



## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### «СУЧАСНІ ІНСТРУМЕНТИ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОЕКТУВАННЯ»

<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>		Повний денне 2 Заочне -		
<b>Освітньо-наукова програма</b>			Автоматизоване управління технологічними процесами			<b>Тип дисципліни</b>		Вибіркова		
<b>Факультет</b>			Машинобудування			<b>Кафедра</b>		Автоматизація виробничих процесів		
<b>Обсяг:</b>	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять (денне)						Самостійна підготовка	Вид контролю
			Лекцій	Семінарських	Практичних занять	Лабораторних занять	Самостійна підготовка	Вид контролю		
	7	210	36	-	36	0	138	Іспит		
<b>Обсяг:</b>	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять заочне						Самостійна підготовка	Вид контролю
			Лекцій	Семінарських	Практичних занять	Лабораторних занять	Самостійна підготовка	Вид контролю		
								Іспит		

#### ВИКЛАДАЧІ

Люта Анастасія Володимирівна, ауд. 2212, e-mail: [asvalyutava@gmail.com](mailto:asvalyutava@gmail.com)



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

«Проектування систем автоматизації», «Ідентифікація та моделювання технологічних об'єктів автоматизації»

Освітні компоненти для яких є базовою	Кваліфікаційна робота магістра, Сучасні методи дослідження систем
---------------------------------------	---

### 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 методи теорії автоматичного керування для розроблення автоматизованих систем управління технологічними процесами та 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 математичні методи, методи теорії автоматичного керування, теорії надійності та системного аналізу для дослідження та створення систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, кіберфізичних виробництв.
- Застосовувати сучасні технології наукових досліджень, спеціалізований математичний інструментарій для дослідження, моделювання та ідентифікації об'єктів автоматизації.

### ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

<b>Анотація</b>	Актуальність вивчення дисципліни «Сучасні інструменти моделювання та проектування» у зв'язку з завданням професійної підготовки магістра за спеціальністю 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» полягає в наступному. Вирішення технічних задач зі спеціальності «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» зводиться до стандартного алгоритму дій: аналіз базового технологічного процесу, критичний аналіз базової системи управління, критичний аналіз літературних джерел з метою виявлення існуючих методів вирішення поставленої задачі, математичне моделювання базової системи з обраним оптимальним варіантом інструменту моделювання та проектування, програмна реалізація розробленої математичної моделі, підтвердження адекватності розробленої моделі фізичному процесу, розробка удосконаленої системи управління з обраним оптимальним методом удосконалення, конструкторсько-технологічне проектування удосконаленої системи, обґрунтування економічної ефективності розробок, розробка практичних рекомендацій щодо впровадження розробки. Важливим етапом вирішення задачі є процес розробки математичної моделі об'єкту з метою проведення досліджень. Від того, наскільки точно розроблена модель буде описувати реальний об'єкт залежить точність та ефективність використання розробок, економічний ефект від впровадження. Тому дуже важливо обрати найбільш оптимальні методи та інструменти моделювання та проектування системи автоматизації.
<b>Мета</b>	Формування поглиблених знань методів та принципів структурного та імітаційного моделювання та проектування систем автоматизації за допомогою різних сучасних програмних середовищ.
<b>Формат</b>	Лекції (очний, дистанційний формат), практичні 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

СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ					
<b>Лекція 1</b>	Вступ. Основні етапи вирішення задач за спеціальністю «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології».	<b>Практична робота 1</b>	Розробка моделі електричного кола ДСП в програмному середовищі MATLAB Simulink структурним методом	<b>Самостійна робота</b>	Особливості етапів вирішення задач.
<b>Лекція 2</b>	Особливості математичного моделювання та проектування сучасних автоматизованих систем керування.	<b>Практична робота 2</b>	Розробка імітаційної моделі електричного кола ДСП в програмному середовищі MATLAB SimPowerSystems		Варіанти розробки математичних моделей автоматизованих систем.
<b>Лекція 3</b>	Аналіз сучасних інструментів для розробки математичних моделей та проектування складних об'єктів та систем.	<b>Практична робота 3</b>	Розробка імітаційної моделі електричного кола ДСП в програмному середовищі Multisim		Особливості різних інструментів моделювання складних систем.
<b>Лекція 4</b>	Вибір оптимального методу моделювання та проектування систем автоматизації.	<b>Практична робота 4</b>	Розробка моделі системи управління приводом переміщення електродів ДСП в програмному середовищі MATLAB Simulink		
<b>Лекція 5</b>	Дугова сталеплавильна піч (ДСП) як приклад складного об'єкту моделювання та проектування. Технологічний процес виплаву сталі в ДСП.	<b>Практична робота 5</b>	Розробка моделі автоматизованої системи управління переміщенням електродів ДСП в програмному середовищі MATLAB Simulink		Електричне коло ДСП.
<b>Лекція 6</b>	Класифікація приводів переміщення електродів ДСП.	<b>Практична робота 6</b>	Розробка імітаційної моделі гідропривода переміщення електродів ДСП в програмному середовищі MATLAB SimScape		Класифікація регуляторів переміщення електродів ДСП.
<b>Лекція 7</b>	Вивчення можливостей програмного середовища MATLAB Simulink.				Способи побудови графіків,
<b>Лекція 8</b>	Вирішення систем рівнянь матричним способом, вектори і матриці, способи завдання синусоїдальних сигналів,				Створення M-file і робота з ним.
<b>Лекція 9</b>	Вивчення можливостей програмного середовища MATLAB SimPowerSystems.				Створення імітаційної моделі електричного кола.
<b>Лекція 10</b>	Способи завдання джерела трифазної напруги.				Способи моделювання активних та реактивних опорів трифазного кола.
<b>Лекція 11</b>	Моделювання взаємних індуктивностей трифазного кола.				Датчики струму та напруги.
<b>Лекція 12</b>	Вивчення можливостей програмного середовища Multisim				Створення імітаційної моделі електричного кола.
<b>Лекція 13</b>	Варіанти побудови графіків перехідних процесів у середовищі Multisim.				Особливості побудови графіків
<b>Лекція 14</b>	Структурне моделювання за допомогою інструментів MATLAB Simulink.				Розробка математичної моделі автоматичної системи на основі передатних функцій.
<b>Лекція 15</b>	Створення комплексних блоків-підсистем Subsystem.				
<b>Лекція 16</b>	Вивчення можливостей бібліотеки SimScape MATLAB.				Особливості функціональних блоків бібліотеки SimScape MATLAB.

<b>Лекція 17</b>	Розробка імітаційної моделі гідроприводу.				Особливості моделювання гідравлічної апаратури в MATLAB.
<b>Лекція 18</b>	Методи чисельного інтегрування для побудови графіків.				

### МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Для забезпечення наочності навчальних занять на лекціях рекомендується використання графо- і відеопроєкторів при демонстрації засобів автоматизації та програмування.  
 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, MatLab, SciLAB  
 Система дистанційного навчання і контролю Moodle – <http://moodle-new.dgma.donetsk.ua/course/view.php?id=826>

### ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Основна література	<ol style="list-style-type: none"> <li>Люта А.В. Удосконалення систем управління приводом переміщення електродів дугових сталеплавильних печей: монографія / А. В. Люта. – Краматорськ : ДДМА, 2020. – 147 с. – ISBN 978-966-379-924-7.</li> <li>Люта А.В. Сучасні інструменти моделювання та проектування: Методичні вказівки до практичних занять / Укладач: А. В. Люта. - Краматорськ : ДДМА, 2023 – 66 с.</li> <li>Табунщик Г. В. Проектування та моделювання програмного забезпечення сучасних інформаційних систем / Г. В. Табунщик, Т. І. Капілієнко, О. А. Петрова. – Запоріжжя : Дике Поле, 2016. – 250 с. – ISBN 978-966-2752-07-0.</li> <li>Коржик М. В. Моделювання об'єктів та систем керування засобами Matlab: навч. посібн. для студ. вищ. навч. закл. / М. В. Коржик. – Київ : НТУУ «КПІ», 2016. – 174 с. : іл.</li> </ol>	Додаткові джерела	<ol style="list-style-type: none"> <li>Люта А. В. Імітаційна модель гідроприводу переміщення електроду дугової сталеплавильної печі / А. В. Люта // Проблеми інформатики та моделювання (ПІМ-2022) : тези двадцять другої міжнародної науково-технічної конференції, 09-14 листопада 2022 р. – Харків: НТУ "ХПІ", 2022. – С. 58. – Режим доступу: <a href="http://pim.net.ua/arch_f/tez_iyii_2021.pdf">http://pim.net.ua/arch_f/tez_iyii_2021.pdf</a></li> <li>Люта А. В. Моделювання гідроприводу переміщення електроду дугової сталеплавильної печі в середовищі FLUIDSIM HYDRAULIK / А. В. Люта // Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку : Всеукраїнська науково-практична Інтернет-конференція 14-20 березня 2022 р. – Черкаси : 2022. – С. 66-68. – Режим доступу: <a href="http://www.tsatu.edu.ua/vmf/wp-content/uploads/sites/17/akit-2022_compressed.pdf#page=66">http://www.tsatu.edu.ua/vmf/wp-content/uploads/sites/17/akit-2022_compressed.pdf#page=66</a></li> </ol>
--------------------	---	-------------------	--

## ГРАФІК НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ ТА КОНТРОЛЮ ЗНАТЬ І ПЕРЕЗДАЧ З ДИСЦИПЛІНИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ

### ПОВНОГО КУРСУ НАВЧАННЯ

Денна форма навчання

Вид навчальних занять або контролю	Розподіл між учбовими тижнями																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Лекції	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Практ. роботи	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Сам. робота	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7
Консультації				К					К		К				К		К	
Контр. роботи	ВК																	КР
Змістовні модулі	ЗМ1									ЗМ2								
Контроль по модулю			ПР1		ПР2		ПР3		ПР4		ПР5			ПР6				КР

К – консультації; ВК – вхідний контроль; КР№ – контрольна робота №; М№ – модуль №

<b>ПЕРЕЛІК ОБОВ'ЯЗКОВИХ КОНТРОЛЬНИХ ТОЧОК ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ</b>			
<b>№ з/п</b>	<b>Назва і короткий зміст контрольного заходу</b>	<b>Мак балів</b>	<b>Характеристика критеріїв досягнення результатів навчання для отримання максимальної кількості балів</b>
1	Практична робота № 1. Розробка моделі електричного кола ДСП в програмному середовищі MATLAB Simulink структурним методом	10	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та позалекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент розробив модель електричного кола ДСП в програмному середовищі MATLAB Simulink структурним методом. Студент здатний вирішити систему рівнянь матричним способом. Студент здатний створити M-file.
2	Практична робота № 2. Розробка імітаційної моделі електричного кола ДСП в програмному середовищі MATLAB SimPowerSystems	10	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та позалекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент розробив імітаційну моделі електричного кола. Студент здатен моделювати різними способами в програмному середовищі MATLAB SimPowerSystems джерела трифазної напруги, активні та реактивні опори, взаємні індуктивності трифазного кола.
3	Практична робота № 3. Розробка імітаційної моделі електричного кола ДСП в програмному середовищі Multisim	10	Студент створив імітаційну модель електричного кола. Студент здатен будувати графіки перехідних процесів у середовищі Multisim різними способами.
4	Практична робота № 4. Розробка моделі системи управління приводом переміщення електродів ДСП в програмному середовищі MATLAB Simulink	10	Студент самостійно розробив структурну модель системи управління приводом переміщення електродів ДСП за допомогою інструментів MATLAB Simulink. Студент здатний розробити математичну модель автоматичної системи на основі передатніх функцій.
5	Практична робота № 5. Розробка моделі автоматизованої системи управління переміщенням електродів ДСП в програмному середовищі MATLAB Simulink	10	Студент самостійно розробив структурну модель автоматизованої системи управління переміщенням електродів ДСП в програмному середовищі MATLAB Simulink. Студент здатний створити та налаштувати комплексний блок Subsystem.
6	Практична робота № 6. Розробка імітаційної моделі	10	Студент самостійно розробив імітаційну модель гідроприводу. Студент вивчив особливості

	гідропривода переміщення електродів ДСП в програмному середовищі MATLAB SimScape		моделювання гідравлічної апаратури в MATLAB. Студент засвоїв методи чисельного інтегрування для побудови графіків.
7	Контрольна робота 1 за лекційним матеріалом	10	Студент відповів на всі питання контрольної роботи з лекційного матеріалу
8	Контрольна робота 2 за лекційним матеріалом	10	Студент відповів на всі питання контрольної роботи з лекційного матеріалу
9	Індивідуальне завдання	20	Студент виконав індивідуальні завдання та навів аргументовані відповіді на ситуаційні завдання, що відповідають програмним результатам успішного навчання з дисципліни
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 (іспит)		100 (x0,5)	Студент виконав тестові, розрахункові індивідуальні завдання та навів аргументовані відповіді, 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/1QYipQ\\_XyeA4UwPQUg9Gka18IUlIYd8hpehnMuf4QIS0/edit](https://docs.google.com/forms/d/1QYipQ_XyeA4UwPQUg9Gka18IUlIYd8hpehnMuf4QIS0/edit)

Розробник:

\_\_\_\_\_/Анастасія ЛЮТА/  
«02» травня 2024 р.

Розглянуто і схвалено на засіданні  
кафедри АВП  
Протокол №13 від 06 травня 2024 р.

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_/Олег МАРКОВ/

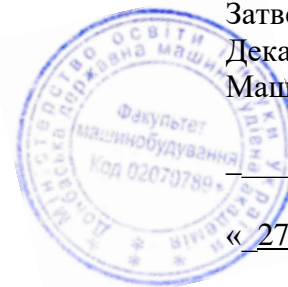
Гарант освітньої програми:

\_\_\_\_\_/Олена БЕРЕЖНА/  
«08» травня 2024 р.

Затверджую:

Декан факультету  
Машинобудування

\_\_\_\_\_/Валерій КАССОВ/



« 27 » травня 2024 р.



