

# СИЛАБУС ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ



## ГІДРАВЛІЧНІ МЕРЕЖІ

спеціальність	142 Енергетичне машинобудування	обов'язковість дисципліни	обов'язкова
освітня програма	Процеси та обладнання систем охолодження й кондиціонування	факультет	енергетики, робототехніки та комп'ютерних технологій
освітній рівень	Бакалавр	кафедра	інтегрованих електротехнологій та енергетичного машинобудування

## ВИКЛАДАЧ

### Потапов Володимир Олексійович



Вища освіта – спеціальність «Радіофізика та електроніка», спеціальність «радіофізика».  
Науковий ступень - доктор технічних наук 05.18.12 «Процеси та обладнання харчових, мікробіологічних та фармацевтичних виробництв».

Вчене звання - професор кафедри холодильної та торговельної техніки.

Академік міжнародної академії холоду.

Досвід роботи – більше 35 років.

Показники професійної активності з тематики курсу:

- член Громадської Спілки «Холодильна асоціація України»;
- співавтор ОПП «Процеси та обладнання систем охолодження й кондиціонування» спеціальності 142 «Енергетичне машинобудування» за першим (бакалаврським рівнем);
- співавтор 25 тематичних публікацій;
- автор більше 10 методичних розробок;
- учасник наукових і методичних конференцій.

телефон

0661392227

[potapov@bigmir.net](mailto:potapov@bigmir.net)

Дистанційна  
підтримка

Moodle

## ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНЮ КОМПОНЕНТУ (ДИСЦИПЛІНУ)

Мета	формування компетентностей потрібних для виконання гідравлічних розрахунків, що зустрічаються в практичній діяльності інженера; придбання студентами навичок необхідних для розрахунку руху нестислових рідин у каналах, складних трубопровідних мережах, підбору нагнітачів; навичок аналізу працездатності та надійності роботи гідравлічної системи та обладнання.
Формат	лекції, практичні заняття, самостійна робота, індивідуальні завдання.
Деталізація результатів навчання і форм їх контролю	<ul style="list-style-type: none"><li>● знання та розуміння постановки завдань про транспортування різноманітних рідин на великі та малі відстані в техніці, промисловості, енергетиці, комунальному господарстві; здатність демонструвати практичні інженерні навички при проектуванні та експлуатації теплоенергетичного обладнання (ЗК4)/індивідуальні практичні завдання</li><li>● здатність використовувати існуючі методи розрахунків трубопровідних мереж та насосних систем, визначати параметри течії різноманітних рідин у теплоенергетичному обладнанні (СК1, СК8) / індивідуальні практичні завдання</li><li>● знати основні схемотехнічні рішення різноманітних гідравлічних мереж, призначених для систем охолодження промислового та енергетичного обладнання, особливості трубопровідних систем для транспортування енергоносіїв та робочих речовин (вода, пара, теплоносії та холодоагенти, нафта, природний газ), мати початкові навички проектування відповідних об'єктів енергетичного машинобудування (РН1-РН8, РН11- РН21, РН23) /індивідуальні практичні завдання</li></ul>
Обсяг і форми контролю	3 кредити ECTS (120 годин): 30 годин лекції, 30 годин практичні заняття; 60 годин самостійна робота, підсумковий контроль – іспит
Вимоги викладача	вчасне виконання завдань, активність
Умови зарахування	згідно з навчальним планом

