

Міністерство освіти і науки України  
Львівський національний університет природокористування  
Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій  
Кафедра енергетики



**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Гарант освітньо-професійної програми  
«Автоматизація, комп'ютерно-  
інтегровані технології та робототехніка»  
першого (бакалаврського) рівня вищої  
освіти:

к. т. н., доцент

Ольга Лиса

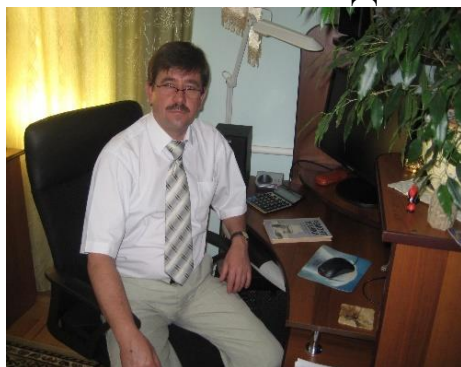
**СИЛАБУС**  
**НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**«Елементи і системи гідро-пневмоавтоматики»**

Освітньо-професійна програма «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»

Спеціальність 174 - «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»

Рівень вищої освіти - перший (бакалаврський) рівень

**ВИКЛАДАЧ**



**Михалюк Микола Адамович**

Електронна пошта:

*lnau\_energetic@ukr.net*

Профіль у *Google Scholar*

**Orcid: 0000-0003-3521-1302**

Телефон: +38032242958

В.о. доцента кафедри енергетики Львівського національного аграрного університету, кандидат технічних наук. Викладач з 20-річним досвідом, автор навчального посібника та співавтор 2 монографій, понад 40 наукових статей, 80 навчально-методичних розробок. Читає курси: Гідравліка та гідромашини, Гідравліка та гідро-пневмоприводи, Технічна механіка рідин і газів, Проектування та використання гідро-пневмоприводів, Елементи та системи гідро-пневмоавтоматики.

Сфера наукових інтересів: управління проектами і програмами у задачах енергопостачання АПК. Сфера наукових інтересів: відновлювальна енергетика та енергоощадність, ризики, математичне моделювання процесів та систем у задачах електроенергетики.

**ЛЬВІВ 2024**

**Галузь знань: 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»**

**Спеціальність: 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»**

**Освітньо-професійна програма «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»**

**Рівень вищої освіти – *перший (бакалаврський)***

**Кількість кредитів – 3**

**Рік підготовки, семестр – *2 рік, 3 семестр***

**Компонент освітньої програми: *вибіркова***

**Мова викладання: *українська***

## Опис дисципліни

У межах зазначеної дисципліни курсу здобувачі вищої освіти формують загальні та спеціальні (фахові) компетентності. Зокрема, ця дисципліна передбачає отримання студентами необхідних знань фізичних властивостей рідин, основних законів гідравліки та конструкції гідравлічних та пневматичних машин та приводів, умінь застосовувати отриманні знання під час експлуатації та проектування гідравлічних та пневматичних приводів, навиків в питаннях автоматизації та проектування гідравлічної системи машин. Також, дисципліна передбачає ознайомлення практично з усіма основними принципами, на базі яких будують пристрої силової гідравліки та пневматики, методи та способи автоматизації. Буде розглянуто особливості виконання схем пристроїв гідравлічного захисту.

**Міждисциплінарні зв'язки:** Дисципліни, що містять знання, уміння й навички, необхідні для освоєння дисципліни Елементи і системи гідро-пневмоавтоматики: «Вища математика» (теорія поля, диференціальні рівняння), «Фізика» (механіка, властивості рідин і газу), «Теоретична механіка», «Проектування та моделювання елементів і систем автоматизації».

Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.

**Предметом вивчення освітньої компоненти** «Елементи і системи гідро-пневмоавтоматики» є теоретичні, методичні та практичні аспекти передбачені освітньо-кваліфікаційною характеристикою, технологічними умовами і нормами, встановленими у галузі машинобудування і енергетики.

