



## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### «ГІДРОПНЕВМОПРИВОДИ ТА ПРИСТРОЇ АВТОМАТИКИ»

<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)					
			Лекцій	Семінарських	Практичних занять	Лабораторних занять	Самостійна підготовка	Вид контролю
	3,5	105	18	-	18	0	69	Іспит

#### 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	«Гідрогазодинаміка», «Виконавчі механізми та регулювальні органи»
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 застосовувати сучасні методи теорії автоматичного керування для розроблення автоматизованих систем управління технологічними процесами та об'єктами.
- Здатність розробляти функціональну, технічну та інформаційну структуру комп'ютерно-інтегрованих систем управління організаційно-технологічними комплексами із застосуванням мережових та інформаційних технологій, програмно-технічних керуючих комплексів, промислових контролерів, робототехнічних пристроїв та засобів людино-машинного інтерфейсу.

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

- 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 функціональну, організаційну, технічну та інформаційну структури систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, розробляти програмно-технічні керуючі комплекси із застосуванням мережових та інформаційних технологій, промислових контролерів, робототехнічних пристроїв, засобів людино-машинного інтерфейсу та з урахуванням технологічних умов та вимог до управління виробництвом.
- Розробляти і використовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для створення систем автоматизації складними організаційно-технічними об'єктами, професійно володіти спеціальними програмними засобами.

**ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ**

<b>Анотація</b>	Актуальність вивчення дисципліни у зв'язку з завданням професійної підготовки магістра за спеціальністю 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» полягає в наступному. У сучасний період розвитку науково-технічного прогресу важлива роль належить автоматизованим гідравлічним і пневматичним приводам, а також системам регулювання та управління технологічним обладнанням (металорізаційні верстати; ковальсько-пресові, штампувальні верстати; промислові маніпулятори, гнучкі виробничі лінії та ін). Широке застосування в технологічному устаткуванні одержали автоматизовані гідравлічні та пневматичні приводи, а також різноманітні пристрої електрогідропневмоавтоматики за умовами їх істотних переваг: можливість одержання великих сил та крутих моментів при малих розмірах виконавчих механізмів; забезпечення безступінчатого регулювання швидкості руху у широкому діапазоні; мала інерційність; простота здійснення прямолінійних рухів; проста-та конструкції автоматичних систем управління; легкість запобігання перевантаження; висока експлуатаційна надійність.
<b>Мета</b>	Засвоєння методів проектування автоматизованих гідравлічних систем на базі комплектних аналогових і дискретних пристроїв автоматіки.
<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

<b>Лекція 1</b>	Загальні свідомості і положення. Роль вітчизняних вчених і виробництв у розвитку засобів гідро пневмоавтоматики. Визначення та класифікація гідропневматичних приводів, пристроїв і систем управління. Об'ємні гідравлічні і пневматичні системи і їх елементи.	<b>Практична робота 1</b>	Дослідження і розрахунок механічних характеристик гідравлічного преса	<b>Самостійна робота</b>	Робоче середовище гідравлічних і пневматичних систем, їх основні властивості. Методика вибору рівня тиску. Загальні техніко-економічні показники достоїнств і недоліків електричних, гідравлічних і пневматичних систем.
<b>Лекція 2</b>	Стандартні комплектні електрогідравлічні приводи обертальної і поворотної дії зі зворотнім зв'язком по швидкості, область застосування, конструктивні схеми, технічні характеристики.	<b>Практична робота 2</b>	Дослідження і розрахунок характеристик гідропривода з об'ємним регулюванням швидкості робочого органа		Крокові електрогідравлічні (електропневматичні) приводи поступальної й обертальної дій, принцип дії, область застосування, технічні характеристики.
<b>Лекція 3</b>	Копіювальні слідкувальні приводи. Гідравлічні і пневматичні слідкувальні приводи, їхня класифікація, область застосування.	<b>Практична робота 3</b>	Дослідження і розрахунок характеристик гідропривода з дроселем, що встановлено на виході гідроциліндра		Копіювальні однокоординатні і двохкоординатні приводи з підсилювачами потужності різних типів, їхні гідравлічні схеми, принцип роботи.
<b>Лекція 4</b>	Гідравлічні і пневматичні синхронні приводи. Електрогідравлічні (електропневматичні) приводи з цифровим управлінням гідро(пневмо)циліндрів, гідравлічні схеми управління гідроциліндрами, принцип їхньої роботи, розрахунок параметрів.	<b>Практична робота 4</b>	Дослідження і розрахунок характеристик пластинчастого насоса		Синхронні і синфазні гідравлічні(пневматичні) приводи, їхня конструктивна схема, принцип роботи, область застосування, основи проектування приводів.
<b>Лекція 5</b>	Слідкувальні гідроприводи дискретної дії. Класифікація електрогідравлічних (електропневматичних) слідкувальних приводів з дискретним регулюванням. Структурні схеми типових розімкнутих і замкнутих приводів. Достоїнства і недоліки дискретного способу регулювання. Різновиди дискретного регулювання.	<b>Практична робота 5</b>	Дослідження характеристик гідравлічної апаратури		Гідроапаратура дискретної дії: електрогідравлічні підсилювачі потужності; гідравлічні крокові гідродвигуни поступальної та обертальної дії; електрогідравлічні виконавчі механізми з управляючими електромагнітами. Конструктивні схеми, принцип роботи, область застосування, особливості робочого процесу і управління дискретними виконавчими механізмами.
<b>Лекція 6</b>	Типові пневмоприводи. Типові				Типові функціональні схеми

