

Силабус курсу:

## ТЕОРІЯ ТА ІНЖЕНЕРІЯ КОМПЛЕКСНИХ СИСТЕМ



<b>Ступінь вищої освіти:</b>	Доктор філософії
<b>Спеціальність:</b>	122 «Комп'ютерні науки»
<b>Рік підготовки:</b>	2
<b>Семестр викладання:</b>	4
<b>Кількість кредитів ЄКТС:</b>	3
<b>Мова(-и) викладання:</b>	українська
<b>Вид семестрового контролю</b>	іспит

### Автор курсу та лектор:

к.т.н., доц., Шумова Лариса Олександрівна

вчений ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я та по-батькові

доцент кафедри комп'ютерних наук та інженерії

посада

shumova@snu.edu.ua

електронна адреса

+38-050-225-75-60

телефон

Telegram

месенджер

за розкладом

консультації

### Анотація навчального курсу

#### Цілі вивчення курсу:

Навчальна дисципліна "Теорія та інженерія комплексних систем" (код ОК09) є базовим компонентом освітньо-наукової програми "Комп'ютерні науки", яка сприяє підготовці здобувачів третього, освітньо-наукового рівня вищої освіти з комп'ютерних наук.

#### Результати навчання:

РН01. . Мати передові концептуальні та методологічні знання з комп'ютерних наук і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.

РН03. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.

РН04. Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у комп'ютерних науках та дотичних міждисциплінарних напрямках.

РН05. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з комп'ютерних наук та дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасних

інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

PH07. Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні інженерні проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати значущі наукові та технологічні проблеми комп'ютерної науки з дотриманням норм академічної етики і врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів.

PH09. Вивчати, узагальнювати та впроваджувати в навчальний процес інновації комп'ютерних наук.

PH12. Поєднувати теорію і практику, а також приймати рішення та виробляти стратегію розв'язання науково-прикладних задач з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних, державних та виробничих інтересів.

***Передумови до початку вивчення:***

Знання сучасних інформаційних технологій та систем в обсязі бакалаврської, магістерської програми або рівня спеціаліст за спеціальністю "Комп'ютерні науки". Вивчення даного курсу базується на матеріалах дисципліни "Обчислювальний інтелект" підготовки здобувачів ступеня вищої освіти «Доктор філософії» за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки».

**Мета курсу (набуті компетентності)**

**Мета курсу «Теорія та інженерія комплексних систем»** є придбання теоретичних і практичних знань, умінь і навичок, орієнтованих на ефективне професійне використання сучасних інформаційних технологій та проектування комплексних систем.

Внаслідок вивчення даного навчального курсу здобувач ступеня вищої освіти «Доктор філософії» набуде наступних компетентностей:

1. ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
2. ЗК02. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
3. ЗК03. Здатність працювати в міжнародному контексті.
4. ЗК04. Здатність розв'язувати комплексні проблеми комп'ютерних наук на основі системного наукового світогляду та загального культурного кругозору із дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності.
5. СК02. Здатність застосовувати сучасні методології, методи та інструменти експериментальних і теоретичних досліджень у сфері комп'ютерних наук, сучасні цифрові технології, бази даних та інші електронні ресурси у науковій та освітній діяльності.
6. СК04. Здатність ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні проекти у галузі комп'ютерних наук та дотичні до неї міждисциплінарних проектах, демонструвати лідерство під час їх реалізації.
7. СК06. Здатність аналізувати та оцінювати сучасний стан і тенденції розвитку комп'ютерних наук та інформаційних технологій.

## Структура курсу

№	Тема	Години (Л/ПЗ)	Стислий зміст	Інструменти і завдання
1.	Аналіз передумов виникнення теорії систем.	2/2	Виникнення та розвиток науки про системи. Характеристика основних аспектів системності. Основні етапи розвитку системних ідей. Дослідження історії розвитку методів теорії систем і системного аналізу та його місце серед інших наукових напрямків.	Участь в обговоренні. Індивідуальні завдання за темою наукової роботи.
2.	Аналіз розвитку системних уявлень та необхідності виникнення системного підходу.	2/2	Концепти системного підходу. Аналіз основних напрямків системних досліджень, передумов та необхідності виникнення системного підходу.	Участь в обговоренні. Індивідуальні завдання за темою наукової роботи.
3.	Дослідження комплексного підходу в забезпеченні глибокого вирішення проблем.	2/2	Базові постулати теорії комплексності. Основні принципи комплексної системи. Аналіз співвідношення між комплексними системами та системною інженерією. Методологія інженерії. Що спільного між складними системами та системною інженерією.	Участь в обговоренні. Індивідуальні завдання за темою наукової роботи.
4.	Дослідження теорії комплексної системної інженерії як наукової теорії.	2/2	Методи проектування складних (комплексних) систем. Основні елементи системної інженерії. Міжнародні стандарти термінології. Математичні концепції проектування складних інформаційних систем.	Участь в обговоренні. Індивідуальні завдання за темою наукової роботи.
5.	Аналіз методів формалізованого подання систем.	2/2	Методи моделювання систем. Аналітичні та статистичні методи. Теоретико-множинні методи. Методи математичної логіки. Лінгвістичні та семіотичні методи. Графічні методи.	Участь в обговоренні. Індивідуальні завдання за темою наукової роботи.
6.	Дослідження рішень комплексного підходу до впровадження інформаційних технологій.	2/2	Концепція комплексного підходу до впровадження інформаційної системи управління підприємством. Інтегроване інформаційне середовище – основа єдиного інформаційного простору. Основи побудови комплексних інформаційних систем (КІС). Практичні аспекти застосування методів системного аналізу для дослідження та проектування КІС.	Участь в обговоренні. Індивідуальні завдання за темою наукової роботи.

