



## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### «СУЧАСНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМ»

<b>Галузь знань</b>			17 – «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»		<b>Освітній рівень</b>	Другий (магістерський)	
<b>Спеціальність</b>			174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»		<b>Семестр</b>	3	
<b>Освітньо-наукова програма</b>			Автоматизоване управління технологічними процесами		<b>Тип дисципліни</b>	Обов'язкова	
<b>Факультет</b>			Машинобудування		<b>Кафедра</b>	Автоматизація виробничих процесів (АВП)	
<b>Обсяг:</b>	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять				
			Лекцій	Практичних занять	Самостійна підготовка	Вид контролю	
	4,5	135	30	15	90	Іспит	

#### ВИКЛАДАЧІ

Разживін Олексій Валерійович, ауд. 2209, e-mail: [avrzzhivin75@gmail.com](mailto:avrzzhivin75@gmail.com)



Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри АВП ДДМА.  
 Досвід роботи - більше 23 років.  
 Наукові праці та навчально-методичні посібники:  
 ORCID: <https://orcid.org/my-orcid?orcid=0000-0002-1371-2651>  
 SCHOLAR.GOOGLE: <http://surl.li/latef>  
 Scopus Author ID: 57672166200:  
<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57672166200>  
 Провідний лектор з дисциплін: «Проектування систем автоматизації на базі ПЛК», «Технічні засоби автоматизації», «Цифрові системи керування та обробки інформації»



Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри АВП ДДМА.  
 Досвід роботи - більше 15 років.  
 Наукові праці та навчально-методичні посібники:  
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9606-875X>  
 SCHOLAR.GOOGLE:  
<https://scholar.google.com.ua/citations?user=aofAdM0AAAAJ&hl=uk>  
 Scopus Author ID: 57205585546 :  
<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57205585546>  
 Провідний лектор з дисциплін: «Основи комп'ютерно-інтегрованого управління», «Електропривод та автоматизація загальнопромислових механізмів», «Автоматизоване проектування складних об'єктів та систем»

## АНОТАЦІЯ КУРСУ

### Взаємозв'язок у структурно-логічній схемі

Освітні компоненти, які передують вивченню	Цифрові системи керування та обробки інформації, Інтелектуальні системи керування
Освітні компоненти для яких є базовою	Кваліфікаційна робота магістра

### Компетенції відповідно до освітньо-професійної програми

Soft- skills / Загальні компетентності (ЗК)	Hard-skills / Спеціальні (фахові) компетенції
- Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.	- Здатність застосовувати методи моделювання та оптимізації для дослідження та підвищення ефективності систем і процесів керування складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами. - Здатність застосовувати сучасні технології наукових досліджень процесів, обладнання, засобів і систем автоматизації, контролю, діагностики, випробування та керування складними організаційно-технічними об'єктами та системами.

### Результати навчання відповідно до освітньо-професійної (програмні результати навчання – ПРН)

- Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій для розв'язування складних задач професійної діяльності.
- Застосовувати сучасні підходи і методи моделювання та оптимізації для дослідження та створення ефективних систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами.
- Застосовувати сучасні технології наукових досліджень, спеціалізований математичний інструментарій для дослідження, моделювання та ідентифікації об'єктів автоматизації.
- Уміти виявляти наукову сутність проблем у професійній сфері, знаходити шляхи щодо їх розв'язання.
- Планувати і виконувати наукові і прикладні дослідження у сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, обирати ефективні методи досліджень, аргументувати висновки, презентувати результати досліджень.

## ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

<b>Анотація</b>	Актуальність вивчення дисципліни «Сучасні методи дослідження систем» у зв'язку з завданням науково-дослідної підготовки магістрів за спеціальністю 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» полягає в підвищенні ефективності машинобудування, шляхом набуття спеціалізованих концептуальних знань що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій
<b>Мета</b>	формування когнітивних, афективних та психомоторних компетентностей в сфері навчання студентів при дослідженні автоматизованих систем управління з застосуванням сучасних наукових здобутків при дослідженні нелінійних систем
<b>Формат</b>	Лекції (очний, дистанційний формат), лабораторні заняття (очний, дистанційний формат), консультації (очний, дистанційний формат), підсумковий контроль – іспит (очний, дистанційний формат)

**«Правила  
гри»**

- Курс передбачає роботу в колективі.
  - Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики.
- Політика щодо дедлайнів та перескладання**
- Освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу.
  - Самостійна робота включає в себе теоретичне вивчення питань, що стосуються тем лекційних занять, які не ввійшли в теоретичний курс, або ж були розглянуті коротко, їх поглиблена проробка за рекомендованою літературою.
  - Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін. Якщо студент відсутній з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки на консультації викладача.
- Політика академічної доброчесності**
- Під час роботи над завданнями не допустимо порушення академічної доброчесності: при використанні Інтернет ресурсів та інших джерел інформації студент повинен вказати джерело, використане в ході виконання завдання.
  - Політика академічної доброчесності регламентується «ПОЛОЖЕННЯ про академічну доброчесність науково-педагогічних, наукових, педагогічних працівників та здобувачів вищої освіти ДДМА» (<http://surl.li/laufq> )

## СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

<b>Лекція 1</b>	Сучасні математичні моделі динамічних систем	<b>Лабораторна робота 1-4</b>	Моделювання геометричних фракталів	<b>Самостійна робота</b>	Проблеми детермінізму
<b>Лекція 2</b>	Особливості дослідження систем із самоорганізацією	<b>Лабораторна робота 5-8</b>	Створення фрактальних об'єктів		Динаміка еволюційної моделі
<b>Лекція 3</b>	Основні поняття і принципи теорії фракталів	<b>Лабораторна робота 9-11</b>	Дослідження дивних атракторів		Приклади фракталів з навколишнього середовища
<b>Лекція 4</b>	Розмірність Хаусдорфа-Безиковича	<b>Лабораторна робота 12-15</b>	Розробка нейронних моделей		Визначення розмірності фракталів
<b>Лекція 5</b>	Системи тертл-графіки				Фрактали на комплексній площині
<b>Лекція 6</b>	Множини Жюліа				Випадкові фрактали
<b>Лекція 7</b>	Біфуркації в динамічних процесах				Умови зародження хаотичної динаміки
<b>Лекція 8</b>	Парадигма детермінованого хаосу – дивний атрактор Лоренца				Детермінований хаос
<b>Лекція 9</b>	Якісні і кількісні ознаки хаосу				Практичне використання хаотичної динаміки
<b>Лекція 10</b>	Сутність синергетики та самоорганізації систем				Приклади синергетики
<b>Лекція 11</b>	Синергетичний підхід до управління синергетичною діяльністю				Підготовка до занять
<b>Лекція 12</b>	Особливості дослідження процесів з використанням синергетичного підходу				Підготовка до занять
<b>Лекція 13</b>	Методологія дослідження саморозвиваючихся систем клітинними автоматами				Підготовка до занять
<b>Лекція 14</b>	Принципи побудови нейронної мережі				Модель штучного нейрона
<b>Лекція 15</b>	Формування архітектури нейронної мережі				Методика навчання мережі

## МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Принтер Ecosys P2235dn Сканер EpsonPerfection V19 Графічний планшет Wacom One Medium (CTL-672-N) Проектор Epson EH-TW5820 Екран Walfix 120` Ноутбук HP Pavillion15-cw1010ur Комп'ютери AMD Ryzen 5-3400 (15 од.)  
 Пакети прикладних програм (тільки ліцензоване та відкрите ПЗ): MS Windows 10; Microsoft Office; Scilab; Apophysis версія 7X16; Fractal Explorer; Chaoscope; Chaos 3.5  
<http://moodle-new.dgma.donetsk.ua/course/view.php?id=29>

## ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Основна література

1. Сучасні методи дослідження нелінійних динамічних систем. Посібник / О. О. Сердюк. – Краматорськ : ДДМА, 2018. – 119 с.
2. Методичні вказівки до комп'ютерного практикуму по дисципліні ”Сучасні методи дослідження систем”. (для студентів спеціальності 151 “Автоматизація і комп'ютерно-інтегровані технології», кваліфікаційний рівень - магістр) / Укл. О. О. Сердюк. - Краматорськ: ДДМА, 2018 – 44 с.
3. Albus J. S., Meystel A. M. Intelligent Systems: Architecture, Design, and Control / Wiley, New York, 2002.
4. A. P. Engelbrecht. Computational Intelligence: An Introduction / Wiley, Chichester, U.K., 2002.
5. Badiru A. B., Cheung J. Y. Fuzzy Engineering Expert Systems with Neural Network Applications / John Wiley, New York, NY, 2002.

Додаткові джерела

1. Giese H., Rumpe B. Science and Engineering of Cyber-Physical Systems (Dagstuhl Seminar 11441), Dagstuhl Reports, vol. 1, no. 11, pp. 1–22, 2012.
  2. Conti M. Looking ahead in pervasive computing: challenges and opportunities in the era of cyber-physical convergence,” Pervasive and Mobile Computing, 2011.
  3. Sha L., Gopalakrishnan S. Cyber-physical systems: A new frontier, Machine Learning in Cyber Trust, pp. 3–13, 2009.
  4. Horv'ath I., Gerritsen B. Cyber-physical systems: Concepts, technologies and implementation principles, in Tools and Methods of Competitive Engineering Symposium (TMCE), 2012, pp. 19–36.
- Lee E., “Computing needs time,” Communications of the ACM, vol. 52, no. 5, pp. 70–79, 2009

**ГРАФІК НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ ТА КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ І ПЕРЕЗДАЧ З ДИСЦИПЛІНИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ  
ПОВНОГО КУРСУ НАВЧАННЯ**

