

СИЛАБУС ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ



ГІДРОГАЗОДИНАМІКА

спеціальність	142 Енергетичне машинобудування	обов'язковість дисципліни	обов'язкова
освітня програма	Процеси та обладнання систем охолодження й кондиціонування	факультет	енергетики, цифрових 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

Дистанційна
підтримка

Moodle

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНЮ КОМПОНЕНТУ (ДИСЦИПЛІНУ)

Мета	формування компетентностей щодо теорії та методів розрахунку параметрів рідинних і газових потоків, нерухомих або рухомих у трубопроводах, апаратах і елементах машин.
Формат	лекції, лабораторно-практичні заняття, самостійна робота, індивідуальні завдання.
Деталізація результатів навчання і форм їх контролю	<ul style="list-style-type: none">• знання та розуміння постановки завдань про перебіг рідини і або газу в технологічних процесах, технічних установках і пристроях; здатність демонструвати практичні інженерні навички при проектуванні та експлуатації теплоенергетичного обладнання (ЗК4)/індивідуальні практичні завдання• здатність використовувати фізико-математичні моделі потоків стисливої та нестислової рідини для однофазних і багатофазних середовищ у теплоенергетичному обладнанні (СК4, СК14) / індивідуальні практичні завдання• вміти визначати параметри у довільній точці рідини та газу у стані спокою; визначати параметри в живих перетинах потоку рідини та газу (гідродинамічний тиск, локальні та середні швидкості); розраховувати втрати енергії (напору, тиску) на визначених ділянках каналу (трубопроводу); визначати сили взаємодії поміж рідиною (газом) та твердими тілами; вирішувати практичні задачі, що пов'язані з використанням та транспортуванням рідини і газу (РН1, РН2, РН4-РН6, РН8, РН11- РН23) /індивідуальні практичні завдання
Обсяг і форми контролю	3 кредити ECTS (120 годин): 30 годин лекції, 30 годин лабораторно-практичні; 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

Компетенції	<p>ЗК4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p>СК4. Здатність застосовувати стандартні методи розрахунку при проектуванні деталей і вузлів енергетичного і технологічного обладнання.</p> <p>СК14. Здатність застосовувати спеціальні знання для створення ефективного обладнання систем охолодження та кондиціонування.</p>	Програми результати навчання	<p>РН1. 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>РН2. Знання і розуміння інженерних наук на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях.</p> <p>РН4. 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>РН5. 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>РН6. 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>РН8. 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.</p>
--------------------	---	-------------------------------------	---

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.

PH20. Розуміння необхідності самостійного навчання протягом життя.

PH21. Аналізувати розвиток науки і техніки.

PH22. Вміти аналізувати, проектувати, розробляти, модернізувати і впроваджувати високотехнологічні процеси та ефективне обладнання систем охолодження та кондиціонування.

PH23. Знати і розуміти холодильні технології для впровадження енерго- та ресурсозберігаючих систем охолодження та кондиціонування.

СТРУКТУРА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ (ДИСЦИПЛІНИ)

Лекція 1	Предмет, завдання та основні гіпотези гідрогазодинаміки	Лабораторно практичні заняття ЛПЗ 1	Постулати ньютонівської механіки і механіки рідини і газу. Основні властивості рідин і газів	С а м о с т і й н а р о	Визначення абсолютного і надмірного тиску, вакууму. Прилади для вимірювання тиску
Лекція 2	Основи гідро та газостатики	ЛПЗ 2	Диференціальні рівняння рівноваги рідин і газів. Основне рівняння гідростатики. Закон Архімеда. Відносна рівновага рідини		Властивості неньютонівських рідин
Лекція 3	Умови рівноваги рідини. Закон Паскаля. Сила тиску рідини на плоскі та криволінійні поверхні	ЛПЗ 3	Закон Паскаля та його практичне застосування. Графоаналітичний метод визначення сили тиску рідини на плоскі стінки		Скалярні, векторні та тензорні поля в гідрогазодинаміці
Лекція 4	Кінематика суцільного середовища. Метод Лагранжа і метод Ейлера. Режими течії рідин	ЛПЗ 4	Розрахунок сили статичного тиску рідини на криволінійні стінки		Рідина, що використовується для передачі тиску
Лекція 5	Динаміка ідеальної рідини. Рівняння Л. Ейлера динаміки ідеальної рідини. Інтегралі Бернуллі та Ейлера.	ЛПЗ 5	Розрахунок параметрів потоку в каналах: потоку, витрати, середньої швидкості.		Способи керування швидкістю переміщення рідини