## ВІДПОВІДНІСТЬ СТАНДАРТУ ОСВІТИ І ОСВІТНІЙ ПРОГРАМІ

<b>Компетенції</b>	<p><b>ЗК4.</b> Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p><b>СК1.</b> Здатність продемонструвати систематичне розуміння ключових аспектів та концепції розвитку галузі енергетичного машинобудування.</p> <p><b>СК8.</b> Здатність визначати режими експлуатації енергетичного та теплотехнологічного обладнання та застосовувати способи раціонального використання сировинних, енергетичних та інших видів ресурсів.</p>	<b>Програми результати навчання</b>	<p><b>РН1.</b> Знання і розуміння математики, фізики, тепломасообміну, технічної термодинаміки, гідрогазодинаміки, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки, конструкційних матеріалів, систем автоматизованого проектування енергетичних машин на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.</p> <p><b>РН2.</b> Знання і розуміння інженерних наук на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях.</p> <p><b>РН3.</b> Розуміння широкого міждисциплінарного контексту спеціальності 142 Енергетичне машинобудування.</p> <p><b>РН4.</b> Застосовувати інженерні технології, процеси, системи і обладнання відповідно до спеціальності 142 Енергетичне машинобудування; обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень.</p> <p><b>РН5.</b> Виявляти, формулювати і вирішувати інженерні завдання відповідно до спеціальності 142 Енергетичне машинобудування; розуміти важливість не технічних (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) обмежень.</p> <p><b>РН6.</b> Розробляти і проектувати вироби в галузі енергетичного машинобудування, процеси і системи, що задовольняють конкретні вимоги, які можуть включати обізнаність про нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) аспекти; обрання і застосовування адекватної методології проектування.</p> <p><b>РН7.</b> Проектувати об'єкти енергетичного машинобудування, застосувати сучасні комерційні та авторські програмні продукти на основі розуміння передових досягнень галузі.</p>
--------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

PH8. Використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації, здійснювати моделювання з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань принаймні в одному з напрямів енергетичного машинобудування.

PH11. Розуміння застосовуваних методик проектування і досліджень у сфері енергетичного машинобудування, а також їх обмежень.

PH12. Застосовувати практичні навички вирішення завдань, що передбачають реалізацію інженерних проектів і проведення досліджень.

PH13. Використовувати обладнання, матеріали та інструменти, інженерні технології і процеси, а також розуміння їх обмежень при вирішенні професійних завдань.

PH14. Застосовувати норми інженерної практики у сфері енергетичного машинобудування.

PH15. Розуміння нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) наслідків інженерної практики.

PH16. Отримувати й інтерпретувати відповідні дані і аналізувати складності у сфері енергетичного машинобудування для донесення суджень, які відображають відповідні соціальні та етичні проблеми.

PH17. Управляти професійною діяльністю у роботі над проектами принаймні в одному з напрямів енергетичного, беручи на себе відповідальність за прийняття рішень.

PH18. Ефективно спілкуватися з питань інформації, ідей, проблем та рішень з інженерним співтовариством і суспільством загалом.

PH19. Ефективно працювати в національному та міжнародному контексті, як особистість і як член команди, і ефективно співпрацювати з інженерами та не інженерами.



Лекція 6	Сила тиску струмини на плоскі й криволінійні поверхні. Витікання вільного струменя. Витікання стисливої рідини з отворів	ПЗ 6	Витікання крізь малий отвір із тонкої стінки при сталому напорі. Витікання при змінному напорі.	б о т а	Гідравлічні розподільники. Гідромотори. Гідроциліндри. Гідромурфи.
Лекція 7	Класифікація місцевих опорів та визначення втрат напору. Залежність коефіцієнтів місцевих опорів від режиму течії	ПЗ 7	Розрахунок втрати напору по довжині та на місцевих опорах.		Символи і умовні позначення гідравлічних систем
Лекція 8	Коефіцієнт опору системи. Стабілізація потоку за місцевими опорами та їх взаємний вплив Опір за відносного руху твердого тіла та рідини. Падіння твердих частинок у рідині	ПЗ 8	Гідравлічний розрахунок простих трубопроводів		Трубопровідний транспорт високов'язких нафт і нафтопродуктів
Лекція 9	Основні рівняння безнапірної течії рідини. Найбільш вигідний переріз каналу. Рівномірний бурхливий потік. Нерівномірний плавномінний рух у каналах. Гідравлічний стрибок	ПЗ 9	Гідравлічний розрахунок складних трубопроводів		Технології та схеми перекачування природного газу та газонасичених нафт
Лекція 10	Властивості газорідинних сумішей. Структури потоків газорідинних сумішей. Місцеві опори	ПЗ 10	Гідравлічний розрахунок розгалужених трубопроводів.		Властивості нафти і нафтових емульсій
Лекція 11	Особливості розрахунку течії реологічних рідин.	ПЗ 11	Гідравлічний розрахунок трубопроводів з газорідинними сумішами. Розрахунок втрат напору на тертя реологічних рідин.		Вимірювання реологічних характеристик за допомогою віскозиметрів
Лекція 12	Призначення, принцип дії і області застосування насосів. Загальні положення.	ПЗ 12	Характеристики лопатевих нагнітачів. Розрахунок кавітації.		Перерахування характеристик лопатевих насосів
Лекція 13	Загальна схема насосної установки. Висота усмоктування, подача, потужність.	ПЗ 13	Робота лопатевих насосів у гідравлічній мережі. Розрахунок характеристик мережі і робочої точки.		Випробування відцентрового насосу