**Метою вивчення освітньої компоненти** «Елементи і системи гідро-пневмоавтоматики» є вивчення фізичних властивостей рідин і газів, законів гідростатики та гідродинаміки, основ теорії проектування; методики розрахунку та способів проектування систем гідравлічного та пневматичного приводу мобільних машин та окремих об'єктів. Вивчення будови та принципу роботи гідравлічних машин та правил їх експлуатації.

**Основними завданнями** освітньої компоненти «Елементи і системи гідро-пневмоавтоматики» є набуття здобувачами вищої освіти теоретичних знань з механіки рідин і газів, практичних навиків для проведення досліджень та зняття основних експлуатаційних характеристик силового гідравлічного обладнання. Дослідження впливу зовнішнього середовища на параметри гідравлічних систем, механізмів та машин. Самому виконувати всі роботи, передбачені освітньо-кваліфікаційною характеристикою, технологічними умовами і нормами, встановленими у галузі електроніка, автоматизація та електронні комунікації.

## Структура курсу

Години аудиторних занять (лек./ лаб.)	Тема	Результати навчання	Завдання
2/4	<b>Тема 1.</b> Рідина та її основні фізичні властивості	Гідростатика. Визначення рідини. Основні властивості рідини. Гідростатичний тиск. Основне рівняння гідростатики. Поняття про п'єзометричну висоту і вакуум. Прилади для вимірювання тиску. Сила тиску на плоскі поверхні. Сила тиску рідини на криволінійні циліндричні поверхні.	Питання, лабораторна робота, розв'язування задач
2/4	<b>Тема 2.</b> «Основи гідродинаміки. гідравлічний опір».	Основні поняття про рух рідини. Рівняння витрати(нерозривності). Рівняння Бернуллі. Режими руху рідини. Загальні відомості про гідравлічні втрати. Місцеві опори. Гідравлічний розрахунок простих трубопроводів.	Питання, лабораторна робота, розв'язування задач
2/4	<b>Тема 3.</b> Об'ємні насоси	Знати будову та вміти розраховувати робочі характеристики роторних насосів, поршневих насосів, планетарних насосів. Вміти експлуатувати об'ємні насоси, знати їх класифікацію та основні параметри.	Питання, лабораторна робота, розв'язування задач
2/4	<b>Тема 4.</b> Гідродвигуни та гідроапарати.	Знати основні поняття і визначення, вміти пояснити принцип роботи та будову Гідравлічних двигунів зворотно-поступальної дії, гідравлічних двигунів поворотної дії, гідравлічних двигунів обертової дії. Вміти проводити розрахунок гідродвигунів. Знати будову, принцип роботи способи застосування гідропосудин, клапанів. Знати призначення, класифікацію та основні параметри дроселів, гідроаккумуляторів. гідророзподільників.	Питання, лабораторна робота, розв'язування задач
2/4	<b>Тема 5.</b> Регулювання об'ємного гідро-пневмоприводу.	Знати класифікацію регульованого об'ємного гідроприводу, методику об'ємного регулювання гідроприводу, дросельного регулювання гідроприводу. Вміти проводити порівняння способів регулювання. Знати як відбувається стабілізація та синхронізація руху вихідної ланки. Вміти правильно застосовувати слідкуючий гідропривід. Проводити розрахунок втрат тиску в трубопроводах та в гідроапаратах.	Питання, лабораторна робота, розв'язування задач

