

## ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет програмування та комп'ютерних і телекомунікаційних систем  
Кафедра Автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій і телекомунікацій

Декан ФПКТСС **Савченко О.С.**

### СИЛАБУС

Навчальна дисципліна Системний аналіз, моделювання процесів та систем

Освітньо-професійна програма Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

#### Загальна інформація

Позиція	Зміст інформації
Викладач(і)	Радельчук Галина Іванівна Мартинюк Валерій Володимирович
Профайл викладача	<a href="http://akit.khnu.km.ua/radelchuk-g-i/">http://akit.khnu.km.ua/radelchuk-g-i/</a> <a href="http://akit.khnu.km.ua/martynyuk-v-v/">http://akit.khnu.km.ua/martynyuk-v-v/</a>
Е-майл викладача(ів)	gal_2015@ukr.net martynyuk.valeriy@gmail.com
Контактний телефон	заповнюється за домовленістю
Сторінка дисципліни в ІСУ	<a href="https://msn.khnu.km.ua/course/view.php?id=6473">https://msn.khnu.km.ua/course/view.php?id=6473</a>
Навчальний рік	2020-2021
Консультації	<b>Очі:</b> вівторок, 6-а пара, 1-108; п'ятниця, 3-а пара, 1-107; <b>онлайн:</b> за необхідністю та попередньою домовленістю

#### Характеристика дисципліни

Статус дисципліни	Форма навчання	Курс	Семестр	Загальний обсяг		Кількість годин						Форма семестрового контролю			
				Кредити СКТС	Години	Аудиторні заняття				Індивідуальна робота студента	Самостійна робота, в т.ч. ІРС	Курсовий проєкт	Курсова робота	Залік	Іспит
						Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття						
О	Д	2	4	5	150	72	36	36			78			+	

#### Анотація дисципліни

Дисципліна «Системний аналіз, моделювання процесів та систем» є однією із фахових дисциплін і займає провідне місце у підготовці фахівців освітнього рівня «бакалавр» за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» за освітньо-професійною програмою «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології».

При викладанні дисципліни використовуються активні і творчі форми проведення занять, зокрема, методи проблемного навчання.

#### Мета і завдання дисципліни

- 1) Формування компетентностей, необхідних для застосування методів системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації системного аналізу, системного підходу до розв'язання складних міждисциплінарних задач;
- 2) Розвиток у студентів фахового стилю мислення;

3) Надання глибоких та міцних знань з розроблення математичних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій;

4) Вироблення у студентів вміння використовувати набуті знання при проектуванні, впровадженні та обслуговуванні складних систем різного виду та призначення.

**Завдання дисципліни.** Надати студентам знання і практичні у вивченні методів системного аналізу, зв'язку системного аналізу з моделюванням, методів отримання інформації від експертів тощо; набутті студентами практичних навичок застосування методологій системного аналізу для логікофізичного моделювання та проектування комп'ютерних інформаційних систем; формуванні у здобувачів вищої освіти системного мислення.

**Пререквізити:** Вища математика; Числові методи; Теорія ймовірності, математична статистика та випадкові процеси; **Кореквізити:** Теорія автоматичного керування.

#### **Очікувані результати навчання.**

Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: вміло 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; розуміти суть процесів, що відбуваються в об'єктах автоматизації (за галузями діяльності) та вміти проводити аналіз об'єктів автоматизації і обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та схем керування ними на основі результатів дослідження їх властивостей; вміти застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування.

