


<p>Силабус курсу <u>Насосне та компресорне обладнання</u> Ступінь вищої освіти – перший (бакалаврський) Галузь знань – 14 Електрична інженерія Спеціальність – 144 Теплоенергетика Освітньо-професійна програма - «Теплоенергетика» Кількість кредитів - 4 Навчальна група - ТЕ01-20 Рік підготовки, чверть - 3 рік; 11, 12 чверті Компонент освітньої програми: обов’язкова дисципліна професійної підготовки Мова викладання: українська</p>	
<p>Керівник курсу: доц., к.т.н. Шарабуря Тетяна Андріївна Контактна інформація: t.a.sharabura@ust.edu.ua, sharabura1003@gmail.com, тел. 0675679419</p>	

Опис дисципліни

Призначення навчальної дисципліни – є формування знань та умінь, необхідних для експлуатації, проектування і удосконалення дії насосів, вентиляторів та компресорів.

Мета вивчення дисципліни - навчання студентів теоретичним основам роботи нагнітачів та теплових двигунів, методам їх розрахунку та придбання навичок, які необхідні для проектування і експлуатації.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен:

знати:

- типи нагнітачів, теплових двигунів та їх характеристики;
- принципи та теоретичні основи роботи нагнітачів та теплових двигунів;
- методи розрахунків нагнітачів та теплових двигунів;
- основи вибору та експлуатації нагнітачів та теплових двигунів.

вміти:

- виконувати розрахунки основних параметрів нагнітачів та теплових двигунів;
- виконувати вибір нагнітачів та теплових двигунів;
- аналізувати ефективність роботи нагнітачів та теплових двигунів.

Пререквізити навчальної дисципліни: дисципліні передують вивчення дисциплін «Гідрогазодинаміка», «Технічна термодинаміка», «Тепломасообмін», «Системи виробництва та розподілу енергоносіїв».

Постреквізити навчальної дисципліни: набуті знання і вміння використовуються при вивченні дисциплін «Джерела теплопостачання», «Котельні установки», «Теплові мережі», «Основи проектування в енергетиці».

Набуті компетентності: здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК2), Здатність продемонструвати практичні інженерні навички при проектуванні та експлуатації теплоенергетичного обладнання (ФК3), Здатність продемонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних в теплоенергетичній галузі (ФК4), Здатність виявляти, класифікувати і описати ефективність систем і компонентів на основі використання аналітичних методів і методів моделювання в теплоенергетичній галузі (ФК5).

Програмні результати навчання: вміти виконувати вибір нагнітачів та теплових двигунів з проведенням аналізу ефективності їх роботи (ПРН 36).

План вивчення навчальної дисципліни

1. Розподіл навчальних годин

	Усього	Чверті	
		11	12
Усього годин за навчальним планом, у тому числі:	120	60	60
Аудиторні заняття, з них:	64	32	32
Лекції	48	28	20
Лабораторні роботи	10	4	6
Практичні заняття	6	0	6
Семінарські заняття	0	0	0
Самостійна робота:	56	28	28
Заходи семестрового контролю	підсумкова оцінка, семестрова		

2. Структура дисципліни

Модуль 1: Теоретичні основи процесів роботи нагнітальних машин та теплових двигунів	
Лекції	<p>1. Термодинамічні та гідродинамічні основи процесів стиснення та розширення в нагнітальних машинах. Коротка довідка про розробку та розвиток нагнітачів. Класифікація нагнітачів та їх сфери використання. Основні поняття та визначення. Течія рідини та газів в каналах нагнітачів. Основні припущення. Рівняння стану, нерозривності, кількості та моменту кількості руху, збереження енергії. Ізоентропна течія газів та пари. Стисливість газів. Вплив форми каналу на характер ізоентропної течії. Термодинамічні основи процесів стиснення та розширення газів та пари в нагнітачах. Енергетична суть процесів стиснення та розширення в нагнітачах.</p> <p>2. Термодинамічні та гідродинамічні основи процесів стиснення та розширення в теплових двигунах. Коротка довідка про розробку та розвиток теплових двигунів. Класифікація та сфери використання теплових двигунів. Основні поняття та визначення. Течія рідини та газів в каналах теплових двигунів. Термодинамічні основи процесів стиснення та розширення газів та пари в теплових двигунах. Енергетична суть процесів стиснення та розширення в теплових двигунах.</p>
СР	<p>1. Область використання компресорних установок. Область використання компресорних установок [2, 5]</p>
Модуль 2: Основи роботи нагнітачів відцентрової дії	
Лекції	<p>1. Теоретичні основи нагнітачів відцентрової дії. Принцип роботи нагнітачів відцентрової дії. Рівняння Ейлера. Теоретичний та дійсний напір. Вплив геометричних характеристик робочого колеса на напір. Типи робочих лопаток відцентрових та осьових нагнітачів, вентиляторів. Гідравлічні, об'ємні та механічні втрати в робочому колесі. Коефіцієнт корисної дії, потужність. Характеристики нагнітачів. Подібність нагнітачів. Коефіцієнт швидкохідності. Сумісна робота нагнітача та мережі. Способи регулювання продуктивності нагнітача. Сумісна робота нагнітачів. Допустима висота всмоктування відцентрових насосів. Вибір нагнітачів.</p> <p>2. Відцентрові та осьові турбокомпресори. Принцип дії та область застосування відцентрових та осьових турбокомпресорів. Конструктивні особливості. Характеристики турбокомпресорів. Перерахунок характеристик. Робота компресора. Потужність на валу, ККД.</p>
ЛР	<p>1. Випробовування відцентрового вентилятора</p>
СР	<p>1. Способи регулювання роботи нагнітачів відцентрової дії. Способи регулювання роботи нагнітачів відцентрової дії [1, 2].</p>