2/4	<b>Тема 6.</b> Розрахунок, проектування та вибір елементів гідропередачі. Гідродинамічні передачі.	Вміти проводити розрахунок параметрів гідроприсроїв, розрахунок гідро-пневмоприводу поступального руху, розрахунок об'ємного гідроприводу обертової дії. Знати призначення та принцип дії гідромуфти, гідротрансформатора, гідродинамічної передачі.	Питання, лабораторна робота, розв'язування задач
2/4	<b>Тема 7</b> Пневмопередачі.	Знати та вміти проводити розрахунок пневмоприводів. Знати загальні поняття про пневмоприводи, компресори. Вміти проводити підготовку стиснутого повітря до роботи. Вміти проводити розрахунок основних параметрів пневмосистем.	Питання, лабораторна робота, розв'язування задач
2/4	<b>Тема 8</b> Розрахунок програмно регульованого гідро-пневмоприводу	Знати та вміти застосовувати мови програмування для проектування систем гідро-пневмоавтоматики	Питання, лабораторна робота, розв'язування задач

## Навчальний контент

### Формування програмних компетентностей

Індекс в матриці ОПП	Програмні компоненти
ЗК	ЗК08. Здатність працювати в команді. ЗК10. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.
<b>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК)</b>	СК03. 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. СК08. Здатність проектування систем автоматизації з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів та міжнародних стандартів
<b>Фахові компетентності</b>	СК13. Здатність професійно володіти комп'ютерно-інтегрованими технологіями та спеціальним програмним забезпеченням для

<b>професійного спрямування</b>	проектування технологічних процесів виробництва і розробки технологічної документації за допомогою САПР.
<b>Програмні результати навчання (ПРН)</b>	ПРН04. Розуміти суть процесів, що відбуваються в об'єктах автоматизації в галузях АПК та вміти проводити аналіз об'єктів автоматизації і обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та схем керування ними на основі результатів дослідження їх властивостей.
	ПРН15. Вміти проектувати, експлуатувати та діагностувати системи автоматичного керування та роботизовані системи з використанням ІТ-інструментів.

## **ЛІТЕРАТУРНІ ДЖЕРЕЛА**

### **Методичне забезпечення**

1. Михалюк М.А. Робочий зошит для виконання практичних робіт з дисципліни «Елементи і системи гідро-пневмоавтоматики» для студентів спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка». Дубляни 2023. 50с.
2. М. Михалюк, Гідравліка. Методичні рекомендації для виконання типових задач з розділу гідростатика для студентів спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» Дубляни 2023, 46с.
3. М. Михалюк, Р. Барабаш., ГІДРОДИНАМІКА Методичні вказівки і завдання для самостійної роботи з дисципліни «Елементи і системи гідро-пневмоавтоматики» для студентів спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка». Дубляни 2024. 46с.
4. М. Михалюк «Визначення основних параметрів об'ємного гідроприводу при виборі гідрообладнання» Методичні рекомендації для виконання практичної роботи з дисципліни «Елементи і системи гідропневмоавтоматики» студентам спеціальності 174 «Автоматизація та комп'ютерноінтегровані технології та робототехніка» ОС Бакалавр. Дубляни 2023. 25с.
5. М. Михалюк, В. Боярчук, Я. Шолудько Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи Методика вибору способу автоматизації приводу силових гідподвигунів для студентів спеціальності 174 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» ОС «Бакалавр», Дубляни 2023. 15с.
6. М. Михалюк, Я. Шолудько Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи Параметри автоматизованих систем керування гідросистеми навантажувача JCB-531 СУПЕР АГРІ для студентів спеціальності 174 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» ОС «Бакалавр», Дубляни 2023. 13с.

### **Рекомендована література**

#### **База**

1. Дідур В.А., Савченко О.Д., Журавель Д.П., Мовчан С.І. Гідравліка та її використання в агропромисловому комплексі Київ: Аграрна освіта, 2008. 77 с.
2. Дідур В.А., Савченко О.Д., Пастушенко С.І., Мовчан С.І. Гідравліка, сільськогосподарське водопостачання та гідропневмопривод. Запоріжжя: Прем'єр, 2005. 464 с.
3. Ю.А. Буренніков, І.А. Немировський, Л.Г. Козлов Гідравліка, гідро- та пневмоприводи: навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2013. 273с.

