнені у своїх знаннях!

Завдання мають бути виконанні перед заняттями. Пропуски можливі лише з поважної причини. Відпрацювання пропущених занять має бути регулярним за домовленістю з викладачем у години консультацій. Накопичення відпрацювань неприпустиме! За умови систематичних пропусків може бути застосована процедура повторного вивчення дисципліни (див. посилання на Положення у додатку до силабусу).

Політика академічної доброчесності

Кожний студент зобов'язаний дотримуватися принципів академічної доброчесності. Письмові завдання з використанням часткових або повнотекстових запозичень з інших робіт без зазначення авторства – це *плагіат*. Використання будь-якої інформації (текст, фото, ілюстрації тощо) мають бути правильно процитовані з посиланням на автора! Якщо ви не впевнені, що таке плагіат, фабрикація, фальсифікація, порадьтеся з викладачем. До студентів, у роботах яких буде виявлено списування, плагіат чи інші прояви недоброчесної поведінки можуть бути застосовані різні дисциплінарні заходи (див. посилання на Кодекс академічної доброчесності ЗНУ в додатку до силабусу).

Використання комп'ютерів/телефонів на занятті

Будь ласка, вимкніть на беззвучний режим свої мобільні телефони та не користуйтеся ними під час занять. Мобільні телефони відволікають викладача та ваших колег. Під час занять заборонено надсилання текстових повідомлень, прослуховування музики, перевірка електронної пошти, соціальних мереж тощо. Електронні пристрої можна використовувати лише за умови виробничої необхідності в них (за погодженням з викладачем).

Комунікація

Очікується, що студенти перевірятимуть свою електронну пошту і сторінку дисципліни в Moodle та реагуватимуть своєчасно. Всі робочі оголошення можуть надсилатися через старосту, на електронну пошту та розміщуватимуться в Moodle. Будь ласка, перевіряйте повідомлення вчасно. Ел. пошта має бути підписана справжнім ім'ям і прізвищем. Адреси типу user123@gmail.com не приймаються!

² Тут зазначається все, що важливо для курсу: наприклад, умови допуску до лабораторій, реактивів тощо. Викладач сам вирішує, що треба знати студенту для успішного проходження курсу!

ДОДАТОК ДО СИЛАБУСУ ЗНУ – 2023-2024 рр.

ГРАФІК НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ 2023-2024 н. р. (посилання на сторінку сайту ЗНУ)

АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ. Студенти і викладачі Запорізького національного університету несуть персональну відповідальність за дотримання принципів академічної доброчесності, затверджених **Кодексом академічної доброчесності ЗНУ**: <https://tinyurl.com/ya6yk4ad>. Декларація академічної доброчесності здобувача вищої освіти (додається в обов'язковому порядку до письмових кваліфікаційних робіт, виконаних здобувачем, та засвідчується особистим підписом): <https://tinyurl.com/y6wzzlu3>.

НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ. Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмінь (атестації, заліки, іспити та інші форми контролю) є невід'ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до *Положення про організацію та методiku проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів ЗНУ*: <https://tinyurl.com/y9tve4lk>.

ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН, ВІДРАХУВАННЯ. Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (в тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Порядок повторного вивчення визначається *Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/y9pkmmmp5>. Підстави та процедури відрахування студентів, у тому числі за невиконання навчального плану, регламентуються *Положенням про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/ycds57la>.

НЕФОРМАЛЬНА ОСВІТА. Порядок зарахування результатів навчання, підтверджених сертифікатами, свідоцтвами, іншими документами, здобутими поза основним місцем навчання, регулюється *Положенням про порядок визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті*: <https://tinyurl.com/y8gbt4xs>.

ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються *Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/ycyfws9v>. Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до: *Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/yd6bq6p9>; *Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/y9r5dpwh>.

ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА. Телефон довіри практичного психолога (061)228-15-84 (щоденно з 9 до 21).

ЗАПОБІГАННЯ КОРУПЦІЇ. Уповноважена особа з питань запобігання та виявлення корупції (Воронков В. В., 1 корп., 29 каб., тел. +38 (061) 289-14-18).

РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ. Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Якщо вам потрібна спеціалізована допомога, будь-ласка, зателефонуйте (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ydhcsagx>.

РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ. Наукова бібліотека: <http://library.znu.edu.ua>. Графік роботи абонементів: понеділок – п'ятниця з 08.00 до 17.00; субота з 09.00 до 15.00.

ЕЛЕКТРОННЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ (MOODLE): <https://moodle.znu.edu.ua>

Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресами:

- для студентів ЗНУ - moodle.znu@gmail.com, Савченко Тетяна Володимирівна
- для студентів Інженерного інституту ЗНУ - alexvasik54@gmail.com, Василенко Олексій Володимирович

У листі вкажіть: прізвище, ім'я, по-батькові українською мовою; шифр групи; електронну адресу.

Якщо ви вказували електронну адресу в профілі системи Moodle ЗНУ, то використовуйте посилання для відновлення паролю <https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015>.

Центр інтенсивного вивчення іноземних мов: <http://sites.znu.edu.ua/child-advance/>

Центр німецької мови, партнер Гете-інституту: <https://www.znu.edu.ua/ukr/edu/ocnu/nim>

Школа Конфуція (вивчення китайської мови): <http://sites.znu.edu.ua/confucius>