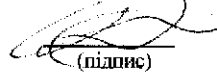


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра «Інформаційних технологій проектування» (№ 105)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова НМК 2



(підпис)

Д. М. Крицький

(ініціали та прізвище)

«31» 08 2021 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА *ОБОВ'ЯЗКОВОЇ*
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Системний аналіз

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»

(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 122 «Комп'ютерні науки»

(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: «Інформаційні технології проектування»

(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2021 рік

Робоча програма «Системний аналіз»

(назва дисципліни)

для студентів за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки»

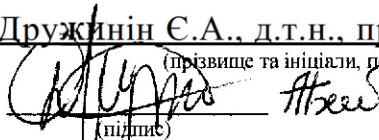
освітньою програмою «Інформаційні технології проектування»

до «22» 08 2021 р., – 11 с.

Розробник: Дружинін Є.А., д.т.н., професор каф 105, Биков А. М., асистент

(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)

каф. 105


(підпис)

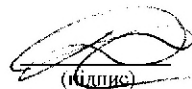
Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри інформаційних технологій проектування

(назва кафедри)

Протокол № 1 від «31» 08 2021 р.

Завідувач кафедри к.т.н., доцент

(науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Д.М. Крицький

(ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показника	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 3.5	Галузь знань <u>12 «Інформаційні технології»</u> (шифр і найменування) Спеціальність <u>122 “Комп’ютерні науки”</u> (код і найменування) Освітня програма <u>«Інформаційні технології проектування»</u> (найменування) Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Обов’язкова
Кількість модулів – 2		Навчальний рік
Кількість змістовних модулів – 2		2021/2022
Індивідуальне завдання «Розробка системи підтримки прийняття рішень» (назва)		Семестр
Загальна кількість годин – 48/105		7-й
		Лекції*
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 3.6		24 годин
		Практичні, семінарські*
		0 годин
		Лабораторні*
	24 годин	
	Самостійна робота	
	57 годин	
Вид контролю	залік	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 0.83.

*Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину залежно від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення - розвиток у студентів системного мислення, усвідомлення необхідності застосування системного підходу до задач управління та прийняття рішень, до дослідження складних явищ та процесів.

Основними завданнями дисципліни є формування у студентів комплексу базових знань, умінь і навичок з системного аналізу як наукової і прикладної дисципліни, достатніх для подальшого продовження освіти і самоосвіти в області інформаційних систем різного призначення, цілісного бачення сучасної техносфери, посилення міждисциплінарних зв'язків, без яких неможливе ефективне використання інформаційних технологій.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати**:

- теоретичні і практичні основи методології системного аналізу для дослідження складних міждисциплінарних проблем різної природи, методів формалізації системних завдань, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризики;
- основні принципи організації системних досліджень;
- принципи і методи цільового, функціонального, структурного аналізу і синтезу технічних об'єктів та автоматизованих систем;
- стадії створення технічних та інформаційних систем, інженерний зміст і формальний опис основних задач їх проектування;
- зміст і взаємозв'язок задач цільового, функціонального, операційно-процедурного, інформаційного, структурного аналізу і синтезу автоматизованих систем;
- основні тенденції і напрями розвитку системного аналізу, прийняття рішень і управління в різних областях науки і техніки.

Компетентності, які набуваються:

ЗК 4. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 9. Креативність, здатність до системного мислення.

ЗК 20. Здатність аналізувати та синтезувати науково-технічну, природничо-наукову та загальнонаукову інформацію.

ФК 4. Базові знання в області системних досліджень і вміння застосовувати їх під час управління ІТ-проектами, здійснення моделювання систем, проведення системного аналізу об'єктів інформатизації, прийняття рішень, розробки методів і систем штучного інтелекту.

Очікувані результати навчання:

ПРН 17. Знання теоретичних і практичних основ методології системного аналізу для дослідження складних міждисциплінарних проблем різної природи, методів формалізації системних завдань, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризики; вміння вирішувати практичні науково-технічні та соціально-економічні завдання міждисциплінарного характеру.

Міждисциплінарні зв'язки: Комп'ютерні мережі.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Предметна область та основні поняття системного аналізу.