4. В.М. Боярчук, М.О. Гошко. Гідравліка, гідротранспорт та пневмотранспорт: навчальний посібник. Львів: ЛНАУ, 2008.180с.
5. В.О. Федорець. Гідроприводи та гідропневмоавтоматика. Київ: Вища школа,1995. 235с.
6. Єремєєв І.С., Кисельов В.Б. Автоматизовані системи управління технологічними процесами. Навчальний посібник. Одеса: Олді+, 2022. 324 с
7. Черкашенко М.В. Автоматизація проектування систем гідро- і пневмоприводів з дискретним управлінням: Навч.посібник.-2-ге вид.,перероб. Харків: НТУ"ХП", 2001.182с.
8. Губарев О.П., Левченко О.В. Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу "Програмовані контролери в системах керування гідропневмоавтоматики" (частина 1) студентам, що навчаються за фахом "Гідравлічні і пневматичні машини". Київ, НТУУ "КПІ", 2005. 48 с.

#### **Допоміжна**

1. Гідравліка: навчальний посібник / М.П. Андрієшин, Л.В. Возняк, Р.Ф. Гімер та ін.; за ред. Р.Ф. Гімера. – Івано–Франківськ: Факел, 2000. 253 с. – ISBN 966–7327–14–0.
2. Гідравліка: Навчально – методичний комплекс. Навчально – методичний посібник / В.І. Дуганець, І.М. Бендера, В.А. Дідур та ін. / За ред. В.І. Дуганець, І.М. Бендера,В.А. Дідур. Кам'янець – Подільський: ФОП Сисин О.В., 2013. 572 с.
3. Гідромеханіка в прикладах та задачах : навч. посібник / В.Г. Чебан, Ю.О. Рутковський, А.М. Зинченко, О.А. Бревнов ; м-во освіти і науки, молоді та спорту України. ДонДТУ. Алчевськ : ДонДТУ, 2011. 188 с.
4. Мошенцев Ю.Л., Гогоренко О.А. Розрахунок ступеня відцентрового наддувного компресора. Навчальний посібник. – Одеса: Олді+, 2021. 160 с.
5. Ремез Н.С., Кисельов В.Б., Дичко А.О., Мінаєва Ю.Ю. Чисельні методи розв'язання технічних задач. Підручник. Одеса: Олді+, 2022. 186 с
6. Шмат К.І., Солодовніченко В.М., Папченко О.І. Автоматизовані системи сільськогосподарської техніки. Навчальний посібник. стереотипне видання, Одеса: Олді+, 2019. 196 с.

#### **Інформаційні ресурси**

1. Бібліотечно–інформаційні ресурси –[книжковий фонд](#), періодика та фонди на [електронних носіях](#) бібліотеки ЛНУП, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково–технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.
2. Електронні інформаційні ресурси мережі інтернет з переліком сайтів:  
–<http://lnup.lviv.ua/lnup> ; <http://www.irbis-nbuv.gov.ua>; <http://www.twirpx.com>;  
<http://hotline.ua>
3. [moodle.lnau.edu.ua](http://moodle.lnau.edu.ua)

#### **Політика оцінювання**

**Політика щодо дедлайнів та перескладання:** Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності балів). Перескладання модулів відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

**Політика щодо академічної доброчесності:** Списування під час контрольних робіт заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування та підготовки практичних завдань під час заняття.

**Політика щодо відвідування:** Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із ведучим викладачем курсу.

#### Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота								Сума
Розділ 1		Розділ 2		Розділ 3		Розділ 4		100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	
10	10	10	10	10	10	10	30	

T1, T2 ... T7 – теми.

**До Силабусу також готуються матеріали навчально-методичного комплексу:**

- 1) Навчальний контент (розширений план лекцій);
- 2) Тематика та зміст практичних робіт;
- 3) Завдання для підсумкової роботи, питання для самоконтролю;
- 4) Електронне навчання у віртуальному навчальному середовищі ЛНУП (<https://moodle.lnup.edu.ua/>).