

**Харківський національний університет ім.В.Н. Каразіна
Факультет комп'ютерних наук
Кафедра теоретичної та практичної системотехніки**

УХВАЛЕНО

**Вченою радою факультету
комп'ютерних наук, протокол № _____**

від «__» _____ 2020 р.

Голова Вченої ради _____



Назва курсу	Системний аналіз
Викладач (-і)	Проф. Шматков С.І., доцент Бакуменко Н.С.
Профайл викладача (-ів)	http://www-csd.univer.kharkov.ua/about-us/sub-faculty/tase-department/personalnij-sklad/
Контактний тел.	(057) 707-50-22
Е-mail:	n.bakumenko@karazin.ua , s.shmatkov@karazin.ua
Сторінка курсу в системі дистанційного навчання	https://classroom.google.com/u/0/c/MTQ4MDU3ODk5NDQ2

Консультації

Очні консультації: розклад в університеті (на кафедрі)

Онлайн-консультації: через e-mail

1. **Коротка анотація до курсу** - курс «Системний аналіз» спрямований на формування системних знань і розуміння концептуальних основ управління, ознайомлення з методологією системного підходу до дослідження (аналізу, моделювання та оцінці характеристик) складних систем, що полягає у розкритті теоретичних основ проектування та експлуатації систем, методів аналізу станів, оцінки їхніх характеристик та ефективності.

2. **Мета та цілі курсу** – оволодіння системним підходом до аналізу складних систем, засвоєння методів формального опису складних систем та оцінкою ефективності їх функціонування, закріплення знань та розвиток практичних навичок аналізу к систем.

3. **Формат курсу** - очний

4. Результати навчання:

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, моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних та імітаційних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій;
- виявляти, ставити та вирішувати проблеми;
- 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;
- вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності;
- вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування нових ідей;
- вміти аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати та захищати прийняті рішення.

5. Обсяг курсу

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	48
практичні	48
самостійна робота	114

6. Ознаки курсу:

Рік викладання	семестр	спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний\ вибірковий
2020	1	Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології	3	Нормативний

7. **Пререквізити** – перед вивченням курсу студент повинен знати вищу математику, основи теорії ймовірностей та математичної статистики, основи системотехніки, основи філософії, теорії алгоритмів.

8. **Технічне та програмне забезпечення /обладнання** - лекційні та практичні заняття проводяться у аудиторії з мультимедійним обладнанням (комп'ютер та проектор).

9. Політики курсу

Академічна добросовісність – це сукупність етичних принципів та визначених законом правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової (творчої) діяльності з метою забезпечення довіри до результатів навчання та/або наукових (творчих) досягнень. Дотримання академічної добросовісності здобувачами освіти передбачає самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання; посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей.

10. Схема курсу

Тиж. / акад.год.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)* *лекція, ПЗ,ЛР, СРС) / Формат** **аудиторна, СРС	Матеріали	Завдання, год
Розділ 1. Введення в системний аналіз				
Тиж. 1 12 год.	<p><i>Тема 1.</i> Історична перспектива Лекція 1. Становлення й розвиток системного аналізу. I та II етапи розвитку системного аналізу. Лекція 2. III та IV етапи розвитку системного аналізу. Системність людської практики.</p>	<i>Лекція / аудиторна</i>	Презентація лекції	4 год
	<p>СРС. Елементи, зв'язки, система.</p>	<i>СРС / СРС</i>	Конспект лекції	опрацювати лекцію, ознайомитись з літературою, скласти доповідь 6 год
	<p>ПЗ1. Розвиток системних уявлень. Історія розвитку системного аналізу</p>	Практичне заняття.	Конспект лекції, самостійно підібрана література	опрацювати лекцію, ознайомитись з літературою, скласти доповідь 2 год
Тиж. 2 14 год.	<p><i>Тема 2 .</i> Основні поняття системного аналізу Лекція 3. Об'єкти системного аналізу.</p>	<i>Лекція / аудиторна</i>	Презентація лекції	2 год