	функціональні схеми управління виконавчим механізмом: з контролем по тиску; зупинки виконавчого механізму у проміжному положенню; з контролем по витримку часу.			управління виконавчим механізмом: з регулюванням швидкості руху виконавчого механізму; з контролем по кінцевому положенню.
<b>Лекція 7</b>	Пневматичні виконавчі механізми. Пневматичні циліндри, їх область застосування. Розрахунок діаметрів поршня і штока у залежності від технологічного навантаження і завданої швидкості. Мембранні пневмоциліндри.			Розрахунок діаметрів заділки мембрани і опорного диску, а також ефективної площини і прогину мембрани. Пневмодвигуни зворотної дії, їх різновид, область застосування. Крокові пневмодвигуни лінійного і обертального руху, область застосування. Методика вибору виконавчих механізмів із довідників.
<b>Лекція 8</b>	Пневмоапаратура високого тиску. Апаратура підготовки повітря: фільтр-вологівідділювач; маслорозпилювач; редукційний клапан. Направляюча (розподільна) апаратура з циліндричним і плоским золотником. Регулювальна апаратура, типові схеми регулювання швидкості руху.			Пневмоапаратура контролю і управління: клапан послідовності, пневмоклапан витримки часу; пневмо(гідро) клапани "АБО" і "Г". Принцип дії апаратури високого тиску, область застосування, умовне позначення на принципових схемах. Методи вибору із довідників.
<b>Лекція 9</b>	Пристрої пневмоапаратури. Пневматичні дроселі, розрахунок втрат тиску та масових витрат газу. Пружинні елементи, їх різновид, область застосування, розрахунок параметрів.			Аналогові пневматичні підсилювачі та перетворювачі, їх різновид, принцип дії, область застосування. Підсилювачі і перетворювачі дискретної дії, їх визначення, принцип дії.
<b>Лекція 10</b>	Логічні мембранні елементи. Універсальна система елементів промислової автоматики (УСЕППА), набір елементів, їх систем функціонування.			Реалізація логічних функцій, характеристики елементів, монтаж та основні засоби експлуатації. Інтегральні логічні схеми, їх функціонування.
<b>Лекція 11</b>	Логічні струминні елементи. Елементи струминної пневмоавтоматики, їх різновид, реалізація логічних функцій.			Схеми елементів, характеристика, монтаж і засоби експлуатації. Інтегральні логічні елементи, їх функціонування.
<b>Лекція 12</b>	Пневматичні тригери. Генератори дискретних сигналів та імпульсів. Тригери, синтез основних тригерів, побудованих на елементах УСЕППА та струминної			Реалізація затримки дискретного сигналу по фронту і зрізу сигналу синхроімпульсу.

