

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Кафедра інженерії енергосистем**

“ЗАТВЕРДЖЕНО”
ННІ енергетики, автоматики і
енергозбереження
“5” червня 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ЕЛЕКТРОТЕХНІКА, ГІДРАВЛІКА І ТЕПЛОТЕХНІКА»
ЧАСТИНА 2 – «ГІДРАВЛІКА»**

Галузь знань: 13 - «Механічна інженерія»
Спеціальність: 133 - «Галузеве машинобудування»
Освітня програма: «Галузеве машинобудування»
Факультет : «Конструювання та дизайну»

Розробники: доцент, к.т.н., доцент Міщенко Анатолій Васильович
(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2025 р.

Опис навчальної дисципліни «Електротехніка, гідравліка і теплотехніка»

Частина 2 – «Гідравліка»

Завдання дисципліни - формування у студентів освітньої програми «Галузеве машинобудування» теоретичних знань практичних навичок з основ електротехніки, гідравліки і теплотехніки.

Частина 2 – «Гідравліка» комплексної дисципліни «Електротехніка, гідравліка і теплотехніка» покликана сприяти засвоєнню студентами методів розрахунку та аналізу гідравлічних процесів; вихованню потреби систематичного поновлення власних знань та творчого їх використання у практичній діяльності

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Галузь знань	13 – Механічна інженерія	
Спеціальність	133 - «Галузеве машинобудування»	
Освітня програма	«Галузеве машинобудування»	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	вибіркова	
Загальна кількість годин	90	
Кількість кредитів ECTS	3	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	залік	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Курс (рік підготовки)	2	
Семестр	4	
Лекційні заняття	15 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	год.	год.
Лабораторні заняття	15 год.	год.
Самостійна робота	60 год.	год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	2 год.	

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни є оволодіння необхідним обсягом теоретичних і практичних знань з основ гідравліки, конструкції гідравлічних установок.

Набуття компетентностей:

Загальні компетентності (ЗК):

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення.
- ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК3. Здатність планувати та управляти часом.
- ЗК4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК5. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- ЗК6. Здатність проведення досліджень на певному рівні.
- ЗК10. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- ЗК11. Здатність працювати в команді.
- ЗК14. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності

Фахові (спеціальні) компетентності (ФК/СК):

- ФК1. Здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування, ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук, а також відповідне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування
- ФК2. Здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язування професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування.
- ФК3. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
- ФК4. Здатність втілювати інженерні розробки у галузевому машинобудуванні з урахуванням технічних, організаційних, правових, економічних та екологічних аспектів за усім життєвим циклом машини: від проектування, конструювання, експлуатації, підтримання працездатності, діагностики та утилізації.
- ФК6. Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність типових систем та їхніх складників на основі застосовування аналітичних методів, аналізу аналогів та використання доступних даних.
- ФК7. Здатність приймати ефективні рішення щодо вибору конструкційних матеріалів, обладнання, процесів та поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання.

Практичні результати навчання (РН)

- РН1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.
- РН2. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.
- РН3. Знати і розуміти системи автоматичного керування об'єктами та процесами галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання.
- РН4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.
- РН5. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.
- РН6. Відшуковувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її
- РН8. Розуміти відповідні методи та мати навички конструювання типових вузлів та механізмів відповідно до поставленого завдання.
- РН11. Вільно спілкуватися з інженерним співтовариством усно і письмово державною та іноземною мовами

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	тижні	усього	денна форма					усього	Заочна форма				
			у тому числі						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	14
Змістовий модуль 1. „Гідравліка”													
Тема 1. Гідравліка як наука і її задачі. Фізико-механічні властивості рідин.	1-2	12	2		2		8						
Тема 2. Гідростатика. Закон Паскаля. Сили тиску на плоскі поверхні. Гідростатичні механізми.	3-4	12	2		2		8						
Тема 3. Основи кінематики і динаміки крапельних рідини	5-6	12	2		2		8						
Тема 4. Гідравлічний розрахунок трубопроводів. Гідравлічний удар в трубах	9-10	12	2		2		8						
Тема 5. Витікання рідини через отвори і насадки при сталому напорі	7-8	12	2		2		8						
Разом за змістовим модулем 1	1-10	60	10		10		40						
Змістовий модуль 2. „Гідромашини”													
Тема 6. Класифікація гідромашин. Будова та параметричні характеристики насосів	11-12	12	2		2		8						
Тема 7. Кавітіція в насосах	13-14	12	2		2		8						
Тема 8. Регулювання режиму роботи відцентрових насосів	15	6	1		1		4						
Разом за змістовим модулем 2		30	5		5		20						
Усього годин		90	15		15		60						

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Тема 1. Гідравліка як наука і її задачі. Фізико-механічні властивості рідин.	2
2.	Тема 2. Гідростатика. Закон Паскаля. Сили тиску на плоскі поверхні. Гідростатичні механізми.	2
3.	Тема 3. Основи кінематики і динаміки крапельних рідини	2
4.	Тема 4. Гідравлічний розрахунок трубопроводів. Гідравлічний удар в трубах	2
5.	Тема 5. Витікання рідини через отвори і насадки при сталому напорі	2
6.	Тема 6. Класифікація гідромашин. Будова та параметричні характеристики насосів	2
7.	Тема 7. Кавітіція в насосах	2
8.	Тема 8. Регулювання режиму роботи відцентрових насосів	1
	Всього:	15

