

Міністерство освіти і науки України

Львівський національний університет природокористування
Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій
Кафедра Енергетики



**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ЕЛЕМЕНТИ І СИСТЕМИ ГІДРО- ПНЕВМОАВТОМАТИКИ**

спеціальність **151 – Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології**

Робоча програма з дисципліни «Елементи і системи гідро-пневмоавтоматики» для студентів за спеціальністю 151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології.

Розробники: к.т.н. професор Боярчук В.М.,
к.т.н. в.о. доц. Михалюк М.А.,

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри енергетики

Протокол від “28 ” серпня 2023 року

Завідувач кафедри енергетики



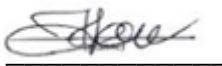
(підпис)

Сиротюк С.В.
(прізвище та ініціали)

Робочу програму схвалено на засіданні методичної комісії факультет механіки, енергетики та ІТ

Протокол від “30” серпня_2023 року № 1

Голова методичної комісії факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій



(підпис)

(Ковалишин С.Й.)
(прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський) рівень

Галузь знань **15 – Автоматизація та приладобудування**

Спеціальність: 151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Характеристика навчальної дисципліни: Вибіркова

Кількість кредитів 4

Загальна кількість годин – 120

Індивідуальне науково-дослідне завдання

Вид контролю: іспит

Тижневих аудиторних годин для денної форми навчання – 3

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми навчання – 87

для заочної форми навчання – 12

2. Програма навчальної дисципліни

№ з/п	Тема, питання, що вивчаються
1	<p><u>Розділ 1. Гідравліка.</u> Тема 1. 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.</p>
2	<p>Тема 2. «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.</p>
3	<p><u>Розділ 2. Гідро-пневмопривод.</u> Тема 3. «Насоси об'ємного гідроприводу». Принцип дії гідроприводу. Основні елементи об'ємного гідроприводу. Принципова схема гідроприводу. Галузь застосування і робочі рідини гідроприводу. Загальна характеристика насосів об'ємного гідроприводу і їх класифікація. Основні параметри об'ємних насосів. Поршневі насоси . Пластинчасті насоси. Шестеренні насоси.</p>

4	<p>Тема 4. Гідродвигуни та гідроапарати Гідравлічні двигуни зворотно-поступальної дії. Гідравлічні двигуни поворотної дії. Гідравлічні двигуни обертової дії. Перспективи розвитку. Гідропосудини. Клапани. Призначення, класифікація та основні параметри. Дроселі. Гідроаккумулятори. Гідророзподільники.</p>
5	<p>Розділ 3. Системи гідро-пневмоавтоматики Тема 5. Регулювання об'ємного гідро-пневмоприводу. Класифікація регульованого об'ємного гідроприводу. Об'ємне регулювання гідроприводу. Дросельне регулювання гідроприводу. Порівняння способів регулювання. Стабілізація та синхронізація руху вихідної ланки. Слідкуючий гідропривід. Розрахунок втрат тиску в трубопроводах та в гідроапаратах.</p>
6	<p>Тема 6. Розрахунок, проектування та вибір елементів гідропередачі. Гідродинамічні передачі. Розрахунок параметрів гідропристроїв. Розрахунок гідро-пневмоприводу поступального руху. Розрахунок об'ємного гідроприводу обертової дії. Гідромуфти, гідротрансформатори, гідродинамічні передачі.</p>
7	<p>Розділ 4. Пневмопередачі. Тема 7. Пневмоприводи. Загальні поняття. Компресори. Підготовка стиснутою повітря до роботи. Розрахунок основних параметрів пневмосистем. Системи контролю тиску.</p>

3. Структура навчальної дисципліни

Таблиця 1

Назви тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с.р.		л	п	лаб.	інд.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Рік підготовки <u>3</u> Семестр <u>5</u>						Рік підготовки <u>3</u> Семестр <u>5</u>					
Розділ 1. Гідравліка												
Тема 1.	17	2	-	4		11	17	0,5	0,5			16
Тема 2.	17	2	-	4		11	17	0,5	0,5			16
Розділ 2. Гідро-пневмопривод												
Тема 3.	17	2	-	4		11	17	0,5	0,5			16
Тема 4.	17	2	-	4		11	17	0,5	0,5			16
Розділ 3. Системи гідро-пневмоавтоматики												
Тема 5.	17	2	-	4		11	17	0,5	0,5			16
Тема 6.	17	2	-	4		11	17	0,5	0,5			16
Розділ 4. Пневмопередача												
Тема 7.	18	2	-	4		12	18	1	1			16
Усього годин	120	14		28		78	120	4	4			112

4. Теми практичних занять

Таблиця 2

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1	«Розрахунок робочих параметрів шестеренних гідромашин»	0,5
2	«Розрахунок швидкості руху вихідної ланки гідродвигуна»	0,5
3	«Розрахунок запобіжного клапана гідророзподільника»	0,5
4	«Розрахунок робочих параметрів аксіально-плунжерної гідромашини»	0,5
5	«Вивчення будови та принципу роботи автоматизованої системи контролю роботи гідростатичної трансмісії»	0,5
6	«Використання клапанів та дроселів у системах автоматичного регулювання гідротрансмісій»	0,5
7	«Розрахунок робочих параметрів компресора»	1
	Разом	4

