

СИЛАБУС ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ



КРІОГЕННІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ

спеціальність	142 Енергетичне машинобудування	обов'язковість дисципліни	вибіркова
освітня програма	Процеси та обладнання систем охолодження й кондиціонування	факультет	енергетики, цифрових та комп'ютерних технологій
освітній рівень	Перший (бакалаврський)	кафедра	інтегрованих електротехнологій та енергетичного машинобудування

ВИКЛАДАЧ

Якушенко Євген Миколайович



Вища освіта – спеціальність «Обладнання харчових виробництв».

Науковий ступень - кандидат технічних наук 05.18.12 «Процеси та обладнання харчових, мікробіологічних та фармацевтичних виробництв».

Вчене звання - доцент кафедри холодильної та торговельної техніки і прикладної механіки.

Досвід роботи – більше 20 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 3 тематичних публікацій;
- автор більше 5 методичних розробок;
- учасник наукових і методичних конференцій.

телефон

0660904649

електронна пошта

0660904649@btu.kharkov.ua

дистанційна підтримка

Moodle

До викладання дисципліни долучені: .

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНЮ КОМПОНЕНТУ (ДИСЦИПЛІНУ)

Метою	вивчення дисципліни «Кріогенні системи та технології» є: опанування теоретичних основ процесів та принципів дії установок для отримання середніх та низьких температур. Освоєння дисципліни дозволить майбутнім інженерам обґрунтовано приймати рішення з використання холодинної та кріогенної техніки в виробничих умовах.
Формат	лекції, практичні роботи, самостійна робота, індивідуальні завдання, командна робота.
Деталізація результатів навчання і форм їх контролю	<ul style="list-style-type: none">• фізичні процеси, які відбуваються у вакуумі (ЗК2, ЗК4, ЗК14, СК14, РН3, РН16, РН20) індивідуальні практичні завдання;• будову та принцип дії приладів і пристроїв для одержання і вимірювання вакууму, а також для одержання і використання кріогенних рідин (ЗК3, ЗК4, ЗК7, СК1, СК15, РН2, РН16, РН21) індивідуальні завдання;• суть фізичних процесів які відбуваються у вакуумі (ЗК3, ЗК4, ЗК8, СК1, СК14, РН2, РН3, РН16, РН20) індивідуальні практичні завдання;• принцип дії приладів і пристроїв для одержання і вимірювання вакууму (ЗК3, ЗК4, ЗК6, ЗК7, СК1, СК15, РН2, РН23) індивідуальні практичні завдання;• суть фізичних процесів які використовуються при одержанні кріогенних рідин (ЗК3, ЗК4, ЗК8, СК1, СК14, РН2, РН22) індивідуальні завдання.
Обсяг і форми контролю	1 кредити ECTS (30 годин): 12 годин лекції, 18 годин практичні роботи; підсумковий контроль – залік.
Вимоги викладача	вчасне виконання завдань, активність, командна робота.
Умови зарахування	«вільне зарахування»

СТРУКТУРА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ (ДИСЦИПЛІНИ)

Лекція 1	Вступ. Предмет і задачі курсу. Методи отримання низьких температур. Теоретичні основи отримання низьких температур у промислових установках штучного охолодження. Холодоагенти та холодоносії.	Практична робота 1 (ПР 1)	Основні діаграми, які використовуються при розрахунках холодильної техніки та користування ними.	Самостійна робота	Багатосхідчасті парові компресійні холодильні установки. Двосхідчаста парова компресійна установка та її аналіз.
Лекція 2	Установки для отримання помірного холоду. Компресійні холодильні установки	ПР 2	Розрахунок одноступеневої парової компресійної установки, яка працює за теоретичним циклом.		Основи розрахунку абсорбційних холодильних установок. $H-\xi$ - діаграма в розрахунках аміачних холодильних машин.
Лекція 3	Установки для отримання помірного холоду. Абсорбційні холодильні установки. Пароежекторні холодильні установки	ПР 3	Розрахунок одноступеневої парової компресійної установки, яка працює за реальним циклом з регенерацією.		Основи розрахунку пароежекторних холодильних установок.
Лекція 4	Глибоке охолодження. Галузі використання. Практичні методи отримання низьких температур	ПР 4	Основи розрахунків елементів парових компресійних установок.		Термоелектричне охолодження.
Лекція 5	Тема 5. Цикли з однократним дроселюванням та вдосконалені цикли Лінде	ПР 5	Основні процеси охолодження повітря в T-S діаграмі.		Використання теплових насосів та систем утилізації низькопотенційної теплоти.
Лекція 6	Цикли, що засновані на використанні комбінації дроселювання та розширення газу в детандері	ПР 6	Розрахунки установок криогенної техніки, що працюють за циклами Лінде.		Промислові комплекси для розподілу повітря.
		ПР 7	Розрахунки установок криогенної техніки, що працюють за циклами Клода і Капіці.	Цикл Стірлінга для ожиження газів. P-v діаграма циклу. Схема пристрою, який здійснює цикл Стірлінга	
		ПР 8-9	Газові компресійні холодильні установки. Галузі застосування. Показники ефективності роботи газових компресійних холодильних установок		

ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА ТА ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

Література

1. Бараненко О.В., Куцакова В.Є., Борзенко О.І., Фролов С.В. Приклади та завдання з холодильної технології харчових продуктів. Теплофізичні засади. К.: ГІОРД, 2008. – 272 с.
2. Баррон Р.Ф. Кріогенні системи. - ІФ.: Вища школа, 1989.
3. Біляков В.П. Кріогенна техніка та технологія.- К.: Видавництво, 1982.
4. Бродяньський В.М. Семенов А.М., Термодинамічні основи низькотемпературної техніки.-К.: Енергія, 1980.
5. Григор'єв В.А., Крохін Ю.І. Тепломасообмінні апарати кріогенної техніки. - К.: Видавництво, 1982.
6. Кріогенні системи / А.М. Архаров, В.П. Біляків, Е.І. Мікулін та ін. - К.: Машинобудування, 1987.
7. Ілюхін В.В. Фізико-технічні засади кріорозділення харчових продуктів. - К.: Агропромиздат, 1990.-208 с.
8. Довідник з фізико-технічних основ кріогеніки / За ред. М.П. Малкова. - К.: Вища школа, 1985.

Інформаційні ресурси

1. Державний біотехнологічний університет [Електроний ресурс]. – Режим доступу: <https://btu.kharkov.ua/>
2. Політика енергозбереження в Україні, проблеми та перспективи [Електроний ресурс]. – Режим доступу: <www.qclub.org.ua/ua/energy_issues/energy_saving/policy>.
3. Бібліотека Громадської Спілки «Холодильна асоціація України» [Електроний ресурс]. – Режим доступу : <http://ref.org.ua/>
4. Бібліотека енергозбереження [Електроний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.library.esco.co.ua/>
5. Онлайн бібліотека [Електроний ресурс]. – Режим доступу: <http://thinbook.org/book/84-procesi-ta-aparati-promislovix-technologij-navchalnij-posibnik-shalugin-bc.html>

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

	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.