Лекція 14	Характеристики лопатевих нагнітачів. Робота лопатевих насосів у гідравлічній мережі.	ПЗ 14	Методи розрахунку характеристик мережі. Умови спільної роботи нагнітачів.	Основи гідромеханічної подібності насосів
Лекція 15	Об'ємні насоси. Класифікація. Конструкція і принцип дії. Струменеві насоси. Характеристики ежектора.	ПЗ 15	Розрахунок роботи об'ємних та струменевих насосів у гідравлічній мережі.	

## ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА ТА МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

Л і т е р а т у р а	1. Гідравліка: навчальний посібник / Л. В. Возняк, П. Р. Гімер, М. І. Мердух, О. В. Паневник. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2012. – 327 с.	М Е Т О Д И Ч Н І М А Т Е Р І А Л И	1. Методичні вказівки до виконання практичних завдань та самостійній роботи з курсу "Гідравлічні машини та мережі" [Електронний ресурс] : для студентів спец. 144 "Теплоенергетика". / Е. І. Альтман, І. Л. Бошкова, І. І. Мукмінов ; відп. за вип. О. С. Тітлов ; Каф. нафтогазових технологій, інженерії та теплоенергетики. — Одеса : ОНТУ, 2022. — 48 с.
	2. Гідравліка [Текст] : навч. посіб. / Е. І. Альтман, І. Л. Бошкова. — Одеса : ФОП Бондаренко М.О., 2020. — 210 с.		2. Сербова Ю.М. Методичні вказівки до розрахунково-графічної роботи з дисципліни «Гідравліка», Одеса, ОДАБА, 2021. – 38с.
	3. Бойко А.В. Гідрогазодинаміка : підручник. Х.: НТУ"ХПІ", 2007. – 444 с.		3. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи з дисципліни "Гідравліка та гідропневмопривод" [Текст] / уклад. : Р. Д. Іскович-Лотоцький, Я. В. Іванчук. – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 66 с.
	4. Інтегральний курс механіки рідини й газу [Електронний ресурс] : навч. Посіб. / І. О. Ковальов, О. В. Ратушний, Е. В. Колісніченко. — Суми : СумДУ, 2023.		
	5. Теорія гідромашин [Електронний ресурс] : навч. посіб. / О. Г. Гусак, В. О. Панченко. — Суми : СумДУ, 2022. — 158 с.		
	6. Колчунов В. І. Теоретична та прикладна гідромеханіка: Навч. Посібник. — К.: НАУ, 2004. — 336с. 6. Кулінченко, В. Р. Гідравліка, гідравлічні машини і гідропривід : підручник / В. Р. Кулінченко. — Київ: ІНКОС, Центр навчальної літератури, 2006. - 616 с.		

## СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ (електронне посилання на положення)

	СИСТЕМА	БАЛИ	ДІЯЛЬНІСТЬ, ЩО ОЦІНЮЄТЬСЯ
Підсумкове оцінювання	100 бальна ECTS (стандартна)	до 50	50% від усередненої оцінки за модулі
		до 50	підсумкове тестування
Модульне оцінювання	100 бальна сумарна	до 50	відповіді на тестові питання

до 20

усні відповіді на-практичних заняттях

до 30

результат засвоєння блоку самостійної роботи

## НОРМИ АКАДЕМІЧНОЇ ЕТИКИ ТА ДОБРОЧЕСНОСТІ

Всі учасники освітнього процесу (в тому числі здобувачі освіти) повинні дотримуватися кодексу академічної доброчесності та вимог, які прописані у положенні «Про академічну доброчесність учасників освітнього процесу ДБТУ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, поважати гідність один одного, проявляти доброзичливість, чесність, відповідальність.