5. Теми лабораторних занять

Таблиця 3

№ з/п	Тема і короткий зміст заняття	К-сть годин	К-сть балів
1	Вступне заняття. Організація роботи студентів та ознайомлення з правилами ТБ. Тема 1,2. Розв'язування задач.	4	10
2	Тема 3. Складання схем гідроприводів «Вивчення будови та роботи систем автоматичного регулювання шестеренного гідронасоса.» «Дослідження робочих характеристик шестеренного насоса»	4	5
3	Тема 4. «Дослідження швидкісних характеристик об'ємного гідроприводу зворотно-поступальної дії. Стабілізація швидкості руху вихідної ланки гідродвигуна.»	4	5
4	Тема 5. «Дослідження робочих характеристик золотника гідророзподільника. Робота бустерних систем. Системи автоматичної роботи гідророзподільника»	4	10
6	Тема 6. «Дослідження робочих параметрів пневматичного приводу»	4	10
7	Тема 7. «Розрахунок основних параметрів гідро та пневмосистем.»	8	10
	РАЗОМ	28	50

6. Теми винесені на самостійне вивчення

Таблиця 4

№ з/п	Назва теми
1	Типи робочих рідин для гідрооб'ємних передач. Кондиціонування робочих рідин.

2	Види робочих органів об'ємних насосів Експлуатація об'ємних насосів. Компресори. Перспективи розвитку.
3	Реверсивність гідромоторів. Експлуатація гідравлічних та пневматичних двигунів. перспективи розвитку. Принцип регулювання частоти обертання та крутного моменту.
4	Фільтри. Гідравлічні лінії. Пневматичні лінії.
5	Стабілізація та синхронізація руху вихідних ланок. Слідкуючі гідро та пневмоприводи.

7. Методи навчання

1. Словесні методи (розповідь, пояснення, бесіда, лекція)

2. Наочні методи

- ілюстрація (презентації, таблиці, моделі, муляжі, малюнки тощо),
 - демонстрування: навчальний відеофільм чи його фрагмент; діюча модель, дослід; експеримент, спостереження та досліді в лабораторних умовах тощо.

3. Практичні методи: практичні та самостійні роботи.

8. Методи контролю:

1. Усне опитування (фронтальне, індивідуальне, детальний аналіз відповідей студентів).

2. Письмова аудиторна та поза аудиторна перевірка (рішення задач і прикладів, виконання креслень, схем, підготовка різних відповідей, рефератів, контрольні роботи (з конкретних питань тощо).

3. Практична перевірка (розробка документації, виконання практичної роботи, аналіз виробничої інформації, рішення професійних завдань, тощо.

4. Стандартизований контроль (письмовий іспит).

Види контролю: Поточний контроль, проміжна та семестрова атестація.

9. Очікувані результати навчання з дисципліни

Розуміти і вміти застосовувати методи конструювання гідравлічних машин та устаткування у сфері автоматизації виробничих процесів. Вміти проектувати системи гідро-пневмоприводів машин. Вміти поєднувати теорію та практику для розв'язування інженерного завдання. Володіти фаховими майстерністю і навичками при проектуванні гідравлічних та пневматичних систем машин та механізмів. Знати, як на базі системи гідропневмоавтоматики забезпечується процес перетворення теплової і електричної енергії в гідравлічну і на цій основі застосування принципу рекуперації енергії і тим самим зменшення витрати енергії. Розуміти проблеми забезпечення сталого розвитку конструкцій машин при використанні гідравлічних та пневматичних приводів.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Таблиця 5

Поточне тестування та самостійна робота							Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Розділ 1		Розділ 2		Розділ 3		Розділ 4	К-сть балів	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7		
5	5	5	5	10	10	10		

11. Методичне забезпечення

Навчальна дисципліна «Системи гідро-пнеumoавтоматики» для студентів за спеціальністю 151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані ОС «Бакалавр» вивчається з використанням опорного конспекту лекцій (в тому числі і його електронного варіанту), комплексу методичних вказівок для виконання лабораторних і розрахунково-графічних робіт, рекомендованої літератури і інформативної бази системи Інтернет, методичних матеріалів для організації самостійної роботи студентів, виконання індивідуальних завдань.

12. Рекомендована література

Базова

1. Дідур В.А., Савченко О.Д., Журавель Д.П., Мовчан С.І. Гідравліка та її використання в агропромисловому комплексі Київ: Аграрна освіта, 2008. – 577 с.
2. Дідур В.А., Савченко О.Д., Пастушенко С.І., Мовчан С.І. Гідравліка, сільськогосподарське водопостачання та гідропнеumoпривод. 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 гідропнеumoавтоматика. 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.

Допоміжна

1. Гідравліка: навчальний посібник / М.П. Андрійшин, 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.

12. 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>

7.