#### **Тематичний і календарний план вивчення дисципліни**

№ тижня	Тема лекції*	Тема лабораторної роботи*	Самостійна робота студентів		
			Зміст	Год.	Література
1-2	Вступ. Основні поняття системного аналізу. [1: с. 12-22, 2, 3]	Створення діаграм MS Visio	Підготовка до виконання лабораторної роботи №1. Опрацювання теоретичного матеріалу з Т1, підготовка до захисту лабораторної роботи №1	8	[1: с. 12-22, 2, 3]
3-4	Класифікація та властивості систем [1: с. 26-29, 2, 3]	Створення організаційних діаграм	Підготовка до виконання лабораторної роботи №2. Опрацювання теоретичного матеріалу з Т2, підготовка до захисту лабораторної роботи №2	9	[1: с. 26-29, 2, 3]
5-6	Моделювання в системному аналізі [1: с. 30-32, 2, 3]	Створення діаграм потоків робіт(WFD)	Підготовка до виконання лабораторної роботи №3. Опрацювання теоретичного матеріалу з Т3, підготовка до захисту лабораторної роботи №3	8	[1: с. 30-32, 2, 3]
7-8	Аналіз та синтез в системних дослідженнях [1: с. 34-38, 2, 3]	Створення діаграми послідовності й карти процесів	Підготовка до виконання лабораторної роботи №4. Опрацювання теоретичного матеріалу з Т4, підготовка до захисту лабораторної роботи №4	9	[1: с. 34-38, 2, 3]
9-10	Методологічні аспекти моделювання із застосуванням системного підходу [1: с. 41-43, 2, 3]	Створення подієвих діаграм (EPC-діаграм)	Підготовка до виконання лабораторної роботи №5. Опрацювання теоретичного матеріалу з Т5, підготовка до захисту лабораторної роботи №5	8	[1: с. 41-43, 2, 3]
11-12	Системні аспекти застосування стохастичного та теоретико-множинного підходів для побудови моделей "вхід-	Створення діаграм потоків даних (DFD)	Підготовка до виконання лабораторної роботи №6. Опрацювання теоретичного матеріалу з Т6, підготовка до захисту лабораторної роботи №6	9	[1: с. 44-58, 2, 3]

	вихід? [1: с. 44-58, 2, 3]				
13-14	Системні аспекти оптимізаційного моделювання [1: с. 63-65, 2, 3]	Створення діаграм планування (календар, шкала часу, мережевий графік PERT, діаграма Ганта)	Підготовка до виконання лабораторної роботи №7. Опрацювання теоретичного матеріалу з Т7, підготовка до захисту лабораторної роботи №7	8	[1: с. 63-65, 2, 3]
15-16	Особливості методологій системного аналізу [1: с. 68-74, 2, 3]	Створення причинно-наслідкових діаграм Ісикави	Підготовка до виконання лабораторної роботи №8. Опрацювання теоретичного матеріалу з Т8, підготовка до захисту лабораторної роботи №8	9	[1: с. 68-74, 2, 3]
17-18	Особливості методів системного аналізу [1: с. 78-80, 2, 3]		Опрацювання теоретичного матеріалу з Т9. Підготовка до тестового контролю з тем 6-9	10	[1: с. 78-80, 2, 3]

**Примітка:** \*Лекції, проводяться по дві години; послідовність проведення занять визначається розкладом (може не відповідати нумерованим тижням)

#### **Політика дисципліни.**

Організація освітнього процесу з дисципліни відповідає вимогам положень про організаційне і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу, освітній програмі та навчальному плану. Студент зобов'язаний відвідувати лекції, практичні та лабораторні заняття згідно з розкладом, не запізнюватися на заняття, завдання виконувати відповідно до графіка. Пропущене практичне та лабораторне заняття студент зобов'язаний опрацювати самостійно у повному обсязі і відвідувати перед викладачем не пізніше, ніж за тиждень до чергової атестації. До практичних та лабораторних занять студент має підготуватися за відповідною темою і проявляти активність. Набуті особою знання з дисципліни або її окремих розділів у неформальній освіті зараховуються відповідно до Положення про порядок перезарахування результатів навчання у ХНУ (<http://khnu.km.ua/root/files/01/06/03/006.pdf>).

