



# СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ



## «ВСТУП В ТЕОРІЮ СИСТЕМ»

Шифр та назва спеціальності	152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка	Факультет / Інститут	Комп'ютерного моделювання прикладної фізики та математики
Назва освітньо-наукової програми	Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка	Кафедра	Інформаційно-вимірювальні технології і системи

### ВИКЛАДАЧ

Григоренко Ігор Володимирович, [grigmaestro@gmail.com](mailto:grigmaestro@gmail.com)



Кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри інформаційно-вимірювальних технологій і систем НТУ «ХПІ». Досвід роботи – 20 років. Автор понад 100 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Основи електроніки», «Аналогова схемотехніка», «Вступ в теорію систем», «Інформаційно-вимірювальні системи».

### ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ДИСЦИПЛІНУ

Анотація	Дисципліна спрямована на досягнутти розуміння студентами основ теорії систем, закономірностей, що лежать в основі побудови систем контролю та управління, математичного апарату, що використовується для розробки та опису роботи складних систем.
Мета та цілі	Виробити у студентів здатність усвідомити системи різного призначення як набір взаємодіючих елементів, який має особливі якості по відношенню до інших елементів, які присутні у всесвіті, та цілеспрямовано вивчати та керувати проявами таких якостей в системах які ми будуємо та опановуємо (ПКс-3).
Формат	Лекції, практичні заняття, консультації. Підсумковий контроль – залік.
Результати навчання	Знати сучасні теорії побудови складних систем різного призначення, методів вивчення їх поведінки, розрізняти терміни покращення та проектування системи, вміти використовувати наукову парадигму при покращенні систем та системної парадигми при проектуванні систем (PHc-3).
Обсяг	Загальний обсяг дисципліни 120 год.: лекції – 32 год., практичні заняття – 16 год., самостійна робота – 72 год.
Пререквізити	«Математичний аналіз», «Загальна фізика», «Вступ до спеціальності»

**Вимоги  
викладача**

Студент зобов'язаний відвідувати всі заняття згідно розкладу, не спізнюватися. Дотримуватися етики поведінки. Для проходження дисципліни необхідно мати: конспект лекцій. Працювати з навчальною та додатковою літературою, з літературою на електронних носіях і в Інтернеті. При пропуску лекційних занять проводиться усна співбесіда за темою. Відпрацьовувати практичні заняття при наявності допуску викладача. З метою оволодіння необхідною якістю освіти з дисципліни потрібно відвідуваність і регулярна підготовленість до занять. Без особистої присутності студента підсумковий контроль не проводиться.

## СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

<b>Лекція 1</b>	Основні визначення теорії систем	<b>Практичне заняття 1</b>	Структура ієрархічної системи контролю і керування	<b>Самостійна робота</b>	Опрацювання лекційного матеріалу
<b>Лекція 2</b>	Закономірності систем.	<b>Практичне заняття 2</b>	Закономірності побудови систем контролю і керування		Підготовка до практичних занять
<b>Лекція 3</b>	Закономірність формування ієрархічної структури цілі	<b>Практичне заняття 3</b>	Методи опису чітких множин		Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекціях
<b>Лекція 4</b>	Методи моделювання систем	<b>Практичне заняття 4</b>	Методи опису нечітких множин		Виконання індивідуального завдання
<b>Лекція 5</b>	Методи системного аналізу	<b>Практичне заняття 5</b>	Методи знаходження ймовірних характеристик системи.		
<b>Лекція 6</b>	Науково технічне прогнозування	<b>Практичне заняття 6</b>	Розробка структурної схеми для системи контролю та керування.		
<b>Лекція 7</b>	Основні фактографічні та експертні методи прогнозування	<b>Практичне заняття 7</b>	Розрахунок параметрів розміченого графу станів Марківського випадкового процесу		
<b>Лекція 8</b>	Використання теорії нечітких множин для опису функціонування складних систем	<b>Практичне заняття 8</b>	Проведення підсумкового модульного контролю		
<b>Лекція 9</b>	Інформаційно-вимірювальна система. Методи функціонування комплексу «Технічний об'єкт – ІВС, АСКК»				
<b>Лекція 10</b>	Структурні схеми інформаційних зв'язків у локальних системах.				
<b>Лекція 11</b>	Режими надходження інформації у ІВС.				
<b>Лекція 12</b>	Аналіз ефективності систем керування.				
<b>Лекція 13</b>	Марківські випадкові процеси. Теорія графів. Основні визначення				
<b>Лекція 14</b>	Основні властивості потоків випадків. Пуасоновський потік.				
<b>Лекція 15</b>	Характеристики випадкових процесів. Модель загибелі та розмноження				
<b>Лекція 16</b>	Стационарні системи загибелі та розмноження.				

## ЛІТЕРАТУРА ТА НАВЧАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ

Основна

1. Григоренко І. В., Кондрашов С. І., Григоренко С. М. Вступ в теорію систем / І. В. Григоренко, С. І. Кондрашов, С. М. Григоренко // Видавничий центр НТУ «ХПІ», Харків.– 2021, 202 с. (Рекомендовано Вченою радою НТУ «ХПІ» прот. №3 від 26.03.2021.).
2. Сурмин Ю. П. Теория систем и системный анализ : учебное пособие / Ю. П/ Сурмин. – К. : МАУП, 2003. – 368 с.
3. Ушакова І. О. Основи системного аналізу об'єктів та процесів комп'ютеризації : навчальний посібник. Ч. 1 / І. О. Ушакова. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2007. – 212 с.
4. Згуровський М. З., Панкратова Н. Д. Основи системного аналізу. – К. : Видавнича група ВНУ, 2007. – 544 с
5. Дабагян А. В. Моделирование процессов развития и реконструкции гибких производственных систем / А. В. Дабагян, И. В. Кононенко // – Харьков.: Вища школа, 1989. – 156 с.
6. Ушакова І. О. Основи системного аналізу об'єктів та процесів комп'ютеризації : навчальний посібник. Ч.2 / І. О. Ушакова. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2008. – 324 с.

