



Міністерство освіти і науки України

ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

Інститут гідротехнічного будівництва та цивільної інженерії
Кафедра теплогазопостачання та вентиляції

СИЛАБУС
ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ – ОК19
Навчальна дисципліна **Основи теплотехніки**

Освітній рівень	перший (бакалаврський)	
Програма навчання	обов'язкова	
Галузь знань	13	Механічна інженерія
Спеціальність	133	Галузеве машинобудування
Освітня програма	ОПП "Будівельна техніка та автомобілі"	
Обсяг дисципліни	3,5 кредитів ECTS (105 академічних годин)	
Види аудиторних занять	лекції, практичні заняття	
Індивідуальні та (або) групові завдання	контрольна робота	
Форми семестрового контролю	іспит	

Викладачі:

Хлієва Ольга Яківна, д.т.н., професор кафедри теплогазопостачання і вентиляції,
khliyev@ogasa.org.ua

В процесі вивчення даної дисципліни здобувачі вищої освіти **ЗНАЙОМЛЯТЬСЯ З ОСНОВНИМИ ПОНЯТТЯМИ ТА ВИЗНАЧЕННЯМИ ТЕХНІЧНОЇ ТЕРМОДИНАМІКИ; ОСНОВНИМИ ПОЛОЖЕННЯМИ ТЕПЛОПРОВІДНОСТІ.**

Наприклад: Визначення параметрів води та водяної пари.

Передумовами для вивчення дисципліни є набуття теоретичних знань та практичних навичок за такими дисциплінами: Вища математика; Фізика.

Програмні результати навчання:

ПРН1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та

інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

ПРН2. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.

ПРН4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

ПРН5. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

ПРН6. Відшукувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.

ПРН8. Розуміти відповідні методи та мати навички конструювання типових вузлів та механізмів відповідно до поставленого завдання.

ПРН9. Обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи.

Диференційовані результати навчання:

знати:

- закони збереження та перетворення енергії стосовно систем передачі та трансформації теплоти;
- основні джерела інформації про термодинамічні властивості робочих тіл та теплоносіїв теплоенергетичних установок;
- особливості та методи розрахунку термодинамічних процесів та циклів теплоенергетичних, теплонасосних та холодильних установок;
- основи методів оцінки ефективності термодинамічних процесів та циклів теплоенергетичних, теплонасосних та холодильних установок.

володіти:

- термінологією в галузі технічної термодинаміки;
- навичками пошуку інформації про термодинамічні властивості робочих тіл, холодоагентів та теплоносіїв теплоенергетичних установок;
- основами термодинамічного аналізу робочих процесів у теплосилових машинах, теплонасосних та холодильних установках з метою визначення параметрів їх роботи, теплової ефективності.

вміти:

- використовувати сучасні джерела інформації та методи розрахунку термодинамічних властивостей речовин, що використовуються в теплоенергетиці;
- обчислювати показники енергетичної ефективності прямих та зворотних термодинамічних циклів;
- проводити термодинамічний аналіз циклів та процесів у теплосилових машинах, теплових насосах, холодильних машинах з метою оптимізації їх робочих характеристик.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва тем	Кількість годин		
		лекції	практичні	самостійна
1.1	Тема 1 Основні поняття та закони технічної термодинаміки. Термодинаміка ідеального газу. Рівняння стану ідеального газу.	2	2	3
1.2	Тема 2 Перший закон термодинаміки. Робота зміни об'єму газу. Внутрішня енергія як параметр стану. Теплоємність. Визначення внутрішньої енергії та ентальпії ідеальних газів. Визначення кількості теплоти, що передається у процесі.	2	2	4
1.3	Тема 3 Основні газові процеси. Ізохорний, ізобарний, ізотермічний та адіабатний процеси. Вивчення політропного процесу.	2	2	4
1.4	Тема 4 Суміші ідеальних газів.	2		3
1.5	Тема 5 Другий закон термодинаміки. Кругові процеси (цикли).	2	2	4
1.6	Тема 6 Загальні умови термодинамічної рівноваги.	2		4
1.7	Тема 7 Реальний газ та його властивості. Водяна пара, її властивості та характеристики. Діаграми p-v, T-s та h-s водяної пари. Основні процеси зміни стану водяної пари.	2	2	4
1.8	Тема 8 Вологе повітря. Діаграма h-d вологого повітря. Процеси в діаграмі вологого повітря h-d.	2		3
1.9	Тема 9 Течія газів та пари. Рівняння першого закону термодинаміки газового потоку. Дроселювання.	2		4
1.10	Тема 10 Газові цикли, компресор. Робота одноступеневого компресора. Ізотермічне, адіабатне та політропне стиснення.	2		4
1.11	Тема 11 Цикли двигунів внутрішнього згорання	2	2	4
1.12	Тема 12 Цикли газотурбінних установок та реактивних двигунів	2	2	4
1.13	Тема 13 Цикли паросилових установок. Цикл Ренкіна. Методи підвищення ККД циклу Ренкіна. Термодинамічні засади теплофікації.	6	2	4
1.14	Тема 14 Зворотні цикли: цикли холодильних машин та теплових насосів	4	2	4
	Всього	34	18	53

