



## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### «АВТОМАТИЗОВАНЕ ПРОЕКТУВАННЯ СКЛАДНИХ ОБ'ЄКТІВ ТА 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>	Повний денне		1		
					Заочне				
<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			
<b>Обсяг:</b>	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять (денне)					Самостійна підготовка	Вид контролю
			Лекцій	Семінарських	Практичних занять	Лабораторних занять			
	3	90	15	-	15	0	60	<b>Залік</b>	

#### ВИКЛАДАЧІ

**Люта Анастасія Володимирівна, ауд. 2212, e-mail: [asyalyutaya@gmail.com](mailto:asyalyutaya@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», «Автоматизація промислового обладнання»
Освітні компоненти для яких є базовою	Кваліфікаційна робота магістра

**Компетенції відповідно до освітньо-наукової програми****Soft- skills / Загальні компетентності (ЗК)****Hard-skills / Спеціальні (фахові) компетенції**

- Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

- Здатність здійснювати автоматизацію складних технологічних об'єктів та комплексів, створювати кіберфізичні системи на основі інтелектуальних методів управління та цифрових технологій з використанням баз даних, баз знань, методів штучного інтелекту, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв;  
 - Здатність застосовувати методи моделювання та оптимізації для дослідження та підвищення ефективності систем і процесів керування складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами.

**Результати навчання відповідно до освітньо-наукової (програмні результати навчання – ПРН)**

- Застосовувати сучасні підходи і методи моделювання та оптимізації для дослідження та створення ефективних систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами.  
 - Розробляти комп'ютерно-інтегровані системи управління складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, застосовуючи системний підхід із врахуванням нетехнічних складових оцінки об'єктів автоматизації.  
 - 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.  
 - Розробляти і використовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для створення систем автоматизації складними організаційно-технічними об'єктами, професійно володіти спеціальними програмними засобами.  
 - Застосовувати сучасні технології наукових досліджень, спеціалізований математичний інструментарій для дослідження, моделювання та ідентифікації об'єктів автоматизації.

**ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ**

<b>Анотація</b>	Актуальність вивчення дисципліни «Автоматизоване проектування складних об'єктів та систем» у зв'язку з завданням професійної підготовки магістра за спеціальністю 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» полягає в наступному. Автоматизація проектування стала можливою не тільки у зв'язку із розвитком комп'ютерної техніки, а й внаслідок появи нових інформаційних технологій, що забезпечують спільну роботу співробітників підприємства по забезпеченню діяльності творців нових технічних систем. Тому сьогодні системи автоматизованого проектування (САПР) перетворилися в організаційно-технічні системи, що включають функції організації колективної роботи над проектами, створення електронних архівів, баз стандартизованих елементів конструкції та інші.
<b>Мета</b>	Формування поглиблених знань теорії та практики побудови і використання складних об'єктів та корпоративних інформаційних систем на промислових підприємствах, у корпораціях та інших бізнесових структурах.
<b>Формат</b>	Лекції (очний, дистанційний формат), практичні заняття (очний, дистанційний формат), консультації (очний, дистанційний формат), підсумковий контроль – залік (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>	Системи автоматизації служб підприємств та установ. Автоматизоване керування корпорацією.	<b>Практична робота 1</b>	Правила и послідовність опису об'єктів на етапі аналізу	<b>Самостійна робота</b>	Сучасні концепції керування. СПС як методологія управління топ-менеджерів. Різниця між СПС та АСУП.
<b>Лекція 2</b>	Структура та функціонування СПС. Розвиток СПС. Закони статистики, динаміки і кінематики складних систем.	<b>Практична робота 2</b>	Аналіз об'єкта проектування як системи, побудова І-дерева. Розробка графа зв'язків елементів. Складання матриць суміжності та інцидентності		Структура та функціонування СПС. Розвиток СПС.
<b>Лекція 3</b>	Концептуальні моделі СПС. Архітектура СПС. Базові технології СПС.	<b>Практична робота 3</b>	Формалізація інформації про структуру сукупності об'єктів близького призначення з використанням І-АБО дерев		Методології побудови СПС.
<b>Лекція 4</b>	Функціонування СПС на підприємств та установах.	<b>Практична робота 4</b>	Розробка графа цілей при проектуванні машинобудівних об'єктів. Ранжування цілей		Бізнес-процеси СПС. MRP, MPS, ERP I,II, CSRP, HRP, FRP та ін.
<b>Лекція 5</b>	Проект впровадження СПС. Планування впровадження. Консультанти впровадження СПС. Особливості, загальні умови та рекомендації щодо вибору СПС.	<b>Практична робота 5</b>	Розробка технічного завдання на створення ПМК для проектування виробів		Робоча група впровадження проекту. Передпроектне дослідження. Стратегічні цілі проекту впровадження СПС. Тактичне планування в проекті впровадження СПС. Моделювання основних бізнес-процесів підприємства та розробка пілотного завдання. Економічний аналіз в проекті впровадження СПС.
<b>Лекція 6</b>	Технологія впровадження СПС. Послідовність етапів проекту. Адаптація СПС на підприємстві.	<b>Практична робота 6</b>	Побудова і програмна реалізація І-АБО дерева рішень		Опитно-промислова експлуатація СПС. Ввід СПС в промислову експлуатацію. Підтримка та розвиток проекту.
<b>Лекція 7</b>	Післяпроектне обстеження – промисловий аудит. Уроки реалізованих проектів. Фактори успішного впровадження проектів СПС.	<b>Практична робота 7</b>	Вибір варіанту технічного рішення і його оцінка, пошук оптимального варіанту по дереву рішень		Фактори невдатних проектів СПС. Аналіз ризиків при впровадження СПС. Критерії ефективності СПС.

## МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Стендове устаткування: стенд системи позиціонування В&R: Інтерактивне програмування стійки ЧПК CNC-3D (1од.); стенд інтегрованого привода АСОPOS (1од.); стенд з панеллю оператора Power Panel PP41 (1од.); стенд програмно-технічного комплексу «КОНТАР-КМ800» (1од.); стенд пневматичний фірми Festo експериментальний з 5 ступенями вільності (1од.). Комп'ютери NeoS (6 од.).

Пакети прикладних програм (тільки ліцензоване та відкрите ПЗ): Console Application, ПТК КОНТАР, Kongraff tools, В&R Automation Studio, Keil software, Festo Didactic.

Система дистанційного навчання і контролю Moodle – <http://moodle-new.dgma.donetsk.ua/course/view.php?id=1251>

## ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Основна література

1. Автоматизоване проектування складних об'єктів і систем: Конспект лекцій для студентів спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка». / Укладач: А.В. Люта. - Краматорськ: ДДМА, 2023. – 124 с.
2. Люта А. В. Автоматизоване проектування складних об'єктів та систем: методичні вказівки до виконання практичних робіт. – Краматорськ: ДДМА, 2023. – 32 с.
3. Тимченко А. А. Основи системного проектування та системного аналізу складних об'єктів: Основи САПР та системного проектування складних об'єктів: Підруч. / А. А. Тимченко ; За ред. В.І. Бикова. – 2 вид. – К. : Либідь, 2003. – 270с.
4. Комп'ютерні технології автоматизованого виробництва: Навч. посібник / М.А. Бережна. – Харків: ТОВ «Компанія СМІТ», 2007. – 368 с.
5. Наумчук О.М. Основи систем автоматизованого проектування: Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення. - Рівне: НУВГП, 2008. - 136 с.
6. Методи та засоби автоматизованого проектування електричних машин: комп'ютерний практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 141 6 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: О.А. Гераскін, Є.М. Дубчак. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,00 Мб). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 35 с. 15.
7. Основи автоматизованого проектування технологічного обладнання. Конспект лекцій / Уклад.: Н. В. Коваль, А. А. Власов. – Запоріжжя, 2006. – 160 с.

Додаткові джерела

1. Methods and Means of Automated Design of Electric Machines: computer workshop [Electronic resource]: educational tutorial for students studying on specialty 141 "Electric power engineering, electrical engineering and electromechanics" / KPI named after Igor Sikorsky; Authors: Oleksandr GERASKIN, Evgen DUBCHAK. – Electronic text data (1 file: 3 MB). - Kyiv: KPI named after Igor Sikorsky, 2022. - 35 p..

# ГРАФІК НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ ТА КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ 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
Лекції	2		2		2		2		2		2		2		1
Практ. роботи		2		2		2		2		2		2		2	1
Сам. робота	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Консультації				К					К		К				К
Контр. роботи	ВК														КР
Змістовні модулі	ЗМ1							ЗМ2							
Контроль по модулю		ПР1		ПР2		ПР3		ПР4		ПР5		ПР6		ПР7	КР

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

### 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	Правила и послідовність опису об'єктів на етапі аналізу	10	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та поза лекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та позалекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент розробив опис об'єкту за рівнями і аспектами осмислення підходу до описів: параметричний опис, морфологічний опис; функціональний опис; опис життя об'єкта.
2	Аналіз об'єкта проектування як системи, побудова І-дерева. Розробка графа зв'язків елементів. Складання матриць суміжності та інцидентності	10	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та поза лекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та позалекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент представив об'єкт у вигляді сукупності взаємопов'язаних елементів, що утворюють

			різні рівні ієрархії.
3	Формалізація інформації про структуру сукупності об'єктів близького призначення з використанням I-АБО дерев	10	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та поза лекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент здатен описати ієрархічну структуру об'єктів у вигляді I-АБО дерев.
4	Розробка графа цілей при проектуванні машинобудівних об'єктів. Ранжування цілей	10	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та поза лекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент самостійно розробив сценарій розвитку предметної області, на основі якого описав багаторівневий граф (дерево) цілей, призначив ваги цілям кожного рівня.
5	Розробка технічного завдання на створення ПМК для проектування виробів	10	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та поза лекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент самостійно розробив технічне завдання на створення програмно-методичного комплексу для проектування виробів машинобудування.
6	Побудова і програмна реалізація I-АБО дерева рішень	10	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та поза лекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент самостійно розробив сценарій розвитку об'єкта, виділив варіанти його конструктивного виконання, на основі яких збудував і програмно реалізував I-АБО дерево технічних рішень.
7	Вибір варіанту технічного рішення і його оцінка, пошук оптимального варіанту по дереву рішень	10	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та поза лекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент самостійно вибрав критерії оцінки конструкції технічного об'єкта і реалізовував алгоритм пошуку оптимального варіанта на дереві рішень.
8	Контрольна робота 1 за лекційним матеріалом	10	Студент відповів на всі питання контрольної роботи з лекційного матеріалу
9	Контрольна робота 2 за лекційним матеріалом	10	Студент відповів на всі питання контрольної роботи з лекційного матеріалу
10	Індивідуальне завдання	10	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/1I\\_TitCmv7OXU5wsRCwPkPYLdyTGxZRDqfzOtPFRDaKE/edit](https://docs.google.com/forms/d/1I_TitCmv7OXU5wsRCwPkPYLdyTGxZRDqfzOtPFRDaKE/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.

