

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
Кафедра теоретичної та прикладної системотехніки

«ЗАТВЕРДЖУЮ»



Проректор з науково-педагогічної роботи

Антон ПАНТЕЛЕЙМОНОВ

2021 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Системний аналіз

рівень вищої освіти	перший (бакалаврський) рівень
галузь знань	15 Автоматизація та приладобудування
спеціальність	151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
освітня програма	Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
вид дисципліни	обов'язкова
факультет	комп'ютерних наук

2021 / 2022 навчальний рік

Програму обговорено та рекомендовано до затвердження вченою радою факультету комп'ютерних наук

“31” червня 2021 року, протокол № 15

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Доктор технічних наук, професор, професор кафедри теоретичної та прикладної системотехніки **Шматков Сергій Ігорович**

Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри теоретичної та прикладної системотехніки **Бакуменко Ніна Станіславівна**

Програму схвалено на засіданні кафедри теоретичної та прикладної системотехніки
Протокол від “11” червня 2021 року № 12

Завідувач кафедри теоретичної та прикладної системотехніки


Сергій ШМАТКОВ

Програму погоджено з гарантом освітньої програми 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Гарант освітньої програми 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»


Дмитро ЛАБЕНКО

Програму погоджено методичною комісією факультету комп'ютерних наук
Протокол від “25” червня 2021 року № 9

Голова методичної комісії факультету комп'ютерних наук


Анатолій БЕРДНІКОВ.

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Системний аналіз» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки першого (бакалаврського) рівня спеціальності 151 – «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології».

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни є ознайомлення студентами з методологією системного підходу до дослідження (аналізу, моделювання та оцінці характеристик) складних систем.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни:

- оволодіння системним підходом до аналізу організаційно-технічних систем;
- засвоєння методів формального описання складних систем та оцінкою ефективності їх функціонування;
- закріплення знань та розвиток практичних навичок аналізу систем різноманітних класів.

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів галузі.

Загальні компетентності (ЗК).

ЗК 5. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 7. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК)

ФК 1. Здатність застосовувати знання математики, в обсязі, необхідному для використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації.

ФК 3. Здатність виконувати аналіз об'єктів автоматизації на основі знань про процеси, що в них відбуваються та застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування.

ФК 4. Здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.

1.3. Кількість кредитів 6

1.4. Загальна кількість годин 180

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Нормативна	
Денна форма навчання	
Рік підготовки	
3-й	
Семестр	
5-й	-й
Лекції	
48 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	

48 год.	год.
Самостійна робота	
114 год.	год.
Індивідуальні завдання	
- год.	

1.6. Заплановані результати навчання

Відповідно до вимог освітньо-кваліфікаційного рівня підготовки за результатами вивчення дисципліни студенти повинні

знати:

- основні поняття теорії системного аналізу та управління, базові моделі та властивості складних систем;
- методи оцінки якості та ефективності функціонування складних систем;
- формальні та неформальні методи системного аналізу складних систем.

вміти:

- застосовувати методи системного аналізу для розроблення математичних моделей окремих елементів та систем автоматизації, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій;
- здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи, аналізу їх властивостей;
- проводити системний аналіз та оцінку характеристик типових структур складних систем та їх компонент;
- формувати рішення при виборі показників системного аналізу складних систем з використанням формальних та неформальних методів.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Введення в системний аналіз

Тема 1. Історична перспектива

Становлення й розвиток системного аналізу. Етапи розвитку системного аналізу. Системність людської практики.

Тема 2. Основні поняття системного аналізу

Об'єкти системного аналізу. Властивості і принципи системної методології.

Тема 3. Класифікація систем

Класифікація задач і процедур системного аналізу. Класифікація систем за походженням. Класифікація систем за типами способів управління. Класифікація систем за типами змінних. Класифікація за типами операторів систем.

Розділ 2. Принципи системного аналізу.

Тема 4. Складність в системному аналізі

Властивості складних систем. Робастність. Емерджентність. Принцип раціональності.

Тема 5. Декомпозиція та агрегування

Загальні питання декомпозиції. Моделі-основи декомпозиції. Повності. Істотність.

Ієрархічні деревоподібні структури декомпозиції. Агрегування. Види агрегатів.

Конфігуратор. Агрегат-оператор. Агрегат-структура.