#### **Критерії оцінювання результатів навчання.**

Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за **чотирибальною** шкалою. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих позитивно з врахуванням коефіцієнта вагомості. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни і важливості окремих її видів робіт. При оцінюванні знань студентів використовуються різні засоби контролю, зокрема: усне опитування перед допуском до виконання лабораторної та практичної робіт – здійснюється на їх початку; засвоєння теоретичного матеріалу з тем перевіряється тестовим контролем; якість виконання, набуття теоретичних знань і практичних навичок перевіряється шляхом захисту кожної лабораторної та практичної роботи, курсового проекту та індивідуального завдання згідно з робочою програмою дисципліни і робочим навчальним планом.

#### **Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів денної форми навчання у семестрі за ваговими коефіцієнтами**

Аудиторна робота	Самостійна, індивідуальна робота	Підсумковий контроль (залік)	
<b>Четвертий семестр</b>			
Лабораторні роботи №	Контрольна робота	Тестовий контроль	За рейтингом
0,4	0,5	0,1	-

Тематичний тест для кожного студента складається з двадцяти п'яти тестових завдань, кожне з яких оцінюється одним балом. Максимальна сума балів, яку може набрати студент, складає 25. Оцінювання здійснюється за чотирибальною шкалою.

Відповідність набраних балів за тестове завдання оцінці, що виставляється студенту:

Сума балів за тестові завдання	1–13	14–16	17–22	23–25
Оцінка за 4-бальною шкалою	2	3	4	5

На тестування відводиться 30 хвилин. Правильні відповіді студент записує у талоні відповідей. Студент може також пройти тестування і в онлайн режимі у модульному середовищі для навчання MOODLE.

При отриманні негативної оцінки тест слід перездати до терміну наступного контролю.

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС встановлюється в автоматизованому режимі після внесення викладачем усіх оцінок до електронного журналу. Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені у таблиці.

**Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС**

Оцінка ЄКТС	Бали	Вітчизняна оцінка		
A	4,75-5,00	5	Зараховано	<b>ВІДМІННО</b> – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навичок
B	4,25-4,74	4		<b>ДОБРЕ</b> – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками
C	3,75-4,24	4		<b>ДОБРЕ</b> – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками
D	3,25-3,74	3		<b>ЗАДОВІЛЬНО</b> – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією
E	3,00-3,24	3		<b>ЗАДОВІЛЬНО</b> – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання
FX	2,00-2,99	2	Незараховано	<b>НЕЗАДОВІЛЬНО</b> – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни
F	0,00-1,99	2		<b>НЕЗАДОВІЛЬНО</b> – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни

**Питання для самоконтролю результатів навчання**

1. Принципи системного підходу.
2. Поняття системи, елементу, навколишнього середовища, мети, декомпозиції, елементу, функції, стану, процесу.
3. Поняття та класифікація структур систем.
4. Особливості структурно-топологічного аналізу.
5. Види потоків в системах.
6. Діаграми потоків даних.
7. Загальні підходи до класифікації систем.
8. Класифікація систем за принципом функціонування.
9. Поняття складності та масштабності систем.
10. Властивості складних систем.
11. Класифікація систем за способом керування.
12. Моделювання як спосіб наукового пізнання та його призначення в системному аналізі.
13. Поняття адекватності моделі.
14. Класифікація моделей.
15. Короткий запис моделі.
16. Аналітичний підхід до дослідження складних систем.
17. Повнота моделі.
18. Декомпозиція та агрегування.
19. Види агрегатів системного аналізу.
20. Системні особливості моделей інформаційних систем.
21. Аксиоматичний підхід дослідження систем.
22. Метод «чорної скриньки».
23. Невизначеність при побудові моделей «вхід-вихід».
24. Проблеми побудови оптимізаційних моделей в системному аналізі.
25. Імітаційне моделювання при прийнятті рішень.
26. Основні задачі синтезу моделей «вхід-вихід» статичних систем на основі експериментальних даних.
27. Особливості стохастичного підходу.
28. Основні етапи регресійного аналізу.
29. Методологія теоретико-множинного, інтервального підходу.
30. Планування насичених експериментів у випадку інтервального представлення вихідних змінних моделей статичних систем.
31. Методологічні аспекти структурної ідентифікації моделей систем.
32. Прийняття рішень в умовах багатокритеріальності.
33. Емпіричні методи встановлення важливості критеріїв.
34. Прийняття рішень в умовах нечітко заданих критеріїв.