	СРС. Структура та ієрархія.	<i>СРС</i>	Конспект лекції	опрацювати лекцію, ознайомитись з літературою, 8 год
	ПЗ 2. Вплив робіт В.І. Вернадського, Н. Вінера, Л. Берталанфі, А.А. Богданова на розвиток системного аналізу. ПЗ 3. Приклади вирішення складних системних проблем у ХХ столітті (атомна енергетика, створення ЕОМ, дослідження космосу).	Практичне заняття.	Конспект лекції, самостійно підібрана література	опрацювати лекцію, ознайомитись з літературою, скласти доповідь 4 год
Тиж. 3 14 год	<i>Тема 2 . Основні поняття системного аналізу</i> Лекція 4. Властивості і принципи системної методології. <i>Тема 3.</i> Класифікація систем Лекція 5. Класифікація задач і процедур системного аналізу. Класифікація систем за походженням.	<i>Лекція / аудиторна</i>	Презентація лекції	4 год
	СРС. Модульна будова системи та інформація.	<i>СРС</i>	Конспект лекції	опрацювати лекцію, ознайомитись з літературою, 8 год
	ПЗ 4. Роль глобалізації світових процесів у розвитку системних досліджень	Практичне заняття.	Конспект лекції, самостійно підібрана література	опрацювати лекцію, ознайомитись з літературою, скласти доповідь 2 год
Тиж. 4 14 год	<i>Тема 3.</i> Класифікація систем	<i>Лекція / аудиторна</i>	Презентація лекції	2 год

	Лекція 6. Класифікація систем за типами способів управління. Класифікація систем за типами змінних. Класифікація за типами операторів систем.			
	СРС. Цілеспрямовані системи та управління.	<i>СРС</i>	Конспект лекції	Опрацювати лекцію, ознайомитись з літературою, 8 год.
	ПЗ 5. Основні положення системного аналізу. ПЗ 6. Складність. Характерні риси складних систем.	Практичне заняття.	Конспект лекції	Опрацювати лекцію, ознайомитись з літературою, 4 год.
Розділ 2. Принципи системного аналізу				
Тиж. 5 14 год	<i>Тема 4.</i> Складність в системному аналізі Лекція 7. Властивості складних систем. Робастність. Емерджентність. Принцип раціональності. <i>Тема 5.</i> Декомпозиція та агрегування Лекція 8. Загальні питання декомпозиції. Моделі-основи декомпозиції. Повності. Істотність. Ієрархічні деревоподібні структури декомпозиції.	<i>Лекція / аудиторна</i>	Презентація лекції	4 год.
	СРС. Використання принципів системного підходу.	<i>СРС</i>	Конспект лекції	опрацювати лекцію, ознайомитись з літературою, 8 год.

	ПЗ 7. Класифікація систем.	Практичне заняття.	Конспект лекції	опрацювати лекцію, ознайомитись з літературою, 2 год.
Тиж. 6 14 год	<i>Тема 5.</i> Декомпозиція та агрегування Лекція 9. Агрегування. Види агрегатів. Конфігуратор. Агрегат-оператор. Агрегат-структура.	<i>Лекція / аудиторна</i>	Презентація лекції	2 год.
	СРС. Формальний запис моделі. Загальні властивості моделі.	<i>СРС</i>	Конспект лекції	опрацювати лекцію, ознайомитись з літературою, 8 год
	ПЗ 8. Основні поняття теорії моделювання. ПЗ 9. Декомпозиція та агрегування	Практичне заняття	Конспект лекції	опрацювати лекцію, ознайомитись з літературою, 4 год.
Тиж. 7 14 год	<i>Тема 6.</i> Основи теорії ефективності Лекція 10. Види експериментальних досліджень. Значення експерименту в системному аналізі. Лекція 11. Сучасне уявлення про вимір. Методологія оцінювання результатів рішення. Вимірювальні шкали. Показники та критерії оцінки систем.	<i>Лекція / аудиторна</i>	Презентація лекції	4 год
	СРС. Моделі з керуванням.	<i>СРС</i>	Конспект лекції	опрацювати лекцію, ознайомитись із літературою, 8 год
	ПЗ 10. Види агрегатів. Агрегати-конфігуратори, оператори, структури.	Практичне заняття.	Конспект лекції	опрацювати лекцію, ознайомитись з літературою,