Тема 6. Основи теорії ефективності

Види експериментальних досліджень. Значення експерименту в системному аналізі.

Сучасне уявлення про вимір. Методологія оцінювання результатів рішення. Вимірювальні шкали. Показники та критерії оцінки систем.

Розділ 3. Методи кількісного оцінювання систем

Тема 7. Оцінка складних систем в умовах невизначеності

Принцип Парето. Методи вирішення задач векторної оптимізації. Методи згортання векторного критерію в скалярний.

Тема 8. Оцінювання систем в умовах ймовірнісної операції.

Вступ до статистичного оцінювання. Загальна схема прийняття статистичних рішень. Основні напрями математичної статистики. Рекомендації по практичному використанню статистичних методів.

Тема 9. Оцінка складних систем в умовах невизначеності.

Постановка задачі. Критерій середнього виграшу. Критерій Лапласа. Критерій Вальда. Критерій максиміна. Критерій Гурвіца. Критерій Севіджа.

Розділ 4. Неформальні процедури системного аналізу.

Тема 10. Експертні методи.

Методи обробки експертного досвіду. Метод Делфі. Експертні системи.

Методи теорії корисності. Методи векторної оптимізації.

Тема 11. Методи генерації альтернатив.

Мозковий штурм. Сінектика. Розробка сценаріїв. Морфологічний аналіз. Ділові ігри.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
л		п	лаб.	інд.	с. р.	л		п	лаб.	інд.	с. р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Введення в системний аналіз												
Тема 1. Історична перспектива	10	2	2			6						
Тема 2 Основні поняття системного аналізу	14	4	4			6						
Тема 3. Класифікація систем	12	4	4			4						
Разом за розділом 1	36	10	10	0	0	16						
Розділ 2. Принципи системного аналізу.												
Тема 4. Складність в системному аналізі	14	4	4			6						
Тема 5. Декомпозиція та агрегування	14	4	4			6						
Тема 6. Основи теорії ефективності	20	6	6			8						
Разом за розділом 2	48	14	14	0	0	20						
Розділ 3. Методи кількісного оцінювання систем												
Тема 7. Оцінка складних систем в умовах невизначеності	20	6	6			8						
Тема 8. Оцінювання систем в умовах ймовірнісної	14	4	4			6						

операції												
Тема 9 Оцінка складних систем в умовах невизначеності	14	4	4			6						
Разом за розділом 3	48	14	14	0	0	20						
Розділ 4. Неформальні процедури системного аналізу												
Тема 10. Експертні методи	26	4	4			18						
Тема 11. Методи генерації альтернатив	32	6	6			20						
Разом за розділом 4	58	10	10			38						
Усього годин	180	48	48			84						

4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Розвиток системних уявлень. Історія розвитку системного аналізу.	2
2	Вплив робіт В.І. Вернадського, Н. Вінера, Л. Берталанфі, А.А. Богданова на розвиток системного аналізу	2
3	Приклади вирішення складних системних проблем у ХХ столітті (атомна енергетика, ЕОМ, дослідження космосу)	2
4	Роль глобалізації світових процесів у розвитку системних досліджень	2
5	Основні положення системного аналізу.	2
6	Складність. Характерні риси складних систем.	2
7	Класифікація систем.	2
8	Основні поняття теорії моделювання.	2
9	Декомпозиція та агрегування.	2
10	Види агрегатів. Агрегати – конфігуратори, оператори, структури.	2
11	Вимірювальні шкали.	2
12	Показники та критерії оцінки систем.	2
13	Обчислювальна складність системних завдань. Методи розв'язання складних задач.	2
14	Принцип Парето.	2
15	Методи вирішення задач векторної оптимізації.	4
16	Методи згортання векторного критерію в скалярний..	2
17	Вступ до статистичного оцінювання.	4
18	Методи обробки експертного досвіду. Метод Делфі.	2
19	Критерій середнього виграшу. Критерій Лапласа. Критерій Вальда.	4
20	Критерій максиміна. Критерій Гурвіца. Критерій Севідж	4
	Сумарна кількість годин	48

5. Завдання для самостійної робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Системний аналіз як специфічний різновид системної діяльності	16
2	Роль глобалізації світових процесів у розвитку системних досліджень	16

3	Структурний системний аналіз і проектування.	16
4	Застосування системного аналізу для проектування інформаційних систем.	18
5	Принципи подолання трансобчислювальної складності системних задач	21
	Сумарна кількість годин	84

6. Індивідуальні завдання

(немає)

7. Методи навчання

Як правило, лекційні та практичні заняття проводяться аудиторно. В умовах дії карантину заняття проводяться відповідно до Наказу ректора Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна (аудиторно або дистанційно за допомогою платформ Google Meet або Zoom).