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Вимірювання гідростатичного тиску	2
2.	Рівняння Д. Бернуллі	2
3.	Режими руху рідини	2
4.	Дослідження втрат напору на тертя по довжині трубопроводу	2
5.	Дослідження втрат напору на місцевих опорах	2
6.	Витікання рідини через отвори та насадки	2
7.	Параметричні випробовування відцентрового насоса	3
	Всього:	15

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Фізико-механічні властивості рідин.	8
2.	Сили тиску на плоскі та криволінійні поверхні.	8
3.	Ріняння Д. Бернуллі. Гідравлічний розрахунок трубопроводів.	8
4.	Гідравлічний удар в трубах	8
5.	Витікання рідини через отвори і насадки	8
6.	Будова та параметричні характеристики насосів	8
7.	Допустима висота всмоктування та явище кавітації в насосах	8
8.	Частотне та дросельне регулювання режиму роботи лопатевих насосів і вентиляторів	4
	Всього:	60

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

(вибрати необхідне чи доповнити)

- усне або письмове опитування;
- співбесіда;
- тестування;
- захист лабораторних/практичних, розрахункових/графічних робіт, проектів;

7. Методи навчання *(вибрати необхідне чи доповнити)*:

- метод проектного навчання;
- метод навчальних дискусій та дебат;
- метод командної роботи, мозкового штурму

8. Оцінювання результатів навчання.

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1. <i>Гідравліка</i>		
Лабораторна робота 1	Поглибити теоретичні знання з гідростатики і гідродинаміки.	10
Лабораторна робота 2		10
Лабораторна робота 3		10
Лабораторна робота 4		10
Лабораторна робота 5		10
Самостійна робота 1		6
Самостійна робота 2		6
Самостійна робота 3		6
Самостійна робота 4		6
Самостійна робота 5		6
Модульний контроль	Тестування	20
Всього за модулем 1		100

Модуль 2 <i>Гідромашини</i>		
Лабораторна робота 6	Поглибити теоретичні знання з гідродинаміки крапельної рідини	10
Лабораторна робота 7	Засвоїти методику експериментального отримання параметричних характеристик відцентрових насосів	10
Самостійна робота 6	Вивчити будову та параметричні характеристики відцентрових насосів	20
Самостійна робота 7	Вміти визначати допустиму висоту всмоктування насоса за умови недопущення кавітації.	20
Самостійна робота 8	Навчитись обґрунтовувати вибір способу регулювання режиму роботи лопатевих насосів і вентиляторів	20
Модульний контроль	Тестування	20
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота	$(M1 + M2)/2 \cdot 0,7 \leq 70$	
Екзамен/залік	30	
Всього за курс	$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$	
Курсовий проект/робота (за наявності)		100

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

8.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання	<i>НАПРИКЛАД:</i> роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності	<i>НАПРИКЛАД:</i> списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
Політика щодо відвідування	<i>НАПРИКЛАД:</i> відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

9. Навчально-методичне забезпечення:

1. Електронний навчальний курс навчальної дисципліни на навчальному порталі НУБіП України eLearn
<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1245>
2. Гідравліка : підручник / Дідур В.А., Журавель Д. П., Палішкін М. А., Міщенко А. В., Борхаленко Ю. О.; за ред. акад. АН ВШУ, д-ра техн. наук, проф. В. А. Дідура. - Херсон : ОЛДІ-ПЛІУС, 2025. - 624с. : (стереотипне видання) <https://oldiplus.ua/gidravlika/>
3. Основи теплотехніки і гідравліки : навч. посіб / Драганов Б.Х., Міщенко А.В., Борхаленко Ю.О.: За ред. Б.Х. Драганова. – К.: Аграрна освіта, 2010. – 495 с.

Державні стандарти України

1. ДСТУ EN 809:2015 Насоси та насосні агрегати для рідин. Загальні вимоги щодо безпеки (EN 809:1998+A1:2009, AC:2010, IDT) // https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=81599
2. ДСТУ 3063-95 Насоси. Класифікація. Терміни та визначення / https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=62520
3. ДСТУ 4133-2002. Насоси відцентрові загальнопромислового застосування. Вимоги безпеки (61050) / https://dnaop.com/html/61050/doc-%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3_4133-2002#google_vignette

10. Рекомендовані джерела інформації

1. <http://www.kmu.gov.ua> - Кабінет Міністрів України.
2. <http://www.portal.rada.gov.ua> – Верховна Рада України.
3. <https://mon.gov.ua/ua> – Міністерство освіти і науки України
4. <http://www.google.com.ua> - пошуковий сайт.
5. <http://www.meta.ua> - пошуковий сайт.
6. <https://ukrpatent.org/uk/articles/dstu> // Державне підприємство «Український інститут інтелектуальної власності» (УІІВ)
7. <http://nubip.edu.ua/> - головна сторінка сайту НУБіП України.
8. <https://elearn.nubip.edu.ua/login/index.php> – навчально-інформаційний портал НУБіП України
9. <https://nubip.edu.ua/node/2394> – електронна бібліотека НУБіП України.
10. <https://nubip.edu.ua/structure/nni-eae> – навчально-інформаційний портал ННІ енергетики і автоматики
11. <http://www.nbuv.gov.ua/> – національна бібліотека України імені В.І. Вернадського, Київ.
12. www.haer.org.ua. Національне агентство України з питань забезпечення ефективного використання енергетичних ресурсів.
13. www.ive.org.ua. Інститут відновлюваної енергетики НАН України.