



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОСНОВИ ТЕПЛОТЕХНІКИ

ID 5925

Шифр, назва спеціальності та освітній рівень	133 Галузеве машинобудування (бакалавр)	Назва освітньої програми	Галузеве машинобудування (2023)
Тип програми	Освітньо-професійна	Мова викладання	Українська
Факультет	Факультет інженерії машин, споруд та технологій (ФМТ)	Кафедра	Каф. обладнання харчових технологій (ОХ)

Викладач/викладачі

Шинкарик Марія Миколаївна, канд. техн. наук, доцент, професор

Загальна інформація про дисципліну

Мета курсу	Підготувати інженера-механіка до самостійної трудової діяльності. Дати студентам комплекс знань стосовно основних законів взаємного перетворення теплоти і роботи та загальних закономірностей теплообміну.
Формат курсу	Очна та дистанційна форма навчання.
Компетентності ОП	<p>Загальні:</p> <p>ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК6. Здатність проведення досліджень на певному рівні.</p> <p>Фахові:</p> <p>ФК1. Здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування, ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук, а також відповідне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування..</p> <p>ФК2. Здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язування професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування.</p> <p>ФК7. Здатність приймати ефективні рішення щодо вибору конструкційних матеріалів, обладнання, процесів та поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання.</p>
Програмні результати навчання з ОП	<p>РН1) Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.</p> <p>РН4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.</p> <p>РН12. Застосовувати засоби технічного контролю для оцінювання параметрів об'єктів і процесів у галузевому машинобудуванні.</p>
Обсяг курсу	<p>Очна (денна) форма здобуття освіти:</p> <p>Кількість кредитів ECTS — 5; лекції — 36 год.; практичні заняття — 18 год.; лабораторні заняття — 18 год.; самостійна робота — 78 год.;</p> <p>Заочна форма здобуття освіти:</p>

	Кількість кредитів ECTS — 5; лекції — 8 год.; практичні заняття — 4 год.; лабораторні заняття — 4 год.; самостійна робота — 134 год.;
Ознаки курсу	Рік навчання — 2; семестр — 4; Обов'язкова (для здобувачів інших ОП може бути вибірковою) дисципліна; кількість модулів — 2;
Форма контролю	Поточний контроль: захист лабораторних робіт, здача модулів. Підсумковий контроль: екзамен
Компетентності та дисципліни, що є передумовою для вивчення	Вища математика, фізика.
Матеріально-технічне та/або інформаційне забезпечення	Лабораторні стенди, мультимедійне і комп'ютерне обладнання, дистанційний курс у системі ATutor ID 5925, друкована навчально - методична література.

СТРУКТУРА КУРСУ

Лекційний курс	Годин	
	<u>ОФЗО</u>	<u>ЗФЗО</u>
Лекція 1. Вступ. Структура та мета курсу. Історія розвитку дисципліни .Загальні поняття.	2	
Лекція 2. Теорія теплообміну. Теплопровідність. Закон Фур'є. коефіцієнт теплопровідності. Диференційне рівняння теплопровідності, умови однозначності. Теплопровідність плоскої і циліндричної стінок.	2	0,5
Лекція 3.Конвективний теплообмін. Закон Ньютона -Ріхмана. Вільна і вимушена конвекція. Теорія подібності теплових явищ. Числа подібності. Критеріальні рівняння конвективного теплообміну.	2	0,5
Лекція 4. Променистий теплообмін. Закони променистого теплообміну. Теплообмін між двома плоско -паралельними стінками. Теплообмін між тілами, якщо одне знаходиться в порожнині іншого.	2	0,25
Лекція 5. Теплопередача. Рівняння теплопередачі. Теплопередача через плоску і циліндричну стінки. Шляхи інтенсифікації теплопередачі. Основи розрахунку теплообмінних апаратів.	2	0,5
Лекція 6. Ідеальні гази і газові суміші. Основне рівняння кінетичної теорії газів. Закон Дальтона для газових сумішей. Основні характеристики газових сумішей: парціальний тиск, парціальний об'єм. Способи завдання складу газових сумішей. Основні параметри газових сумішей.	2	0,5
Лекція 7. Перший закон термодинаміки. Внутрішня енергія, робота розширення, ентальпія, ентропія, ексергія. Теплоємність газів і газових сумішей.	2	0,25
Лекція 8. Термодинамічні процеси ідеального газу. Ізохорний, ізобарний, ізотермічний, адіабатний і політропний процеси. Взаємозв'язок між термодинамічними параметрами стану та енергетичними характеристиками процесів.	2	0,5
Лекція 9. Реальні гази. Властивості водяної пари. P-v, T-s, h-s -діаграми водяної пари. Термодинамічні процеси водяної пари	2	0.5
Лекція 10. Реальні гази. Властивості водяної пари. P-v, T-s, h-s -діаграми водяної пари. Термодинамічні процеси водяної пари.	2	0,5

