

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра інженерії енергосистем



«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Декан МТФ
Вячеслав БРАТИШКО
«23» травня 2024 р.

«СХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри інженерії енергосистем
Протокол №10 від «05» травня 2024 р.
Завідувач кафедри інженерії енергосистем

 Євген АНТИПОВ

«РОЗГЛЯНУТО»

Гарант ОП «Автомобільний транспорт»

 Євген КАЛІНІН

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ГІДРАВЛІКА ТА ГІДРОПРИВОД

Галузь знань 27 «Транспорт»

Спеціальність 274 «Автомобільний транспорт»

Освітня програма «Автомобільний транспорт»

Факультет Механіко-технологічний

Розробники: к.т.н., доцент Троханяк В.І.

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2024 р.

Опис навчальної дисципліни «ГІДРАВЛІКА ТА ГІДРОПРИВОД»

Дисципліна «Гідравліка та гідропривод» передбачає вивчення загальних основ гідравліки та конструкції, принципу дії, наладки, гідрокінематичних, швидкісних та силових характеристик гідропрістроїв, гідроприводів та основ теорії і розрахунку гідроприводів.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	бакалавр	
Спеціальність	274 Автомобільний транспорт	
Освітня програма	Автомобільний транспорт	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	3	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	—	
Форма контролю	екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Курс (рік підготовки)	2	2
Семестр	4	4
Лекційні заняття	30 год.	10 год.
Практичні, семінарські заняття	—	—
Лабораторні заняття	30 год.	10 год.
Самостійна робота	60 год.	100 год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	6 год.	1 год.

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета – вивчення студентами основ гідростатики, гідродинаміки і базових принципів проектування і практичних розрахунків гідропрістроїв та гідроприводів.

Завдання – підготовка студентів до самостійної роботи, прийняття кваліфікованих інженерних рішень щодо основних законів гідростатики та гідродинаміки.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері автомобільного транспорту або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів технічних наук, економіки та управління і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

загальні компетентності (ЗК):

ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

спеціальні (фахові) компетентності (СК):

ФК 3. Здатність проведення вимірювального експерименту і обробки його результатів.

ФК 4. Здатність розробляти технологічні процеси, технологічне устаткування та оснащення, засоби автоматизації та механізації у процесі експлуатації, при ремонті та обслуговуванні об'єктів автомобільного транспорту, їх систем та елементів.

ФК 6. Здатність розробляти з урахуванням безпекових, економічних, екологічних та естетичних параметрів технічні завдання і технічні умови на проектування об'єктів автомобільного транспорту, його систем та окремих елементів; складати плани розміщення устаткування, технічного оснащення та організації робочих місць, розраховувати завантаження устаткування та показники якості технологічних процесів.

ФК 8. Здатність організовувати ефективну експлуатацію об'єктів автомобільного транспорту, їх систем та елементів.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН 1. Мати концептуальні наукові та практичні знання, необхідні для розв'язання спеціалізованих складних задач автомобільного транспорту, критично осмислювати відповідні теорії, принципи, методи і поняття.

ПРН 3. Застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення, інформаційні та інформаційно-комунікаційні технології для дослідження моделей об'єктів і процесів автомобільного транспорту, експлуатаційних властивостей автомобільних транспортних засобів, здійснення інженерних і техніко- економічних розрахунків, створення проектно-конструкторської документації та розв'язування інших задач автомобільного транспорту.

ПРН 4. Відшуковувати необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах; аналізувати та оцінювати цю інформацію.

ПРН 7. Аналізувати інформацію, отриману в результаті досліджень, узагальнювати, систематизувати й використовувати її у професійній діяльності.

ПРН 8. Розуміти і застосовувати у професійній діяльності нормативно-правові та законодавчі акти України, міжнародні нормативні документи, Правила технічної експлуатації автомобільного транспорту України, інструкції та рекомендації з експлуатації, ремонту та обслуговування автомобільних транспортних засобів, їх систем та елементів.

ПРН 9. Аналізувати та оцінювати об'єкти автомобільного транспорту, їх системи та елементи.

ПРН 10. Планувати та здійснювати вимірювальні експерименти з використанням відповідного обладнання, аналізувати їх результати.

ПРН 12. Розробляти, оформляти та впроваджувати у виробництво документацію щодо технологічних процесів експлуатації, ремонту та обслуговування автомобільних транспортних засобів, їх систем та інших інструктивних вказівок, правил та методик.

ПРН 13. Розробляти технічні завдання і технічні умови на проектування об'єктів автомобільного транспорту, його систем та окремих елементів; складати плани розміщення устаткування, технічного оснащення та організації робочих місць, визначати склад та площі приміщень, розраховувати завантаження устаткування та показники якості продукції

ПРН 14. Аналізувати технологічні процеси експлуатації, обслуговування й ремонту об'єктів автомобільного транспорту.

