

СИЛАБУС ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ



ХОЛОДИЛЬНІ СИСТЕМИ НА CO₂

спеціальність	не обмежено	обов'язковість дисципліни	вибіркова
освітня програма	не обмежено	факультет	енергетики, цифрових та комп'ютерних технологій
освітній рівень	не обмежено	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 кондиціювання» 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
---------	------------	--	-----------------------	--------

До викладання дисципліни долучені: Білий Дмитро Володимирович

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНЮ КОМПОНЕНТУ (ДИСЦИПЛІНУ)

Мета	формування компетентностей, сукупності знань щодо принципів дії, будови, роботи, розрахунку і практичного застосування холодильних систем на вуглекислому газі (CO ₂).
Формат	лекції, практичні заняття, самостійна робота, індивідуальні завдання, командна робота.
Деталізація результатів навчання і форм їх контролю	● розуміння сучасних тенденцій застосування екологічно чистих робочих речовин у холодильній техніці/індивідуальні практичні завдання ● знання термодинамічних, теплофізичних, експлуатаційних, економічних та екологічних властивостей CO₂ як холодильного агенту / індивідуальні практичні завдання ● знати та розуміти галузі застосування холодильних систем на CO₂/індивідуальні практичні завдання ● розуміти принципи роботи холодильних машин на CO₂ в промисловому та комерційному холодильному обладнанні/індивідуальні практичні завдання ● засвоїти основні схеми холодильних систем на CO₂/індивідуальні практичні завдання ● знати вимоги до основного та допоміжного обладнання на CO₂/індивідуальні практичні завдання ● знати правила техніки безпеки при роботі холодильних систем на CO₂/індивідуальні практичні завдання
Обсяг і форми контролю	3 кредити ECTS (90 годин): 12 годин лекції, 18 годин практичні; 60 годин самостійна робота, підсумковий контроль – залік.
Вимоги викладача	вчасне виконання завдань, активність, командна робота.
Умови зарахування	«вільне зарахування»

СТРУКТУРА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ (ДИСЦИПЛІНИ)

Розділ 1. ВЛАСТИВОСТІ ХОЛОДИЛЬНОГО АГЕНТУ CO₂

Лекція 1	Сучасні тенденції вибору холодильних агентів для промислових та комерційних холодильних систем.	Практичні заняття ПЗ -1	Класифікація робочих речовин за хімічним складом, температурою та тиском. Визначення термодинамічних, теплофізичних, екологічних властивостей робочих речовин з ціллю використання їх для конкретної холодильної машини.	Само- стійна робота	Парниковий ефект. Вуглецевий цикл та глобальні викиди вуглецю. Вплив фторованих газів на клімат Землі. Кіотський протокол Паризька угода про зміну клімату. Стратегія нульових викидів 2050.
Лекція 2	Термодинамічні, теплофізичні, експлуатаційні, економічні та екологічні властивості CO ₂	ПЗ 2-3	Визначення основних параметрів і характеристик термодинамічних процесів за допомогою діаграм стану «T-s» для робочої речовин CO ₂		Законодавча база, рекомендації та практичні заходи щодо реалізації вживання контрольованих робочих речовин

Розділ 2. ОСНОВИ ПОБУДОВИ ХОЛОДИЛЬНИХ СИСТЕМ НА CO₂

Лекція 3	Принципи побудови транскритичних, субкритичних бустерних та каскадних комбінованих систем на основі CO ₂	ПЗ 4-5	Визначення характеристик холодильної машини зі зміною робочої речовини або температурного режиму роботи	Само- стійна робота	Рекуперація теплоти холодильних систем на CO ₂ в системах тепlopостачання
Лекція 4	Компресори, теплообмінні апарати холодильних систем на CO ₂ . Особливості апаратів та спосіб їх регулювання в залежності від умов експлуатації	ПЗ 6-7	Розрахунок та вибір компресорів та теплообмінних апаратів для роботи на CO ₂ .		Перспективи використання CO ₂ у теплонасосних та комбінованих енергетичних системах

РОЗДІЛ 3. ОСНОВИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СИСТЕМ НА CO₂

Лекція 5	Допоміжне обладнання та автоматика для холодильних машин на CO ₂ .	ПЗ-8	Розрахунок та вибір допоміжного обладнання на CO ₂ .	Само- стійна робота	Застосування холодильних систем на CO ₂ у процесах екстракції. Переваги льодогенераторів на CO ₂
----------	---	------	---	---------------------------	--

Лекція 6	Правила експлуатації та техніки безпеки холодильних систем на CO ₂	ПЗ 9	Вивчення існуючих регламентів безпечної експлуатації холодильних систем на CO ₂	Особливості експлуатації холодильних систем на CO ₂ у різних кліматичних умовах
----------	---	------	--	--

ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА ТА ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

Л і т е р а т у р а	1. Хмельнюк, М. Г. Холодильні установки спеціального призначення [Текст] : підручник / Хмельнюк Михайло Георгійович, Подмазко Олександр Степанович ; Одес. нац. акад. харч. технологій. - Херсон : Вид. Грінь Д.С., 2013. - 488 с. : 2. Горбенко Г. А., Чайка І. В., Гака П. Г. Турна Р.Ю. Застосування діоксиду вуглецю в холодильних технологіях // Технічні газ. – 2009. – № 4. – С. 18-22. 3. Морозюк Т. В. Теорія холодильних машин і теплових насосів. – Одеса: Студія «Негоціант», 2006. – 712 с. 4. Kim Y. M., Kim C. G., Favrat D. Transcritical or supercritical CO₂ cycles using both low- and hightemperature heat sources // International Journal Of Energy Research. – 2012. – Vol. 43. – P. 402-415.	І н ф о р м а ц і й н і р е с у р с и	5. Діоксид вуглецю (CO₂). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.danfoss.com/uk-ua/about-danfoss/our-businesses/cooling/refrigerants-and-energy-efficiency/refrigerants-for-lowering-the-gwp/carbon-dioxide-co2/ 6. Компресори для CO₂. Danfoss. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://s-parts.com.ua/documentation-20/danfoss/co2.html. 7. Системи охолодження, опалення та охолодження CO₂. [Електронний ресурс].–Режим доступу: https://www.carrier.com/commercial-refrigeration/en/eu/ 8. Daikin CO₂. [Електронний ресурс]. – Режим доступу - https://ddugroup.ua/daikin-co2-conveni-pack-maye-krashhyj-lccp/ 9. Компресори 2020: основні напрямки розвитку технологій. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://opalennya.in.ua/kompresory-2020-osnovni-napriamky-rozvytku-tekhnohohii/

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.