



# СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## «ОСНОВИ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ»

<b>Галузь знань</b>			15 – «Автоматизація та приладобудування»			<b>Освітній рівень</b>		Перший (бакалаврський)	
<b>Спеціальність</b>			151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»			<b>Семестр</b>		Повний денне/заочне 3/4	
<b>Освітньо-професійна програма</b>			Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології			<b>Тип дисципліни</b>		Вибіркова	
<b>Факультет</b>			Машинобудування			<b>Кафедра</b>		Автоматизація виробничих процесів (АВП)	
<b>Обсяг:</b>	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять (денне/заочне) повний курс						
			Лекцій	Семінарських занять	Практичних занять	Лабораторних занять	Самостійна підготовка	Вид контролю	
	6,0	180	30/8		30/0			120/172	<b>Залік</b>
<b>Обсяг:</b>	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять (денне/заочне) прискорений курс						
			Лекцій	Семінарських занять	Практичних занять	Лабораторних занять	Самостійна підготовка	Вид контролю	
	5,5	165	15/4		30/2			120/157	<b>Залік</b>

### ВИКЛАДАЧІ

**Руденко Владислав Миколайович, ауд. 2209, e-mail: [vl\\_rudenko@ukr.net](mailto:vl_rudenko@ukr.net)**



Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри АВП ДДМА.

Досвід роботи - більше 25 років.

Наукові праці та навчально-методичні посібники:

ORCID: <https://orcid.org/my-orcid?orcid=0000-0002-2336-6609>

Web of Science ResearcherID: C-8937-2018

GOOGLE SCHOLAR: <https://scholar.google.com/citations?hl=uk&user=waB6NqYAAAAJ>

Провідний лектор з дисциплін: «Ідентифікація та моделювання об'єктів автоматизації», «Основи системного аналізу»

### АНОТАЦІЯ КУРСУ

#### Взаємозв'язок у структурно-логічній схемі

Освітні компоненти, які передують вивченню	Автоматизація технологічних процесів та виробництв, Технічні засоби автоматизації, Ідентифікація та моделювання об'єктів автоматизації, Основи комп'ютерно-інтегрованого управління
Освітні компоненти для яких є базовою	Кваліфікаційна робота бакалавра

### Компетенції відповідно до освітньо-професійної програми

Soft- skills / Загальні компетентності (ЗК)	Hard-skills / Спеціальні (фахові) компетенції
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;</li> <li>- Здатність працювати в команді.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Здатність застосовувати знання математики, в обсязі, необхідному для використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації;</li> <li>- Здатність виконувати аналіз об'єктів автоматизації на основі знань про процеси, що в них відбуваються та застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування;</li> <li>- Здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.</li> </ul>

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

- 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 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;
- Вміти використовувати різноманітне спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язування типових інженерних задач у галузі автоматизації - математичного моделювання, автоматизованого проектування, керування базами даних, методів комп'ютерної графіки.

### ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

<b>Анотація</b>	Актуальність вивчення дисципліни «Основи системного аналізу» у зв'язку з завданням професійної підготовки бакалаврів за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» полягає в формуванні фахівця, що здатний у відповідь на складну проблему розробити проект її вирішення, стратегію реалізації багатоетапного процесу, на кожному з етапів якого необхідно приймати рішення з урахуванням ризиків, допустимих компромісів та прогнозування сценаріїв майбутніх наслідків прийнятих рішень.
<b>Мета</b>	Формування когнітивних, афективних та моторних компетенцій в мультидисциплінарній сфері застосування сучасних підходів та технологій системного аналізу у професійній діяльності майбутнього фахівця, опанування широкого спектру принципів та методів математичного моделювання, аналізу даних, оптимізації та дослідження операцій, прогнозування, оцінювання ризиків, теорії управління та прийняття рішень, теорії ігор та конфліктів, експертного оцінювання, сталого розвитку із використанням можливостей сучасних прикладних програмних засобів.
<b>Формат</b>	Лекції (очний, дистанційний формат), практичні заняття (очний, дистанційний формат), консультації (очний, дистанційний формат), підсумковий контроль – залік (очний, дистанційний формат)

<b>«Правила гри»</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Курс передбачає роботу в колективі.</li> <li>• Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики.</li> </ul> <p><b>Політика щодо дедлайнів та перескладання</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу.</li> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> </ul> <p><b>Політика академічної доброчесності</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• Політика академічної доброчесності регламентується «ПОЛОЖЕННЯ про академічну доброчесність науково-педагогічних, наукових, педагогічних працівників та здобувачів вищої освіти ДДМА» (<a href="http://surl.li/laufq">http://surl.li/laufq</a> )</li> </ul>
----------------------	--