<b>Денна форма навчання</b>															
<b>Вид навчальних занять / контролю</b>	<b>Розподіл між учбовими тижнями</b>														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>1 семестр</b>															
Лекції	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Лабораторні. заняття	2		2		2		2		2		2		2		1
Сам. робота	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Консультації				К					К		К				К
Контр. роботи					КР1										КР2
Змістовні модулі	ЗМ1		ЗМ2			ЗМ3						ЗМ4			
Контроль по модулю			ЛР1		КР1			ЛР2			ЛР3			ЛР4	КР2

**ПЕРЕЛІК ОБОВ'ЯЗКОВИХ КОНТРОЛЬНИХ ТОЧОК ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ**

№ з/п	Назва і короткий зміст контрольного заходу	Мак балів	Характеристика критеріїв досягнення результатів навчання для отримання максимальної кількості балів
1	Моделювання геометричних фракталів	15	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та поза лекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент засвоїв методику моделювання фрактальних об'єктів, описуваних алгебраїчними вираженнями, а також навів аргументовані відповіді на загальні та додаткові запитання викладача
2	Створення фрактальних об'єктів	15	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та поза лекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент засвоїв методику створення фрактальних об'єктів за допомогою turtle-технології, а також навів аргументовані відповіді на загальні та додаткові запитання викладача та колег.
3	Дослідження дивних атракторів	15	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та поза лекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент виконав та засвоїв методику моделювання й дослідження атракторів фрактальної розмірності, а також навів аргументовані відповіді на загальні та додаткові запитання викладача та колег.
4	Розробка нейронних моделей	15	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та поза лекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент засвоїв методику й придбати навички створення, адаптації й навчання лінійної нейронної мережі із застосування пакета прикладних програм (ППП) Neural Network Toolbox, а також навів аргументовані відповіді на загальні та додаткові запитання викладача
5	Контрольна робота 1 за лекційним матеріалом	20	Студент відповів на всі питання контрольної роботи з лекційного матеріалу
6	Контрольна робота 2 за лекційним матеріалом	20	Студент відповів на всі питання контрольної роботи з лекційного матеріалу
Поточний контроль		100 (x0,5)	Студент виконав всі контрольні точки, навів аргументовані відповіді на завдання, що відповідають програмним результатам успішного навчання з дисципліни
Підсумковий контроль		100 (x0,5)	Студент виконав практичні завдання навів аргументовані відповіді на теоретичні запитання, що відповідають програмним результатам успішного навчання з дисципліни
Всього		100	

## СИСТЕМА ОЦІНКИ

Сума балів	Оцінка	ECTS	Рівень компетентності
90-100	<b>Відмінно</b> (зараховано)	A	<b>Високий</b> Повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни. Власні пропозиції студента в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін, а також знання, набуті при самостійному поглибленому вивченні питань, що відносяться до дисципліни, яка вивчається.
81-89	<b>Добре</b> (зараховано)	B	<b>Достатній</b> Забезпечує студенту самостійне вирішення основних практичних задач в умовах, коли вихідні дані в них змінюються порівняно з прикладами, що розглянуті при вивченні дисципліни
75-80		C	<b>Достатній</b> Конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають утруднення
65-74	<b>Задовільно</b> (зараховано)	D	<b>Середній</b> Забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни
65-64		E	<b>Середній</b> Є мінімально допустимим у всіх складових навчальної програми з дисципліни
30-54	<b>Незадовільно</b> (не зараховано)	FX	<b>Низький</b> Не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни
0-29		F	<b>Незадовільний</b> Студент не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни

### Силабус за змістом повністю відповідає робочій програмі навчальної дисципліни

#### Опитування з приводу оцінювання якості викладання дисципліни


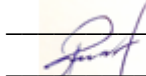
Якість викладання дисциплін контролюється анонімним он-лайн-опитуванням студентів. Вивчається думка здобувачів вищої освіти відносно якості викладання дисциплін.

Необхідно оцінити вказані якості за шкалою: 1 бал – якість відсутня; 2 бали – якість проявляється зрідка; 3 бали – якість проявляється на достатньому рівні; 4 бали – проявляється часто; 5 балів – якість проявляється практично завжди.

Анкета є анонімною. Відповіді використовуються в узагальненому вигляді.

[https://docs.google.com/forms/d/1dVOKt4SHrz8rVZCbJbJsFenCqiETYw\\_A6YnUkUF0aho/edit](https://docs.google.com/forms/d/1dVOKt4SHrz8rVZCbJbJsFenCqiETYw_A6YnUkUF0aho/edit)

Розробник:


 /Анастасія ЛЮТА/  
 /Олексій РАЗЖИВІН/

«03» травня 2024 р.


Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри АВП

Протокол № 13 від 06 травня 2024 р.


в.о. завідувача кафедри

 /Олег МАРКОВ/

Гарант освітньої програми:

 /Олена БЕРЕЖНА/  
«08» травня 2024 р.

Затверджую:  
Декан факультету  
Машинобудування

 /Валерій КАССОВ/  
«27» травня 2024 р.