Модуль 3: Основи роботи нагнітачів об'ємної дії	
Лекції	<p>1. Теоретичні основи нагнітачів об'ємної дії. Принцип роботи нагнітачів об'ємної дії. Нерівномірність всмоктування та подачі. Робота, потужність, ККД нагнітачів об'ємної дії. Область використання нагнітачів об'ємної дії.</p> <p>2. Насосні установки та питання їх експлуатації. Будова та експлуатація насосних установок. ККД та потужність насоса. Поршневі насоси. Вакуумні насоси.</p> <p>3. Вентиляторні установки та питання їх експлуатації. Принцип роботи вентиляторних установок та їх класифікація. Показники роботи вентиляторних установок та область їх використання.</p>
ЛР	1. Випробовування вихрового насосу
СР	1. Питання експлуатації насосних та вентиляторних установок. Питання експлуатації насосних та вентиляторних установок [2, 4].
Модуль 4: Основи роботи компресорних установок	
Лекції	<p>1. Основи роботи компресорних установок Компресорні установки. Поршневі компресори. Індикаторна діаграма. Робота, потужність, ККД компресора. Мертвий простір та його вплив на продуктивність. Багатоступеневе стиснення та типи багатоступеневих компресорів.</p> <p>2. Питання експлуатації компресорних установок Обладнання та схема компонування компресорної станції. Експлуатація та показники економічності компресорної установки.</p>
ПР	1. Розрахунки стиснення газу в компресорі 2. Розрахунки параметрів роботи багатоступеневого поршневого компресора
ЛР	1. Випробовування поршневого компресора
СР	1. Область використання компресорних установок. Область використання компресорних установок [2, 5]

*ПР – практичні роботи; ЛР – лабораторні роботи; СР – самостійна робота студента.

Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання: Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності балів). Перескладання модулів відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо академічної доброчесності: Списування під час контрольних робіт заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування та підготовки практичних завдань під час заняття.

Політика щодо відвідування: Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

Оцінювання

Контрольна чверть	Модулі	Вид контролю
11	1,2	Контрольна робота
12	3,4	Контрольна робота
Підсумкова	1-4	Екзамен

Рекомендована література

1. Черкасский В.М. Насосы, вентиляторы, компрессоры. –М.: Энергоиздат, 1984. – 424 с.
2. Герасимов Г.Г. Нагнітачі та теплові двигуни. Навчальний посібник. – Рівне : НУВГП, 2012. – 552 с.
3. Нигматулин И.Н., Ценев В.А., Шляхин П.Н. Тепловые двигатели. –М.: Высшая школа, 1974. – 376 с.
4. Нагнітачі та теплові двигуни : навчальний посібник / М. М. Чепурний, Н. В. Резидент. – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 99 с.
5. Нагнітачі і теплові двигуни [Текст] : навч. посібник для студ. ВНЗ: В 2 ч. / Ю. Л. Курбатов [и др.]. - Донецьк : Донецький національний технічний ун-т, 2005 . - ISBN 966-377-014-7.
6. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни “Нагнітачі та теплові двигуни” для студентів спеціальності 7.090510 / Укл.: М.В.Лівітан, І.Б.Шелудько. – Дніпропетровськ: НМетАУ, 2004. – 14 с.

Програму затверджено на засіданні групи забезпечення якості освітньої програми за першим (бакалаврським) освітнім рівнем зі спеціальності 144 «Теплоенергетика» Протокол № _____ від „_____” _____ р.

Гарант програми, доцент, к.т.н.

Валерія ПЕРЕПВА