Критерії оцінювання та засоби діагностики

Мінімальний та максимальний рівень оцінювання щодо отримання «іспиту» за навчальною дисципліною «Основи теплотехніки» складає 60 та 100 балів відповідно, і може бути досягнений наступними засобами оцінювання:

Засоби оцінювання		Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів
Засоби оцінювання	Кількість у семестрі		
Контрольна робота	1	20	30
Контроль знань:			
- Поточний контроль знань (стандартизовані тести), або	2	16	30
- Підсумковий (семестровий) контроль знань	1	24	40
Разом		60	100

З дисципліни передбачено виконання контрольної роботи.

Контрольна робота. Навчальним планом передбачено виконання контрольної роботи з дисципліни «Основи теплотехніки». Зміст роботи пов'язаний із закріпленням теоретичних питань програми дисципліни «Основи теплотехніки», містить у собі три теоретичних питання.

Методичні рекомендації до виконання контрольної роботи [8].

Два рази за семестр проводяться експрес контроль знань – стандартизовані тести (20 тестових питань), наприклад

1. Що таке ізохорний процес
 - a) процес при $T=\text{const}$.
 - b) процес при $p=\text{const}$.
 - c) процес при $v=\text{const}$.
 - d) процес при $S=\text{const}$.
2. Що таке теплоємність
 - a) кількість теплоти необхідне для нагріву речовини на один градус
 - b) кількість теплоти необхідне для нагріву одного кг речовини
 - c) кількість теплоти необхідне для нагріву одного кг речовини на один градус
 - d) кількість теплоти необхідне для нагріву одного кг речовини на п'ять градусів.

Підсумковий контроль знань проводиться у формі іспиту у термін передбачений графіком навчального процесу, та в обсязі навчального матеріалу для виявлення якості знань студентів, рівня компетентності та обсягу знань, умінь, навичок з дисципліни засвоєних здобувачем. Підсумковий контроль знань здійснюється у вигляді письмових тестів або дистанційно з використанням Google Форми. До підсумкового контролю допускаються студенти які пройшли поточний контроль та виконали контрольну роботу.

Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Тепломасообмін: Навчальний посібник / укл. Н.М. Гавалешко. - Чернівці: Рута, 2007. - 80 с.
2. Тепломасообмін: Навчальний посібник. Ч.2 / укл. Н.М. Гавалешко. - Чернівці: ЧНУ, 2009. - 90 с.
3. Драганов Б.Х. Теплотехніка: Підручник / Б.Х. Драганов, О. М. Бессараб, А.А. Долінський - 2-е вид., перероб. і доп. - Київ: Фірма «Інкос», 2005. - 400 с.
4. В. Малишев, В. Кретов, Т. Гладка Технічна термодинаміка та теплопередача. - К.: Університет "Україна", 2015. - 258 с.
5. Лабай В. Й. Тепломасообмін. — Львів: Тріада плюс, 2004. — 260 с.
6. Миронов О.С. Теплотехніка: основи термодинаміки, теорія теплообміну. / Миронов О.С., Брижа М.Р., Бойко В.Б., Золотовська О.В. - Дніпропетровськ: ТОВ«ЕНЕМ», 2011. - 424 с.
7. Константинов С.М. Теплообмін: підручник. — Київ: ВПІ ВПК «Політехніка», 2005. — 304 с.
8. Методичні рекомендації з дисципліни «Основи теплотехніки» до виконання контрольної роботи для студентів, що навчаються за освітньо - професійною програмою «Будівельна техніка та автомобілі» підготовки бакалаврів із

галузі знань 13 - «Механічна інженерія» за спеціальністю 133 Галузеве машинобудування/ Баришев В.П.; Одеська державна академія будівництва та архітектури. - Одеса: ОДАБА, 2021 - 19 с.

Допоміжні джерела інформації

1. Stephan P., Kabelac S., Kind M., Martin H., Mewes D., Schaber K. VDI Heat Atlas, Springer, 2010. 1585 p.
2. ASHRAE. Handbook of Fundamentals. American Society of Heating, Refrigerating, and Air Conditioning Engineering, Inc. Atlanta: ASHRAE. 2017. 1013 p.
3. Пеньков В.І. Технічна термодинаміка Навчальний посібник. Рівне: НУВГП, 2010. 209 с.