РН 15. Брати участь у розробці та реалізації інженерних та/або виробничих проектів у сфері автомобільного транспорту, визначати тривалість та послідовність робіт, потреби у ресурсах, прогнозувати наслідки реалізації проектів.

РН 16. Організовувати експлуатацію автомобільних транспортних засобів, їх систем та елементів

РН 18. Розробляти технології виробничих процесів на усіх етапах життєвого циклу об'єктів автомобільного транспорту

РН 19. Здійснювати технічну діагностику автомобільних транспортних засобів, їх систем та елементів з використанням відповідних методів та засобів, а також технічних регламентів, стандартів та інших нормативних документів.

РН 20. Збирати та аналізувати діагностичну інформацію про технічний стан автомобільних транспортних засобів.

РН 23. Аналізувати техніко-експлуатаційні та техніко-економічні показники автомобільних транспортних засобів, їх систем та елементів.

РН 24. Застосовувати математичні та статистичні методи для побудови і дослідження моделей об'єктів і процесів автомобільного транспорту, розрахунку їх характеристик, прогнозування та розв'язання інших складних задач автомобільного транспорту.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							заочна форма					
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
Змістовий модуль 1. <i>Гідростатика</i>													
Гідравліка як наука і її задачі.	1	8	2		2		4	8					8
Рідина, основні властивості краплинних рідин	2	8	2		2		4	8					8
Гідростатика.	3	8	2		2		4	8	1		1		6
Разом за змістовим модулем 1	24		6		6		12	24	1		1		22
Змістовий модуль 2. <i>Гідродинаміка</i>													
Основи кінематики і динаміка рідини	4	8	2		2		4	8	1		1		6
Гідравлічні опори та режими руху рідини	5	8	2		2		4	8	1		1		6
Витікання рідини через отвори і насадки	6	8	2		2		4	8	1		1		6
Гідравлічний удар в трубах. Кавітація.	7	8	2		2		4	8					8
Поняття про трубопроводи і їх гідравлічний розрахунок	8	8	2		2		4	8					8
Разом за змістовим модулем 2	40		10		10		20	40	3		3		34

Змістовий модуль 3. <i>Гідроприводи</i>													
Гідроприводи	9	8	2		2		4	8	1		1		6
Монтаж та експлуатація гідроприводу.	10	8	2		2		4	8					8
Випробування гідроприводу.	11	8	2		2		4	8	1		1		6
Діагностування гідроприводу	12	8	2		2		4	8	1		1		6
Гідромашини	13	8	2		2		4	8	1		1		6
Гідродинамічні передачі	14	8	2		2		4	8	1		1		6
Слідкуючі гідроприводи	15	8	2		2		4	8	1		1		6
Разом за змістовим модулем 3	56		14		14		28	56	6		6		44
Усього годин	120		30		30		60	120	10		10		100
Курсовий проект	–		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Усього годин	120		30		30		60	120	10		10		100

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Гідравліка як наука і її задачі.	2
2.	Рідина, основні властивості краплинних рідин	2
3.	Гідростатика.	2
4.	Основи кінематики і динаміка рідини	2
5.	Гідравлічні опори та режими руху рідини	2
6.	Витікання рідини через отвори і насадки	2
7.	Гідравлічний удар в трубах. Кавітація.	2
8.	Поняття про трубопроводи і їх гідравлічний розрахунок	2
9.	Гідроприводи	2
10.	Монтаж та експлуатація гідроприводу.	2
11.	Випробування гідроприводу.	2
12.	Діагностування гідроприводу	2
13.	Гідромашини	2
14.	Гідродинамічні передачі	2
15.	Слідкуючі гідроприводи	2
Разом		30

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Вступ, техніка безпеки.	2
2.	Визначення похибок.	2
3.	Вимірювання гідростатичного тиску.	2

4.	Відносна рівновага рідини в циліндричній посудині, що обертається навколо своєї осі.	2
5.	Вимірювання витрати рідини та її тиску.	2
6.	Дослідження рівняння Бернуллі.	2
7.	Режими руху рідини.	2
8.	Вимірювання тиску, витрати та визначення режиму руху рідини.	2
9.	Побудова напірної та п'єзометричної ліній трубопроводу. Вивчення рівняння Бернуллі.	2
10.	Визначення коефіцієнтів місцевих гідравлічних опорів.	2
11.	Визначення коефіцієнта гідравлічного тертя.	2
12.	Параметричні випробування відцентрового насосу.	2
13.	Гідравлічні машини	2
14.	Паралельне включення насосів.	2
15.	Послідовне включення насосів.	2
Разом		30

