



## 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>		<table border="1"> <tr> <td>Повний денне</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Заочне</td> <td>2</td> </tr> </table>		Повний денне	2	Заочне	2
Повний денне	2										
Заочне	2										
<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					
<b>Обсяг:</b>	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять (денне)								
	5,5	165	Лекцій	Семінарських	Практичних занять	Лабораторних занять	Самостійна підготовка	Вид контролю			
			18	-	36	0	111	Іспит			
<b>Обсяг:</b>	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять заочне								
	5,5	165	Лекцій	Семінарських	Практичних занять	Лабораторних занять	Самостійна підготовка	Вид контролю			
			8	-	4	0	153	Іспит			

#### ВИКЛАДАЧІ

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

**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.

**ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ****Анотація**

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 рекомендації 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.

**Мета**

Формування поглиблених знань методів та принципів структурного та імітаційного моделювання та проектування систем автоматизації за допомогою різних сучасних програмних середовищ.

**Формат**

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

<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 Simulink структурним методом	<b>Самостійна робота</b>	Особливості математичного моделювання та проектування сучасних автоматизованих систем керування.
<b>Лекція 2</b>	Аналіз сучасних інструментів для розробки математичних моделей та проектування складних об'єктів та систем.	<b>Практична робота 2</b>	Розробка імітаційної моделі електричного кола ДСП в програмному середовищі SimPowerSystems		Вибір оптимального методу моделювання та проектування систем автоматизації.
<b>Лекція 3</b>	Дугова сталеплавильна піч (ДСП) як приклад складного об'єкту моделювання та проектування. Технологічний процес виплаву сталі в ДСП. Електричне коло ДСП.	<b>Практична робота 3</b>	Розробка імітаційної моделі електричного кола ДСП в програмному середовищі Multisim		Класифікація приводів переміщення електродів ДСП. Класифікація регуляторів переміщення електродів ДСП.
<b>Лекція 4</b>	Вивчення можливостей програмного середовища Simulink. Вирішення систем рівнянь матричним способом, вектори і матриці.	<b>Практична робота 4</b>	Розробка моделі системи управління приводом переміщення електродів ДСП в програмному середовищі Simulink		Способи завдання синусоїдальних сигналів, способи побудови графіків, створення M-file і робота з ним.
<b>Лекція 5</b>	Вивчення можливостей програмного середовища SimPowerSystems. Створення імітаційної моделі електричного кола. Способи завдання дже-рела трифазної напруги. Способи моделювання активних та реактивних опорів трифазного кола.	<b>Практична робота 5</b>	Розробка моделі автоматизованої системи управління переміщенням електродів ДСП в програмному середовищі Simulink		Моделювання взаємних індуктивностей трифазно-го кола. Датчики струму та напруги.
<b>Лекція 6</b>	Вивчення можливостей програмного середовища Multisim. Створення імітаційної моделі електрично-го кола.	<b>Практична робота 6</b>	Розробка імітаційної моделі гідропривода переміщення електродів ДСП в програмному середовищі SimScapе		Варіанти побудови графіків перехідних процесів у середовищі Multisim.
<b>Лекція 7</b>	Структурне моделювання за допомогою інструментів Simulink. Розробка математичної моделі автоматичної системи на основі передатних функцій.				Створення комплексних блоків-підсистем Subsystem.
<b>Лекція 8</b>	Вивчення можливостей бібліотеки SimScapе . Розробка імітаційної моделі гідроприводу. Особливості моделювання гідравлічної апаратури в .				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,  
 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, 2024 – 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 : 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	
Практ. роботи	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Сам. робота	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
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 №

### Заочна 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		4					4											
Практ. роботи			2					2										
Сам. робота	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Консультації				К					К		К				К			К
Контр. роботи																	КР	
Змістовні модулі	ЗМ1									ЗМ2								
Контроль за модулем			ПР1						ПР2			ПР3			ПР4		КР	

### ПЕРЕЛІК ОБОВ'ЯЗКОВИХ КОНТРОЛЬНИХ ТОЧОК ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ

№ з/п	Назва і короткий зміст контрольного заходу	Мак балів	Характеристика критеріїв досягнення результатів навчання для отримання максимальної кількості балів
1	Практична робота № 1. Розробка моделі електричного кола ДСП в програмному середовищі 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 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 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 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 Simulink	10	Студент самостійно розробив структурну модель системи управління приводом переміщення електродів ДСП за допомогою інструментів 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 Simulink	10	Студент самостійно розробив структурну модель автоматизованої системи управління переміщенням електродів ДСП в програмному середовищі Simulink. Студент здатний створити та налаштувати комплексний блок Subsystem.
6	Практична робота № 6. Розробка імітаційної моделі гідропривода переміщення електродів ДСП в програмному середовищі SimScapе	10	Студент самостійно розробив імітаційну модель гідроприводу. Студент вивчив особливості моделювання гідравлічної апаратури в . 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:



/Олексій РАЗЖИВІН/

«08» травня 2024 р.

Затверджую:

Декан факультету

Машинобудування

/Валерій КАССОВ/



« 27 » травня 2024 р.