### Рекомендовані джерела

1. Грицюк П.М., Джоші О.І., Гладка О.М. Основи теорії систем і управління : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2021. – 272 с.
2. Інформаційні системи і технології : навчальний посібник на інформаційному порталі <http://er.nau.edu.ua>.
3. Теорія систем і системний аналіз : конспект лекцій / укладач С. В. Соколов. – Суми: Сумський державний університет, 2020. – 171 с.

4. Ahmadian A., Salahshour S. Soft Computing Approach for Mathematical Modeling of Engineering Problems. CRC Press, Taylor & Francis Group, 2022. — 204 p.
5. Baraldi C., Corsi G., Esposito E. Unlocking Luhmann: a keyword introduction to systems theory. Bielefeld: Bielefeld University Press, 2021. — 276 p.
6. Cross N. Engineering Design Methods: Strategies for Product Design. 5th ed. — Hoboken: Wiley, 2021. — 220 p.
7. Czichos H. Introduction to Systems Thinking and Interdisciplinary Engineering. Springer, 2022. — 121 p.
8. Dickerson C.E., Ji S. Essential Architecture and Principles of Systems Engineering. CRC Press, 2022. — 261 p.
9. Douglass B.P. Agile Model-Based Systems Engineering Cookbook. 2nd Edition. — Packt Publishing, 2022. — 600 p.
10. Eisner H. Tomorrow's Systems Engineering: Commentaries on the Profession. Boca Raton: CRC Press, 2022. — 136 p.
11. Singh K.P. System Design: Learn how to design systems at scale and prepare for system design interviews. Leanpub, 2022. — 276 p.
12. Weilkens T., Lamm J.G., Roth S., Walker M. Model-Based System Architecture. Hoboken: Wiley, 2022. — 467 p.

### Оцінювання курсу

За повністю виконані завдання студент може отримати визначену кількість балів:

Інструменти і завдання	Кількість балів
Участь в обговоренні	10
Тести	30
Індивідуальні завдання	30
Іспит	30
<b>Разом</b>	<b>100</b>

### Шкала оцінювання студентів

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## Політика курсу

*Плагіат та академічна доброчесність:*

Під час виконання завдань студент має дотримуватись політики академічної доброчесності. Запозичення мають бути оформлені відповідними посиланнями. Списування є забороненим.

**Дотримання академічної доброчесності студентами передбачас:**

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);
- посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

**Порушенням академічної доброчесності вважається:**

**академічний плагіат** - оприлюднення (частково або повністю) наукових (творчих) результатів, отриманих іншими особами, як результатів власного дослідження (творчості) та/або відтворення опублікованих текстів (оприлюднених творів мистецтва) інших авторів без зазначення авторства;

**самоплагіат** - оприлюднення (частково або повністю) власних раніше опублікованих наукових результатів як нових наукових результатів;

**фабрикація** - вигадкування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі або наукових дослідженнях;

**фальсифікація** - свідомо зміна чи модифікація вже наявних даних, що стосуються освітнього процесу чи наукових досліджень;

**списування** - виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання, зокрема під час оцінювання результатів навчання.

**За порушення академічної доброчесності здобувачі освіти можуть бути притягнені до такої академічної відповідальності:**

- повторне проходження оцінювання (контрольна робота, іспит, залік тощо);
- повторне проходження відповідного освітнього компонента освітньої програми.

*Завдання і заняття:*

Всі завдання, передбачені програмою курсу мають бути виконані своєчасно і оцінені в спосіб, зазначений вище. Аудиторні заняття мають відвідуватись регулярно. Пропущені заняття (з будь-яких причин) мають бути відпрацьовані з отриманням відповідної оцінки не пізніше останнього тижня поточного семестру. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу. В разі

поважної причини (хвороба, академічна мобільність тощо) терміни можуть бути збільшені за письмовим дозволом декана.

*Поведінка в аудиторії:*

На заняття студенти вчасно приходять до аудиторії відповідно до діючого розкладу та обов'язково мають дотримуватися вимог техніки безпеки.

Під час контролю знань студенти:

- є підготовленими відповідно до вимог даного курсу;
- розраховують тільки на власні знання (не шукають інші джерела інформації або «допомоги» інших осіб);
- не заважають іншим;
- виконують усі вимоги викладачів щодо контролю знань.