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Роль гідравліки в сучасних транспортних і автомобільних системах.	4
2	Фізична природа в'язкості та стисливості робочих рідин у гідросистемах.	4
3	Розподіл тиску в рідинах і практичне застосування законів гідростатики.	4
4	Кінематичні характеристики потоку рідини та їх вплив на роботу гідросистем.	4
5	Режими руху рідини в трубопроводах і критерії переходу до турбулентності.	4
6	Місцеві та лінійні гідравлічні опори в елементах гідроприводу автомобіля.	4
7	Витікання рідини через отвори і насадки в гідравлічних пристроях.	4
8	Причини виникнення гідравлічного удару та кавітації і методи їх запобігання.	4
9	Основи гідравлічного розрахунку трубопроводів автомобільних систем.	4
10	Принципи побудови та класифікація гідроприводів транспортних машин.	4
11	Правила монтажу та експлуатації гідроприводів автомобільної техніки.	4
12	Методи випробування гідроприводів і оцінювання їх технічного стану.	4
13	Основні несправності гідроприводів і методи їх	4

	діагностування.	
14	Принцип дії та характеристики гідромашин у транспортних установках.	4
15	Гідродинамічні передачі та слідкуючі гідроприводи в автомобільних системах.	4
Разом		60

6. Засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- модульні тести;
- реферати;
- інші види.

7. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- практичний метод;
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання реферату);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань);
- інші види.

8. Методи оцінювання

- екзамен;
- усне або письмове опитування;
- модульне тестування;
- реферати, есе;
- захист практичних робіт;
- презентації та виступи на наукових заходах
- інші види.

9. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти. Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна та результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Для визначення рейтингу здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу здобувача вищої освіти з навчальної роботи $R_{\text{нр}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$.

10. Навчально-методичне забезпечення:

1. Троханяк В.І. Гідравліка та гідропривод. Частина 1. Гідравліка. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з навчальної дисципліни «Гідравліка та гідропривод» для студентів ОКР «Бакалавр» спеціальності 274 –«Автомобільний транспорт». Київ: Видавничий центр НУБіП України, 2023. 65 с.

2. Троханяк В.І. Гідравліка та гідропривод. Частина 2. Гідропривод. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з навчальної дисципліни «Гідравліка та гідропривод» для студентів ОКР «Бакалавр» спеціальності 274 –«Автомобільний транспорт». Київ: Видавничий центр НУБіП України, 2023. 68 с.

3. Троханяк В.І. Гідравліка та гідропривод. Методичні вказівки до виконання самостійних робіт з навчальної дисципліни «Гідравліка та гідропривод» для студентів ОКР «Бакалавр» спеціальності 274 –«Автомобільний транспорт». Київ: Видавничий центр НУБіП України, 2023. 46 с.

11. Рекомендовані джерела інформації

1. Ратушний О. В., Гусак О. Г. Гідравліка: підручник. Суми: СумДУ, 2022. 432 с.

2. Журавель Д. П., Паламарчук І. П. Гідравліка, гідро- та пневмоприводи: підручник для здобувачів вищої освіти. Житомир: ЖНАЕУ, 2021. 416 с.

3. Шевченко І. В., Бондаренко М. С. Гідроприводи автомобільної техніки: навчальний посібник. Київ: КПП ім. Ігоря Сікорського, 2023. 312 с.

4. Manring N. D. Hydraulic Control Systems. New York: Wiley, 2021. 496 p.

5. Çengel Y. A., Boles M. A. Fluid Mechanics: Fundamentals and Applications. 6th ed. New York: McGraw-Hill, 2022. 928 p.

6. Ковальчук В. П., Петренко О. С. Гідравліка та гідроприводи у транспортних системах. Харків: ХНАДУ, 2024. 348 с.

7. Daines J. Fluid Power: Hydraulics and Pneumatics. 4th ed. Tinley Park: Goodheart-Willcox, 2023. 640 p.

8. White F. M. Fluid Mechanics. 9th ed. Boston: McGraw-Hill, 2021. 864 p.

9. Сидоренко І. П., Демченко В. І. Технічна гідравліка в автомобільних системах: навчально-методичний посібник. Тернопіль: УНТ, 2022. 276 с.

10. Петренко О. С. Гідродинамічні передачі та слідкуючі гідроприводи: навчальний посібник. Львів: Видавництво ЛНУ, 2025. 304 с.

11. Гнатюк В. П. Основи гідравліки та потік рідини: задачі і розв’язки. Вінниця: ВД «Наш час», 2024. 288 с.

12. Barlow J. B., Rae W. H., Pope A. Low-Speed Aerodynamics. 2nd ed. New York: Dover Publications, 2023. 544 p.