	пневмоавтоматики.			
<b>Лекція 13</b>	Пневматичні операційні елементи. Лічильники, шифратори, дешифратори, компаратори, їх конструктивні схеми, принцип дії. Постійні запам'ятовуючі пристрої, побудовані на тригерах, програмні задаючі пристрої, їх конструкція, функціонування.			Запис технологічних процесів булевими функціями у ДНФ. Мінімізація булевих функцій табличним методом і за допомогою матриць Карно. Особливості структурного синтезу управляючих автоматів з жорсткою логікою.
<b>Лекція 14</b>	Методи безпеки при обслуговуванні гідравлічних і пневматичних систем. Надійність і експлуатація гідравлічних і пневматичних систем.			Вимоги ТБ та ПТ, охорони середовища при проектуванні, іспиті та експлуатації гідро(пневмо) пристроїв і систем.

### **МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ**

Для забезпечення наочності навчальних занять на лекціях рекомендується використання графо- і відеопроєкторів при демонстрації засобів автоматизації та програмування.  
стенд пневматичний фірми Festo експериментальний з 5 ступенями вільності (1од.); стенд гідравлічний фірми Festo експериментальний з 5 ступенями вільності (1од.)  
Комп'ютери NeoS (6 од.).  
Пакети прикладних програм (тільки ліцензоване та відкрите ПЗ): Console Application, Automation Studio, Keil software, Festo Didactic  
Система дистанційного навчання і контролю Moodle – <http://moodle-new.dgma.donetsk.ua/course/view.php?id=1982>

### **ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ**



Змістовні модулі	ЗМ1						ЗМ2										
Контроль за модулем			ПР1			ПР2			ПР3			ПР4			ПР5		КР

<b>ПЕРЕЛІК ОBOB'ЯЗKOBИХ KONTPOЛЬНИХ TOЧOK ДЛЯ OЦІНЮBAHHЯ ЗHAHЬ TA BMИHЬ</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. Дослідження і розрахунок механічних характеристик гідравлічного преса	15	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та позалекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент дослідив роботу гідравлічного пресу. Студент здатний розрахувати механічні характеристики гідравлічного преса
2	Практична робота № 2. Дослідження і розрахунок характеристик гідропривода з об'ємним регулюванням швидкості робочого органа	15	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та позалекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент дослідив гідропривод з об'ємним регулюванням швидкості робочого органа. Студент здатний відтворити схему гідропривода з об'ємним регулюванням швидкості руху вихідної ланки приводу з різними видами регулювання. Студент здатний розрахувати та накреслити характеристики гідропривода з об'ємним регулюванням швидкості робочого органа
3	Практична робота № 3. Дослідження і розрахунок характеристик гідропривода з дроселем, що встановлено на вході гідроциліндра	15	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та позалекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент дослідив гідропривод з дроселем, що встановлено на вході гідроциліндра. Студент здатний відтворити схему гідропривода з дросельним регулюванням швидкості руху вихідної ланки приводу з різними видами встановлення дроселя в системі. Студент здатний розрахувати та накреслити характеристики гідропривода з дроселем, що встановлено на вході гідроциліндра
4	Практична робота № 4. Дослідження і розрахунок характеристик пластинчастого насоса	15	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та позалекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент здатний відтворити схему пластинчастого насоса та описати принцип його дії. Студент здатний розрахувати та накреслити характеристики пластинчастого насоса
5	Практична робота № 5. Дослідження характеристик гідравлічної апаратури	15	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та позалекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент здатний відтворити схеми різної гідравлічної апаратури, описати принцип її дії. Студент здатний проаналізувати характеристики різної гідравлічної апаратури.
6	Контрольна робота 1 за лекційним матеріалом	10	Студент відповів на всі питання контрольної роботи з лекційного матеріалу
7	Контрольна робота 2 за лекційним матеріалом	10	Студент відповів на всі питання контрольної роботи з лекційного матеріалу
8	Індивідуальне завдання	5	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/17354sWyBcFVuqyqebd\\_1LZHAkeO\\_VZiSD6K89pSayaY/edit](https://docs.google.com/forms/d/17354sWyBcFVuqyqebd_1LZHAkeO_VZiSD6K89pSayaY/edit)

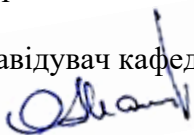
Розробник:



\_\_\_\_\_/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.