8. Методи контролю

Контроль роботи студентів при вивченні дисципліни здійснюється на практичних заняттях шляхом опитування та при проведенні контролю за матеріалами кожного розділу. Підсумковий контроль здійснюється при проведенні екзамену.

Згідно рішення кафедри теоретичної та прикладної системотехніки факультету комп'ютерних наук до екзаменів не допускаються студенти, які не виконали вимоги навчальних програм.

9. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання										Контрольні роботи, передбачені навчальним планом	Разом	Екзамен	Сума
Розділ 1					Розділ 2								
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10				
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2×25	60	40	100

T1, T2 ... – теми розділів.

Критерії оцінювання знань студентів за контрольну роботу

Вимоги	Кількість балів
Повнота виконання завдання повна, студент здатен формулювати закони та закономірності, структурувати судження, умовиводи, доводи, описи.	25-30
Повнота виконання завдання повна, студент здатен формулювати операції, правила, алгоритми, правила визначення понять.	19-24
Повнота виконання завдання елементарна, студент здатен вибирати відомі способи дій для виконання фахових завдань.	11-18
Повнота виконання завдання фрагментарна.	1-10

Критерії оцінювання екзаменаційних робіт студентів

Вимоги	Кількість балів
Показані всебічні систематичні знання та розуміння навчального матеріалу; безпомилково виконані завдання.	35-40
Показані повні знання навчального матеріалу; помилки, якщо	30-35

вони є, не носять принципового характеру.	
Показано повне знання необхідного навчального матеріалу, але допущені помилки.	20-30
Показано повне знання необхідного навчального матеріалу, але допущені суттєві помилки	10-20
Показано недосконале знання навчального матеріалу, допущені суттєві помилки.	5-10
Показано недосконале знання навчального матеріалу, допущені суттєві помилки, які носять принциповий характер; обсяг знань не дозволяє засвоїти предмет.	1-5

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	для чотирирівневої шкали оцінювання	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

10. Рекомендована література

Основна література

1. Основна література

1. В.Є. Стрілець, С.І. Шматков, М.Л. Угрюмов, Є.С. Меньяйлов, С.В. Черниш, К.М. Угрюмова «Методи машинного навчання у задачах системного аналізу і прийняття рішень», – Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2020. – 862 с.
2. Згуровський М.З., Панкратова Н.Д. Основи системного аналізу – К.: Видавнича група ВНУ, 2007. – 533 с.
3. Системний аналіз інформаційних процесів: Навч. посіб. / В. М. Варенко, І. В. Братусь, В. С. Дорошенко, Ю. Б. Смольников, В.О. Юрченко. – К.: Університет «Україна», 2013. – 203 с.
4. Основи теорії систем і системного аналізу: Навч. посібник /К.О. Сорока. – ХНАМГ:, 2004. – 291 с.
5. Прокопенко Т. О. Теорія систем і системний аналіз : навч. посіб. / Т. О. Прокопенко; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси : ЧДТУ, 2019. – 139 с.
- 6.

Допоміжна література

1. Міца О.В., Лавер В.О. Системний аналіз : навч.-метод. посіб. / О.В. Міца, В.О. Лавер. – Ужгород : вид-во ПП «АУТДОР - ШАРК», 2021. – 63 с.
2. Теорія систем і системний аналіз: навчальний посібник / О.А. Балтовський, К.Ю.Ісмайлов, О.І. Сіфоров, Г.В. Форос, О.М. Заєць; за заг. ред. Балтовського О.А. Одеса: РВВ ОДУВС, , 156 с.
3. Фролов В. С. Системний підхід до реалізації оборонної реформи в Україні / В. С. Фролов, Ф. В. Саганюк // Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського. - 2018. - № 1. - С. 13-18. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpcvds_2018_1_4.

11. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

https://pidruchniki.com/1678102440718/buhgalterskiy_oblik_ta_audit/sistemniy_analiz_metod_uhvalennya_obgruntuvannya_rishen