Тема 1. Побудова системних моделей проблемних ситуацій. Мета і завдання дисципліни. Системність як загальна властивість світу. Розвиток системного підходу. Історія розвитку системного аналізу. Зв'язок з іншими науковими дисциплінами. Системний аналіз як методологія дослідження складних проблем. Визначення системного аналізу. Розв'язання проблемних ситуацій у системному аналізі. Особливості задач системного аналізу. Типові постановки задач системного аналізу. Роль системного аналітика у створенні автоматизованих систем.

Тема 2. Поняття і закономірності системного аналізу. Поняття системи і її складових: елемент, підсистема, середа, характеристика, структура, мета, процес та ін. Закономірності систем. Властивості систем: емерджентність, цілісність, адитивність, синергізм, інтегративність, комунікативність, ієрархічність та ін. Принципи системного аналізу. Методика системного аналізу. Цілі та критерії в СА. Кібернетичні системи. Дії над системами в процесі аналізу. Класифікації етапів системного аналізу (по С.Л. Оптнеру, С. Янгу, М.П. Федоренку, С.П. Никанорову, Ю.І. Черняку) та їх характеристика. Характеристика етапів системного аналізу згідно класифікації по Ю.І. Черняку. Особливості реалізації методики СА. Стадії формування загального та детального уявлення про систему

Тема 3. Класифікація систем за різними ознаками. Особливості інформаційних систем. Способи опису (моделі) систем (м. чорного ящика, м. состава системи, м. структури системи, динамічні м.). Принципи побудови математичних моделей. Аналіз структури системи. Різновиди структур. Форми представлення структур. Структура системи з управлінням.

Тема 4. Методи системного аналізу. Загальний підхід до вирішення проблеми. Аналіз і синтез. Декомпозиція. Загальний порядок декомпозиції. Напрями декомпозиції: критеріально-цільова, функціональна, структурна. Агрегування. Види агрегатів.

Тема 5. Методи моделювання та оцінювання складних систем. Основні типи шкал вимірювання. Критерії оцінювання систем: якість, ефективність, самоорганізація, керованість, стійкість та ін. Класифікація методів моделювання систем. Клас методів формального представлення систем (МФПС). Методи активізації інтуїції дослідників (МАІД).

Тема 6. Огляд методів формального представлення систем та активізації інтуїції дослідників (продовження) Класифікація прикладних моделей формалізованого представлення систем (МФПС). Аналітичні, статистичні, теоретико-множинні, логічні, лінгвістичні, семіотичні та графічні методи. Огляд методів активізації інтуїції дослідників. Методи якісного оцінювання систем. Метод сценаріїв. Метод мозкового штурму. Методи експертних оцінок. Метод „Дельфі”. Метод „дерева цілей”, „дерева проблем”, „дерева рішень”, морфологічні методи.

Модульний контроль 1.

Змістовий модуль 2. Системний аналіз бізнес-процесів об'єктів комп'ютеризації.**Тема 7. Експертні оцінки.** Критерії однастайності експертних оцінок. Надійність і точність експертних оцінок. Визначення критеріїв надійності і точності за допомогою параметрів статистичних розподілень. Визначення ступеня згоди експертів. Визначення критеріїв надійності і точності за допомогою

параметрів статистичних розподілень. Матриці ранжирування та матриці попарних порівнянь. Їх використання для оцінки злагоди експертів.

Тема 8. Системний аналіз функціональної структури управління. Цільовий аналіз бізнес-процесів. Постановлення цілей, фактори декомпозиції цілей, вибір критеріїв. Узгодження цілей і критеріїв. Організаційна структура управління. Види організаційних структур. Функціонально-орієнтована структура управління. Процесно-орієнтована структура управління. Моделювання організаційної структури управління. Методологія функціонального аналізу IDEF0. Програмні засоби функціонального аналізу систем (Design/IDEF, AllFusion Process Modeler (BPWin), Borland Together, ARIS Business Architect та ін.). Створення комплексу моделей об'єкту в системі ARIS.

Тема 9. Системний аналіз рішень з інформаційного забезпечення та процесів актуалізації даних. Поняття інформації та її види. Структура інформації.

Поняття і склад інформаційного забезпечення. Система класифікації і кодування інформації. Уніфікована система документації. Машинне інформаційне забезпечення. Аналіз інформаційних потоків. Особливості інформаційних процесів у різних автоматизованих системах. Форми опису інформаційних структур. Процеси актуалізації даних. Методологія інформаційного аналізу IDEFIX. Програмні засоби інформаційного аналізу і синтезу систем (Design/IDEF, ERWin, Model Mart, Meta Base та ін.).