<b>СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ</b>					
<b>Лекція 1</b>	Основи теорії системного аналізу.	<b>Практична робота 1</b>	Дослідження законів розподілу випадкових величин. Моделювання випадкових величин за рівномірним та нормальним законами розподілу	<b>Самостійна робота</b>	Класифікація систем.
<b>Лекція 2</b>	Основи методології системного аналізу.	<b>Практична робота 2</b>	Дослідження методів опису великих систем. Моделювання електричного кола першого порядку. Дослідження впливу випадкового шуму на систему		Системний підхід при аналізі технологічних комплексів.
<b>Лекція 3</b>	Основи структурного аналізу складних систем управління.	<b>Практична робота 3</b>	Дослідження помилок квантування в дискретних цифрових системах		Формалізація опису структури системи на основі графових моделей.
<b>Лекція 4</b>	Основи структурного аналізу об'єкта.	<b>Практична робота 4</b>	Дослідження частотних характеристик системи		Декомпозиція технічної структури складної системи управління.
<b>Лекція 5</b>	Системний аналіз процесу управління в складних системах.	<b>Практична робота 5</b>	Дослідження методів безумовної оптимізації одновимірних та багатовимірних функцій		Класи задач та види управління.
<b>Лекція 6</b>	Функціональні структури координатного та параметричного управліннь.	<b>Практична робота 6</b>	Дослідження числових методів оптимізації		Компенсаторні структури систем управління.
<b>Лекція 7</b>	Розв'язання системних задач з використанням методології нечітких множин.	<b>Практична робота 7</b>	Статистичне оброблення результатів моделювання		Принципи і структура систем управління з нечіткими регуляторами.
<b>Лекція 8</b>	Координація в складних системах управління.				Процедури та алгоритми координації.
<b>Лекція 9</b>	Моделювання процесу функціонування складних систем управління.				Агрегативні моделі функціонування складної системи управління.
<b>Лекція 10</b>	Інформаційні характеристики складних систем управління.				Класифікація та визначення видів інформації в складних системах

## СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

				управління.
<b>Лекція 11</b>	Ентропія інформаційних процесів системи управління			Ентропійно-інформаційні співвідношення процесу управління.
<b>Лекція 12</b>	Прийняття рішень в складних системах.			Системи підтримки прийняття рішень.
<b>Лекція 13</b>	Процес прийняття рішень при створенні складних технічних систем.			Процедура прийняття рішень при розробці складної технічної системи.
<b>Лекція 14</b>	Синтез складних систем управління.			Синтез оптимальної технічної структури системи управління.
<b>Лекція 15</b>	Перспективні методи синтезу складних систем управління.			Застосування штучних нейронних мереж в системах управління.

## МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Комп'ютери AMD Ryzen 5-3400 (15 од.). Принтер Ecosys P2235dn, Сканер EpsonPerfection V19, Графічний планшет Wacom One Medium (CTL-672-N), Проектор Epson EHТW5820, Екран Walfix 120

Пакети прикладних програм (тільки ліцензоване та відкрите ПЗ): Microsoft Visual Studio, Microsoft Office, CoDeSys v2.3, STEP 7, Rational Rose, EPLAN Electric P8 1.9 International SP1, SoMove 2.8.2, EcoStruxure Machine Expert-Basic V1.1, Sizer, TIA Portal Lite

Система дистанційного навчання і контролю Moodle – <http://moodle-new.dgma.donetsk.ua/course/view.php?id=1335>

## ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Основна література

1. **Ладанюк А.П., Смітюх Я.В., Власенко Л.О.** Системний аналіз складних систем управління: Навч. посіб. / К.: НУХТ, 2013. — 274 с. ISBN: 9789666121465
2. **Четверухін Б.М., Левковець П.Р., Мельниченко О.І.** Основи теорії систем і системного аналізу/ К. : НТУ, 2005. - 272 с.
3. **Ладанюк А.П.** Основи системного аналізу. Навчальний посібник / Вінниця: Нова книга – 2004. – 176 с. ISBN 9667890635
4. **F.P.Tarasenko.** Applied Systems Analysis: Science and Art of Solving Real-Life Problems (Advanced Research in Reliability and System Assurance Engineering)/ CRC Press, 2020. – 265 p. ISBN 0367472392, 9780367472399.
5. **Deba, Anísa; Roychoudhury, Srimanti.** Control system analysis and identification with MATLAB : block pulse and related orthogonal functions / CRC Press, 2019. – 387 p. ISBN: 9781138303225, 1138303224.
6. **Jerzy Zabczyk.** Mathematical Control Theory - An Introduction / Birkhäuser, 2020. – 347 p. ISBN: 9783030447762, 9783030447786.
7. **Radek Silhavy, Petr Silhavy, Zdenka Prokopova.** Intelligent Systems in Cybernetics and Automation Control Theory / Springer International Publishing, 2019. – 354 p. ISBN: 9783030001834; 9783030001841.
8. **Badiru, Adedeji B.** Systems Engineering Models: Theory, Methods, and Applications / Chapman and Hall/CRC, 2019. – 227 p. ISBN: 9781351266512, 1351266519.
9. **Mauricio A. Sanchez, Leocundo Aguilar, Manuel Castañón-Puga, Antonio Rodríguez-Díaz.** Computer Science and Engineering — Theory and Applications / Springer, 2018. – 283 p. ISBN: 9783319740591, 9783319740607.
10. **Roberto Tempo, Stephen Yurkovich, Pradeep Misra.** Emerging Applications of Control and Systems Theory: A Festschrift in Honor of Mathukumalli Vidyasagar / Springer, 2018. – 400 p. ISBN: 3319670670, 9783319670676.