				2 год.
Розділ 3. Методи кількісного оцінювання систем				
	Тема 7. Оцінка складних систем в умовах невизначеності. Лекція 12. Принцип Парето.	Лекція / аудиторна	Презентація лекції	2 год.
Тиж. 8 14 год	СРС. Автоматизоване моделювання.	<i>СРС</i>	Конспект лекції	опрацювати лекцію, ознайомитись із літературою, 2 год
	ПЗ 11 Вимірювальні шкали.	Практичне заняття.	Конспект лекції	опрацювати лекцію, ознайомитись з літературою, 8 год.
	Контрольна робота	<i>Контр. робота / аудиторна</i>	Варіанти завдань КР	Повторити матеріал тем 1-6
Тиж. 9 14 год	Тема 7. Оцінка складних систем в умовах невизначеності. Лекція 13. Методи вирішення задач векторної оптимізації Лекція 14. Методи згортання векторного критерію в скалярний.	Лекція / аудиторна	Презентація лекції	4 год
	СРС. Моделювання системи як етап дослідження.	<i>СРС</i>	Конспект лекції	опрацювати лекцію, ознайомитись із літературою, 8 год

	ПЗ 12. Показники та критерії оцінки систем.	Практичне заняття	Конспект лекції	опрацювати лекцію, ознайомитись з літературою, 2 год.
Тиж. 10 14 год	<i>Тема 8.</i> Оцінювання систем в умовах ймовірнісної операції. Лекція 15. Вступ до статистичного оцінювання. Загальна схема прийняття статистичних рішень.	<i>Лекція / аудиторна</i>	Презентація лекції	опрацювати лекцію, переглянути презентацію, 2 год
	СРС. Супровід системи. Особливості створення нової системи.	<i>СРС</i>	Конспект лекції	опрацювати лекцію, ознайомитись із літературою, 8 год
	ПЗ 13. Обчислювальна складність системних завдань. Методи розв'язання складних задач. ПЗ 14. Принцип Парето.	Практичне заняття	Конспект лекції	опрацювати лекцію, ознайомитись з літературою, 4 год.
Тиж. 11 14 год	<i>Тема 8.</i> Оцінювання систем в умовах ймовірнісної операції. Лекція 16. Основні напрями математичної статистики. Лекція 17. Рекомендації по практичному використанню статистичних методів.	<i>Лекція / аудиторна</i>	Презентація лекції	опрацювати лекцію, переглянути презентацію, 4 год
	СРС. Система дій. Операційні моделі.	<i>СРС</i>	Конспект лекції	опрацювати лекцію, 8 год
	ПЗ 15. Методи вирішення задач векторної оптимізації.	Практичне заняття	Конспект лекції	опрацювати лекцію, ознайомитись з літературою, 2 год.

Тиж. 12 14 год	Тема 9. Оцінка складних систем в умовах невизначеності. Лекція 18. Постановка задачі. Критерій середнього виграшу.	Лекція <i>Аудит.</i>	Презентація лекції	опрацювати лекцію, переглянути презентацію, 2 год
	СРС. Запис структури дій.	СРС	Конспект лекції	опрацювати лекцію, 8 год
	ПЗ 16. Методи згортання векторного критерію в скалярний. ПЗ 17. Вступ до статистичного оцінювання.	Практичне заняття	Конспект лекції	опрацювати лекцію, ознайомитись з літературою, 4 год.
Тиж. 13 14 год	Тема 9. Оцінка складних систем в умовах невизначеності. Лекція 19. Критерій Лапласа. Критерій Вальда. Критерій максиміна. Лекція 20. Критерій Гурвіца. Критерій Севіджа.	<i>Лекція / аудиторна</i>	Конспект лекції	опрацювати лекцію, переглянути презентацію, 4 год
	СРС. Поняття формалізованих і неформалізованих дій.	СРС	Презентація лекції	опрацювати лекцію, 8 год
	ПЗ 19. Статистична обробка даних.	Практичне заняття	Конспект лекції	опрацювати лекцію, ознайомитись з літературою, 2 год.
Розділ 4. Неформальні процедури системного аналізу				
Тиж. 14 12 год	Тема 10. Експертні методи. Лекція 21. Методи обробки експертного досвіду. Метод Делфі.	<i>Лекція / аудиторна</i>	Презентація лекції	опрацювати лекцію, переглянути презентацію, 4 год