Тема 10. Системний аналіз рішень з алгоритмічного забезпечення систем управління. Призначення, склад і структура алгоритмічного забезпечення. Схеми алгоритмів.

Тема 11. Системний аналіз рішень з інформаційної підтримки процесів прийняття рішень. Основні поняття теорії прийняття рішень. Постановка і класифікація задач прийняття рішень. Етапи і процедури прийняття рішень. Інформаційна система підтримки прийняття рішень. Прийняття рішень в умовах визначеності. Метод аналізу ієрархій (MAI). Принцип декомпозиції для структурування проблеми у вигляді ієрархії. Шкала відносної важливості і матриця попарних порівнянь для оцінки суб'єктивних суджень. Техніка побудови таблиці відносної важливості, що використовується для складання матриці попарних порівнянь. Опис альтернатив вибору. Локальні пріоритети. Синтез локальних пріоритетів для виявлення глобального пріоритету.

Тема 12. Розкриття невизначеностей у задачах системного аналізу.

Причини, джерела, фактори та види невизначеностей у задачах системного аналізу. Прийняття рішень в умовах невизначеності природи. Критерії порівняння альтернатив за Лапласом, Севіджем, Вальдом, Гурвіцем, Ходжем-Леманом, Гермейером. Прийняття рішень в умовах конфлікту. Теорія ігор. Елементи теорії статистичних рішень. Вибір за наявності нечіткої вихідної інформації. Елементи теорії нечітких множин.

Модульний контроль 2.

4. Структура навчальної дисципліни

Назва змістовного модуля і тем	Кількість годин				
	Усього	У тому числі			
		л	п	лаб.	с. р.
1	2	3	4	5	6
Модуль 1					
Змістовий модуль 1. Предметна область та основні поняття системного аналізу					
Тема 1. Побудова системних моделей проблемних ситуацій	6	2	-	2	2
Тема 2. Поняття і закономірності системного аналізу	4	2	-	-	2
Тема 3. Класифікація систем	9	2	-	4	3
Тема 4. Методи системного аналізу	7	2	-	2	3
Тема 5. Методи моделювання та оцінювання складних систем	5	2	-	-	3
Тема 6. Огляд методів формального представлення систем (МФПС) та методів активізації інтуїції дослідників (МАІД)	9	2	-	4	3
Модульний контроль 1	2	-	-	-	2
Разом за змістовним модулем 1	42	12	-	12	18
Змістовий модуль 2. Системний аналіз бізнес-процесів об'єктів комп'ютеризації					
Тема 7. Експертні оцінки	6	2	-	2	2
Тема 8. Системний аналіз функціональної структури управління	6	2	-	2	2
Тема 9. Системний аналіз рішень з інформаційного забезпечення та процесів актуалізації даних	5	2	-		3
Тема 10. Системний аналіз рішень з алгоритмічного забезпечення систем управління	9	2	-	4	3
Тема 11. Системний аналіз рішень з інформаційної підтримки процесів прийняття рішень	5	2	-	-	3
Тема 12. Розкриття невизначеностей у задачах системного аналізу	9	2	-	4	3
Модульний контроль 2	2	-	-	-	2
Разом за змістовним модулем 2	42	12	-	12	18
Модуль 2					
Індивідуальне завдання	14	-	-	-	14
Контрольний захід	7	-	-	-	7
Усього годин	105	24	-	24	57

5. Теми семінарських занять

Семінарські заняття навчальним планом не передбачені.

6. Теми практичних занять

Практичні заняття навчальним планом не передбачені.

7. Теми лабораторних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Побудова моделей у програмі BPWin	2
2	Побудова моделей у програмі ERWin	2
3	Морфологічний опис системи	4
4	Функціональний опис системи	4
5	Класифікація систем	4
6	Основи роботи з інструментальною системою ARIS	2
7	Побудова моделей чорної скриньки та складу системи	2
8	Створення інтелектуальної карти	4
	Разом	24

У разі дистанційного навчання лабораторні роботи будуть замінені практичними заняттями за вказаними вище темами.