Додаткові джерела

1. **Згуровський М.З., Панкратова Н.Д.** Основи системного аналізу / М.Згуровський, Н.Д.Панкратова. –К. :Видавнича група BVH, 2007. –544 с.
  2. **Дуднік І.М.** Вступ до загальної теорії систем: навчальний посібник/ І.М.Дуднік.-К.: Освіта, 2010.-132 с.
  3. Теорія систем і системний аналіз: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Н.Б.Чорней, Р.К.Чорней. – К.: МАУП, 2005. – 256 с.
  4. **Yingxia Shao, Bin Cui, Lei Chen.** Large-scale Graph Analysis: System, Algorithm and Optimization/ Springer Singapore, 2020. – 154 p. ISBN 9789811539275, 9789811539282.
  5. **Bernard Brogliato, Rogelio Lozano, Bernhard Maschke, Olav Egeland.** Dissipative Systems Analysis and Control: Theory and Applications / Springer International Publishing, 2020. – 719 p. ISBN 9783030194192, 9783030194208.
- Web-ресурси
1. Кібернетика та системний аналіз. Міжнародний науково-теоретичний жур-нал. Режим доступу: <http://www.kibernetika.org/>
  2. Портал знань. Системний аналіз. – Режим доступу: [http://www.znannya.org/?view=system\\_analysis](http://www.znannya.org/?view=system_analysis)
  3. Systems theory at Principia Cybernetica Web. – Режим доступу: <http://pespmc1.vub.ac.be/SYSTHEOR.html>
  4. International Society for the System Sciences. – Режим доступу: <https://www.iss.org/home/>
  5. CPNTools. A tool for editing, simulating, and analyzing Colored Petri nets. – Режим доступу: <http://cpntools.org/>
  6. New England Complex Systems Institute. – Режим доступу: <https://necsi.edu/>
  7. System Dynamics Society. – Режим доступу: <https://systemdynamics.org/>



Вид занять / контролю	Розподіл між навчальними тижнями																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Конс.											К							К
Інд.завд.				РО 1									РО 2					
Зм. мод.	ЗМ 1			ЗМ 2									ЗМ 3					
Контр. за модулем	ПЗ 1		ПЗ 2			ПЗ 3				ПЗ 4			ПЗ 5		ПЗ 6		ПЗ 7	

ПЕРЕЛІК ОBOB'ЯЗКОВИХ КОНТРОЛЬНИХ ТОЧОК ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ			
№	Назва і короткий зміст контрольного заходу	Мак балів	Характеристика критеріїв досягнення результатів навчання для отримання максимальної кількості балів
1	Захист практичних робіт	50	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та позалекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент виконав лабораторні роботи, а також навів аргументовані відповіді на уточнювальні та додаткові запитання викладача та колег.
2	Модульна контрольна робота №1 до змістовного модулю №1 «Теоретичні основи системного аналізу»	10	Студент виконав тестові та розрахунково-обчислювальні завдання, що відповідають програмним результатам навчання за темами змістового модулю №1
3	Модульна контрольна робота №2 до змістовного модулю №2 «Застосування методів системного аналізу для дослідження складних систем»	10	Студент виконав тестові та розрахунково-обчислювальні завдання, що відповідають програмним результатам навчання за темами змістового модулю №2
4	Модульна контрольна робота №3 до змістовного модулю №3 «Інформаційне забезпечення та синтез складних систем управління»	10	Студент виконав тестові та розрахунково-обчислювальні завдання, що відповідають програмним результатам навчання за темами змістового модулю №3
6	Реферативний огляд № 1 за змістовним модулем № 2	10	Студент підготував реферативний огляд, який відповідає програмним результатам навчання за змістовним модулем № 2.
7	Реферативний огляд № 2 за змістовним модулем № 3	10	Студент підготував реферативний огляд, який відповідає програмним результатам навчання за змістовним модулем № 2.
Поточний контроль		100(*0,5)	
Підсумковий контроль		100(*0,5)	Студент виконав тестові та розрахунково-обчислювальні індивідуальні завдання та навів аргументовані відповіді на ситуаційні завдання, що відповідають програмним результатам успішного навчання з дисципліни «Основи системного аналізу»
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/136ulBKsMKqrLnC7USxlNmeYI7RI2ytsHBV7q-drzyNg/edit>

Розробник:

 /Владислав РУДЕНКО//


« 2 » квітня 2024 р.

Розглянуто і схвалено на засіданні

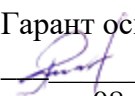
кафедри АВП

Протокол №13 від 06 травня 2024 р.

Завідувач кафедри

 /Олег МАРКОВ/

Гарант освітньої програми:

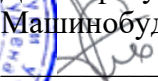
 /Олексій РАЗЖИВІН/

«08» травня 2024 р..

Затверджую:

Декан факультету

Машинобудування

 /Валерій КАССОВ/

« 27 » травня 2024 р.