35. Послідовність методологія-метод-нотація-засіб.
36. Методології системних досліджень.
37. Основні етапи розв'язування проблем в системному аналізі.
38. Поняття життєвого циклу системи.
39. Методологія системного дослідження, орієнтована на дослідження існуючих систем та виявлення проблем.
40. Метод дерева цілей.
41. Метод Дельфі.
42. Методи функціонально-вартісного аналізу.
43. Методи мозкового штурму, сценаріїв, стратегічних припущень, симетричного об'єднання, комісії, суду, ділові ігри.
44. Методи комбінаторно-морфологічного аналізу і синтезу.
45. Аналіз процесів функціонування систем за допомогою когнітивних карт.
46. Аналіз процесів функціонування систем за допомогою таблиць рішень.
47. Аналіз процесів функціонування систем за допомогою мереж Петрі.
48. Проблеми та методи отримання експертної інформації для системного аналізу.
49. Методи видобування знань.
50. Застосування методологій системного аналізу до створення інформаційних систем.

#### **Методичне забезпечення**

1. Системний аналіз, моделювання процесів та систем: методичні вказівки до лабораторних робіт для студентів спеціальності 151 - Автоматизація і комп'ютерно-інтегровані технології / Г.І. Радельчук, В.В. Мартинюк. – Хмельницький: ХНУ, 2020.

#### **Рекомендована література**

1. Катренко А.В., Пасічник В.В. Системний аналіз. Підручник – Львів: Новий світ 2000, 2019. – 396 с.
2. 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.
3. Прокопенко Т.О. Теорія систем та прийняття управлінських рішень: навч. посіб. / Т.О. Прокопенко; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси: ЧДТУ, 2018. – 187 с.
4. Роїк О. М. Системний аналіз. Навчальний посібник / О.М. Роїк, А.А. Шнян, Л.О. Нікіфорова –Вінниця: ВНТУ, 2015. –83с.
5. Прокопенко Т.О. Інформаційні технології управління організаційно-технологічними системами: монографія / Т.О. Прокопенко, А.П. Ладанюк. – Черкаси: Вертикаль, вид. Кандич С.Г., 2015. – 224 с.
6. Системний аналіз складних систем управління: Навч. посіб. / А.П. Ладанюк, Я.В. Смітюх, Л.О. Власенко та ін. – К.: НУХТ, 2013. – 274 с.
7. Горбань О.М. Основи теорії систем і системного аналізу/ О.М. Горбань, В.С. Бахрушин. – Запоріжжя: ГУ "ЗІДМУ", 2011. –204 с.
8. Alter S. Work system theory: overview of core concepts, extensions, and challenges for the future / S. Alter // Journal of the Association for Information Systems. – 2013. – 14 (2). – P. 72–121.
9. O'Brien J. Management information systems (MIS) / James O'Brien. – N. Y.: McGraw-Hill, Irwin, 2011. – P. 324.
10. Harry J. Rosenblatt. Systems Analysis and Design (with CourseMate Printed Access Card) (Shelly Cashman). Cengage Learning, 10 edition, 2013.

#### **Інформаційні ресурси**

1. Модульне середовище для навчання. Доступ до ресурсу: <https://msn.khnu.km.ua>.
2. Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу: [http://lib.khnu.km.ua/asp/php\\_page\\_lib.php](http://lib.khnu.km.ua/asp/php_page_lib.php).
3. Репозитарій ХНУ. Доступ до ресурсу: <http://elar.khnu.km.ua/jspui/?locale=uk>.

Розробник:



к.т.н., доц. Радельчук Г.І.

д.т.н., проф. Мартинюк В.В.

Погоджено:

Зав. каф. АКІТ і ТК:



д.т.н., проф. Мартинюк В.В.

Гарант ОПП «АКІТ»:



к.т.н., доц. Форкун І.О.