8. Самостійна робота

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Типові постановки задач системного аналізу	7
2	Методика системного аналізу. Цілі та критерії в СА. Кібернетичні системи. Дії над системами в процесі аналізу. Класифікації етапів системного аналізу (по С.Л. Оптнеру, С. Янгу, М.П. Федоренку, С.П. Никанорову, Ю.І. Черняку) та їх характеристика. Характеристика етапів системного аналізу згідно класифікації по Ю.І. Черняку. Особливості реалізації методики СА. Стадії формування загального та детального уявлення про систему	13
3	Огляд методів формального представлення систем (МФПС). Класифікація прикладних моделей формалізованого представлення систем (МФПС)	12
4	Методологія функціонального аналізу IDEF0. Програмні засоби функціонального аналізу систем (Design/IDEF, AllFusion Process Modeler (BPWin), Borland Together, ARIS Business Architect та ін.).	12
5	Методологія інформаційного аналізу IDEF1X. Програмні засоби інформаційного аналізу і синтезу систем (Design/IDEF, ERWin, Model Mart, Meta Base та ін.)	13
	Разом	57

9. Індивідуальні завдання

Зміст: Структурно-функціональний аналіз складного об'єкту та формування бази моделей об'єкту в інструментальній системі ARIS.

10. Методи навчання

Лекції проводяться з використанням основних розділів конспекту лекцій в електронній формі, елементів мультимедійної підтримки курсу (відеофрагментів), демонстрацій окремих прийомів роботи з інструментальним середовищем та/або роздаточного матеріалу у вигляді схем та діаграм.

Лабораторні роботи виконуються з використанням навчальної (демонстраційної) версії інструментальної системи для моделювання бізнес-процесів Aris Express.

Самостійна робота включає підготовку до лабораторних робіт, модульного контролю та іспиту, виконання позааудиторної частини індивідуального завдання і вивчення вказаних вище тем за конспектом, літературними джерелами та програмною документацією.

11. Методи контролю

Контроль здійснюється згідно з «Положенням про модульно-рейтингову систему оцінювання знань студентів» Передбачено проведення поточного контролю відповідно до повноти, якості та своєчасності виконання лабораторних робіт; письмового модульного контролю; підсумкового контролю у вигляді письмового іспиту.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

12.1. Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	-	-	-
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	3...5	4	12...20
Модульний контроль	0...25	5	0...25
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	-	-	-
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	3...5	4	12...20
Модульний контроль	0...25	5	0...25
Виконання і захист РГР (РР, РК)	0...20	1	0...10
Усього за семестр			0...100

Семестровий контроль (іспит/залік) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування й за наявності допуску до іспиту/заліку. Під час складання семестрового іспиту/заліку студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту/заліку складається з 10 теоретичних запитань. Кожне запитання по 10 балів, (сума - 100 балів).

12.2. Якісні критерії оцінювання

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Захистити всі індивідуальні завдання та здати тестування. Побудова системних моделей проблемних ситуацій. Поняття і закономірності системного аналізу. Класифікація систем за різними ознаками. Методи системного аналізу.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум, захистити всі індивідуальні завдання, виконати всі КР, здати тестування та поза аудиторну самостійну роботу. Методи моделювання та оцінювання складних систем. Експертні оцінки. Системний аналіз функціональної структури управління.

Відмінно (90-100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно».

Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

13. Методичне забезпечення

1. Дружинін Є.А. “Системний аналіз”. Конспект лекцій (в електронній формі) – ХАІ 2016.
2. Посилання на курс у системі дистанційного навчання Ментор: <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=2564>

14. Рекомендована література

Базова

- 1) Системний аналіз. Навчальний посібник / О. М. Роїк, А. А. Шиян, Л.О. Нікіфорова – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 83 с.
- 2) Основи теорії систем і системного аналізу: Навч. Посібник /К.О. Сорока. – ХНАМГ:, 2004. – 291 с.

3) Згуровський М.З., Панкратова Н.Д. Основи системного аналізу: підручник / М.З.Згуровський, Н.Д.Панкратова.- К.: Видавнича група BVH, 2007. – 544 с.

4) Основи системного аналізу : навчальний посібник / С. В. Швець, У. С. Швець. – Суми : Сумський державний університет, 2017. – 126 с.

Допоміжна

1) Катренко А.В. Системний аналіз: підручник - Львів: "Новий Світ - 2000", 2011.— 396 с.

15. Інформаційні ресурси

1. Живицька, Е. Н. Електронний навчальний курс «Системний аналіз та проектування»,
<http://victor-safronov.narod.ru/systems-analysis/lectures/zhivickaya.html>.