Додаткова

1. Кондрашов С. І. Оценка динамической погрешности компенсационных преобразователей аппаратом fuzzy. XXV Международная науч. конф.: «Математические методы в технике и технологиях ММТТ-25» – Харків: НТУ «ХПІ», 2012.
2. Кондрашов С. І., Григоренко І. В. Використання теорії нечітких множин для оцінки динамічної похибки астатичних компенсаційних перетворювачів. Український метрологічний журнал. – Харків: ННЦ «Інститут метрології», 2011, №1
3. Sankar Ganesh S., Bhargav Reddy N., Arulmozhivarman P. Forecasting air quality index based on Mamdani fuzzy inference system. 2017 International Conference on Trends in Electronics and Informatics (ICEI), 11 – 12 May 2017, Tirunelveli, India. (in English).
4. Дабагян А. У. Моделирование процессов развития и реконструкции гибких производственных систем / А. У. Дабагян, И. В. Кононенко. – Харків: Вища школа, 1989. – 156 с.
5. Hrihorenko I. V., Hrihorenko S. M., Gavrylenko S. Yu. Investigation of the possibilities of using the fuzzy-logic apparatus in measuring and classifying defects in metal tubes [Study of the possibilities of using the fuzzy-logic apparatus for the classification of defects in metal pipes]. Ukrainian Metrological Journal, 2017, vol. 2, pp. 42 – 49. (in Ukrainian).
6. Hrihorenko I. V., Hrihorenko S.M. Doslidzhennya vplivu zovnishnih ta vnutrishnih faktoriv na pohibku viyavleniya defektiv metalevih virobiv zavdyaki aparatu fuzzy-logic [Investigation of the influence of external and internal factors on the error in detecting defects in metal products thanks to the fuzzy-logic apparatus]. Metrologiya ta priladi, 2017, vol. 3 (65), pp. 44 – 48. (in Ukrainian).
7. Hrihorenko I. V., Hrihorenko S. M., Bezborodyj Ye. A. Vykorystannya nechitkoyi logiky dlya kontrolyu tochnosti ta pidvyshhennya yakosti produkciyi [Using fuzzy logic to control accuracy and improve product quality]. Metrologiya ta priladi, 2018, vol. 3 (71), pp. 52 – 57. (in Ukrainian).
8. Prikladnyie nechetkie sistemyi: per. s yapon. [Applied fuzzy systems: trans. with japan] / K. Asai, D. Vatada, S. Ivai i dr.; pod redaktsiey T. Terano, K. Asai, M. Sugeno. M.: Mir, 1993. 368 p. (in Russian).
9. Sankar Ganesh S., Bhargav Reddy N., Arulmozhivarman P. Forecasting air quality index based on Mamdani fuzzy inference system. 2017 International Conference on Trends in Electronics and Informatics (ICEI), 11 – 12 May 2017, Tirunelveli, India. (in English).
10. Hrihorenko I. Application of user interface Fuzzy Logic Toolbox for quality control of products and services / I. Hrihorenko, T. Drozdova, S. Hrihorenko, E. Tverytnykova // Advanced information system, National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute», Vol. 3, №4 – p. 118 – 125.

## ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ІСПИТУ

Основні поняття теорії систем стосовно до завдань керування. Закономірності побудови систем. Режими надходження інформації в ІВС. Розкрити поняття «наблюдаемость» і «керованість». Закономірність формування ієрархічних структур мети. Застосування теорії нечітких безліч для опису функціонування складних систем. Методи, використовувані для оптимізації роботи систем. Аналіз ефективності систем керування. Комбінований режим надходження інформації в ІВС. Способи розташування центральної частини апаратного комплексу щодо первинних перетворювачів. Методи моделювання систем. Циклічний режим надходження інформації в ІВС. Методи системного аналізу. Схема розташування ЦЧ АК у безпосередній близькості від первинних перетворювачів. Розробка й вивчення структурної схеми для систем контролю й керування. Застосування теорії нечітких безліч для опису функціонування складних систем. Застосування теорії чітких безліч для опису складних систем. Види науково-технічних прогнозів. Схема розташування ЦЧ АК на значній відстані від первинних перетворювачів. Принцип зовнішнього доповнення. Режим поточної вибірки. Закономірність історичності. Дії над чіткими безлічами. Системи з імовірнісним характером поведінки. Експертні (інтуїтивні) методи, використовувані при побудові прогнозів.

## ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

Спеціального обладнання для вивчення курсу не потрібно.

## СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Розподіл балів для оцінювання успішності аспіранта	Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	Нарахування балів	Бали нараховуються за наступним співвідношенням: <ul style="list-style-type: none"><li>• індивідуальне завдання: 20% семестрової оцінки;</li><li>• робота на практичних заняттях: 20% семестрової оцінки;</li><li>• залік: 60% семестрової оцінки</li></ul>
	90-100	A	відмінно		
	82-89	B	добре		
	74-81	C			
	64-73	D	задовільно		
	60-63	E			
	35-59	FX			
	0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни		

## НОРМИ АКАДЕМІЧНОЇ ЕТИКИ

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при нерозв'язності конфлікту доводиться до співробітників деканату.

Силабус за змістом повністю відповідає робочій програмі навчальної дисципліни