	СРС. Спільні дії людини і ЕОМ.	<i>СРС</i>	Конспект лекції	опрацювати лекцію, 4 год
	ПЗ 20. Критерій середнього виграшу. Критерій Лапласа. ПЗ 21. Критерій Вальда	Практичне заняття	Конспект лекції	опрацювати лекцію, ознайомитись з літературою, 4 год.
Тиж. 15 10 год	<i>Тема 10.</i> Експертні методи. Лекція 22. Експертні системи. Лекція 23. Методи теорії корисності. Методи векторної оптимізації.	<i>Лекція / аудиторна</i>	Презентація лекції	опрацювати лекцію, переглянути презентацію, 4 год
	СРС. Інтерактивні системи	<i>СРС</i>	Конспект лекції	опрацювати лекцію, 4 год
	ПЗ 22. Критерій максиміна. Критерій Гурвіца.	Практичне заняття	Конспект лекції	опрацювати лекцію, ознайомитись з літературою, підготувати звіт, 2 год.
Тиж. 16 10 год	<i>Тема 11.</i> Методи генерації альтернатив. Лекція 24. Мозковий штурм. Сінектика. Розробка сценаріїв. Морфологічний аналіз. Ділові ігри.	<i>Лекція Аудит.</i>	Презентація лекції	опрацювати лекцію, переглянути презентацію, 4 год
	СРС. Принцип максимуму в багатокритеріальних задачах	<i>СРС</i>	Конспект лекції	опрацювати лекцію, 4 год
	ПЗ 23. Критерій Севіджа	Практичне заняття	Конспект лекції	опрацювати лекцію, ознайомитись з літературою, 2 год.

	Контрольна робота	<i>Контр. робота / аудиторна</i>	Варіанти завдань КР	Повторити матеріал тем 7-11
--	--------------------------	----------------------------------	------------------------	-----------------------------

***якщо література подається в скороченому вигляді, то розшифрування подаєте вкінці

11. Система оцінювання та вимоги

Загальна система оцінювання курсу.

	Поточний контроль, самостійна робота, практичні та лабораторні заняття					Екзменаційна робота	Загалом
Розділ 1	Розділ 2	Розділ 3	Розділ 4	Контрольна робота, передбачена навчальним планом	Разом		
5	5	5	5	2x20	60	40	100

Загальна система оцінювання курсу	<i>участь в роботі впродовж семестру/екзамен - 60/40</i> Розподіл балів, що присвоюються студентам з навчальної дисципліни, є сумою балів за виконання всіх видів завдань та самостійну роботу плюс бали, отримані під час екзамену. Впродовж семестру студент за виконання всіх завдань може отримати до 60 балів і до 40 балів під час складання заліку.
Вимоги до контрольної роботи	Завдання з контрольної роботи повинні бути виконані в повному обсязі. При оцінюванні роботи враховується повнота виконання, здатність студента формулювати закони та закономірності, структурувати судження, обґрунтовувати виконані операції, алгоритми, правила визначення понять, робити висновки, описи, тощо. Максимальна оцінка за контрольну роботу – 20 балів. Без виконаних контрольних робіт студент не отримує екзаменаційної оцінки.
Умови допуску до підсумкового контролю	Умовою допуску студента до підсумкового семестрового контролю (екзамену) є наявність мінімальної кількості балів (не менше ніж 30) з контрольних робіт, передбачених навчальним планом. Згідно рішення кафедри теоретичної та прикладної системотехніки факультету комп'ютерних наук до екзамену не допускаються студенти, які мають заборгованість контрольним роботам. Наприкінці курсу всі бали підсумовуються і студент має можливість (в разі успішного виконання всіх завдань) отримати максимальну підсумкову оцінку 100 балів.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	для екзамену	для заліку
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	не задовільно	не зараховано

12. Рекомендована література

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.

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/Znpcvsd_2018_1_4