Лекція 6	Динаміка одновимірних потоків в'язкої нестисливої рідини	ЛПЗ 6	Рівняння Бернуллі для потоку в'язкої нестисливої рідини	б о т а	Гідроапарати керування витратою рідини
Лекція 7	Потенціальні течії. Потенціал швидкості. Функція течії. Комплексний потенціал течії	ЛПЗ 7	Втрати напору по довжині і в місцевих опорах. Гідрравлічний розрахунок простого трубопроводу		Призначення гідравлічних систем. Символи і умовні позначення. Структура гідравлічної системи.
Лекція 8	Динаміка в'язкої рідини. Рівняння Нав'є-Стокса. Елементи теорії подібності й моделювання гідродинамічних явищ	ЛПЗ 8	Гідрравлічний розрахунок трубопровідних систем		Встановлення вигляду критеріїв подібності методом розмірностей.
Лекція 9	Динаміка в'язкої рідини. Рівняння Рейнольдса для турбулентних потоків. Профіль усередненої швидкості турбулентного потоку	ЛПЗ 9	Диференціальне рівняння траєкторії руху частинки. Розрахунок потенціалу швидкості, функції течії		Рівномірний рух рідини у відкритих руслах
Лекція 10	Примежовий шар та його характеристики. Рівняння Прандтля примежового шару. Задача Блазіуса.	ЛПЗ 10	Ламінарна і турбулентна течія. Число Рейнольдса		Рух рідин та газів у пористих структурах
Лекція 11	Теорія турбулентного примежового шару. Відрив примежового шару. Відривні кавітаційні течії.	ЛПЗ 11	Примежовий шар. Розрахунок його характеристик		Течія газу з тертям. ізотермічна течія у газопроводі
Лекція 12	Теорія гідравлічного удару	ЛПЗ 12	Розрахунок гідравлічного удару в трубах		Позитивний та негативний гідрудар. Вплив тертя на величину гідрудару
Лекція 13	Елементи газової динаміки. Швидкість звуку в газі. Рівняння Д. Бернуллі для термічно ідеального газу при адіабатному русі.	ЛПЗ 13	Рівняння Бернуллі для стисливої рідини		Елементи пневматичних систем. Умовні позначення і стандарти

Лекція 14	Елементи газової динаміки. Основні газодинамічні рівняння. Закон обміну впливів. Стрибки ущільнення.	ЛПЗ 14	Застосування газодинамічних рівнянь для розрахунку надзвукових потоків.	Виробництво і розподіл стисненого повітря
Лекція 15	Особливості розрахунку трубопроводів під час руху стисливої рідини. Усталений рух газорідинних сумішей у трубопроводах. Структура потоків у газорідинних сумішах	ЛПЗ 15	Гідравлічний розрахунок трубопроводів для газорідинних сумішей	Стиснення і переміщення газів у трубопроводах

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. 7. Вертепов Ю.М. Методичні вказівки до практичних занять з курсу «Гідрогазодинаміка», Видавництво СумДУ, 2008. 40 с.
	2. Технічна механіка рідини і газу: підручник / С.О. Вамболь, І.В. Міщенко, О.М. Кондратенко. – Х.: НУЦЗУ, 2016. – 300 с		2. Методичні вказівки до виконання практичних занять з курсу „Гідрогазодинаміка”. Практикум та методичні вказівки до самостійної роботи студентів спеціальності / Укл. Кравченко В.І., Ковальчук Н.В. – Кіровоград: КНТУ, 2016, 49 с.
	3. Бойко А.В. Гідрогазодинаміка : підручник. Х.: НТУ”ХПІ”, 2007. – 444 с.		3. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Гідрогазодинаміка» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня очної форми навчання/Укл. Н.В. Волянська – Кам’янське, ДДТУ, 2018 – 8 с.
	4. Дежко В. І. Гідрогазодинаміка : навч. посіб. / В. І. Дежко, В. О. Виноградов-Салтиков, В. Г. Федоров. – Київ : НТУУ «КПІ», 2014. – 414 с.		
	5. Константінов Ю. М. Технічна механіка рідини і газу : підручник/ Ю. М. Константінов, О. О. Гіжа. – Київ : Вища школа, 2002. – 277 с.		
	6. Цяпко М.Ф., Мамаєв Л.М. Гідрогазодинаміка. -К.: ІДСМО, 1995. - 211с.		

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.