Теми занять, короткий зміст

Лекція 11. Другий закон термодинаміки. Основні положення другого закону термодинаміки. Прямий і зворотний цикли Карно. Термодинамічний к.к.д. циклу Карно. Властивості оборотних і необоротних циклів. Математичний вираз другого закону термодинаміки. Закон Гюї- Стодоли.	2	0,5
Лекція 12. Перший закон термодинаміки для відкритої термодинамічної системи. Витікання газів і водяної пари. Критична швидкість витікання. Сопло Лавалю. Дроселювання газів і водяної пари.	2	0,5
Лекція 13. Паливо. Процеси горіння. Основні характеристики палива. Характеристики окремих видів палива. Процес горіння палива. Витрати повітря на процес горіння.	2	0,5
Лекція 14. Аналіз циклів теплових двигунів. Цикли двигунів внутрішнього згорання з ізобарним, ізохорним і змішаним підведенням теплоти. Порівняння циклів двигунів внутрішнього згорання.	2	0,5
Лекція 15. Газотурбінні установки. Термодинамічні основи компресора. Котельні установки. Цикли газотурбінних установок.	2	0,5
Лекція 16. Паросилові установки. Цикл Ренкіна ПСУ. Регенеративний цикл, цикл з вторинним перегріванням пари, теплофікаційний цикл, цикл парогазової установки.	2	0,5
Лекція 17. Холодильні установки. Цикл повітряної холодильної установки, цикл парової холодильної установки, цикл пароежекторної холодильної установки	2	0,5
Лекція 18. Методи термодинамічного аналізу термодинамічних систем. Шляхи економії енергоресурсів у агропромисловому комплексі. Вторинні енергоресурси і відновлювальні джерела теплоти. Розроблення раціональної схеми підприємств.	2	0,5
	РАЗОМ:	36 8

Практичні заняття (теми)	Годин	
	<u>ОФЗО</u>	<u>ЗФЗО</u>
Основні визначення. Параметри стану робочого тіла.	2	
Теплопровідність. Конвективний теплообмін.	2	
Променистий теплообмін. Теплопередача.	2	1
Перший закон термодинаміки. Термодинамічні процеси ідеального газу.	2	1

Водяна пара. h-s діаграма водяної пари.	2	1
Вологе повітря. H-d - діаграма вологого повітря.	2	1
Дроселювання і витікання газів і водяної пари.	2	
Термодинамічні цикли теплових двигунів і паросилових установок.	2	
Підсумкове заняття	2	
	РАЗОМ:	18 4

Лабораторний практикум (теми)	Годин	
	<u>ОФЗО</u>	<u>ЗФЗО</u>
Вступне заняття. Техніка безпеки.	2	
Вимірювання температури за допомогою термopари.	2	
Визначення коефіцієнту теплопровідності твердих тіл.	2	
Тепловіддача горизонтальної труби при вільному русі повітря.	2	2
Визначення коефіцієнту теплопередачі теплообмінного апарату.	2	2
Дослідження адіабатного витікання газу із сопла.	2	
Дослідження процесів у вологому повітрі.	2	
Дослідження роботи компресора	2	
Підсумкове заняття.	2	
	РАЗОМ:	18 4

ІНШІ ВИДИ РОБІТ

Теми, короткий зміст

Самостійне опрацювання матеріалу за темами лекцій, підготовка до лабораторних занять, виконання практичних завдань.

Інформаційні джерела для вивчення курсу

1. Буляндра О.Ф. Технічна термодинаміка: Підруч. Для студ. Енерг. спец. вищ. навч. Закла. -2-ге вид. випр.-К:Техніка, 2006.320с.
2. Б.Х.Драганов. А.А.Домінський, А.В.Міщенко, Є.М.Письменний (за ред. Б.Х.Драганова). Теплотехніка:Підруч.- Київ: «ІНКОС»2005. 504с.
3. Гнатишин Я.М. , Кришталович В.І. Теплотехніка: навч.посіб. Київ: Знання, 2008.364с
4. Константинов С.М. Теплообмін: Підруч. - Київ: ВПІ ВПК "Політехніка": Інрес, 2005. 304 с.
5. Константинов С.М. Технічна термодинаміка: Підруч. Київ: Політехніка, 2001. 368с
6. Шинкарик М.М. Теоретичні основи теплотехніки. Курс лекцій. Тернопіль, вид. ТНТУ ім І.Пулюя, 2012, -144 с.
7. Основи теплотехніки. Навч. посібник/М.М.Шинкарик, О.І. Кравець. Тернопіль:ФОП Паляниця В.А.,2024.132с.
8. P. Atkins, 2010, The Laws of Thermodynamics: a Very Short Introduction, Oxford University Press, Oxford.
9. Bejan, 2006, Advanced Engineering Thermodynamics, Third Edition, John Wiley, Hoboken, New Jersey.

Політики курсу

Політика контролю	Використовуються такі засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання: поточне опитування; тестування; виконання індивідуальних завдань та презентацій; оцінювання результатів виконаних самостійних робіт; бесіди та обговорення проблемних питань; дискусії; індивідуальні консультації; екзамен. Можливий ректорський контроль.
Політика щодо консультування	Консультації при вивченні дисципліни проводяться згідно затвердженого на кафедрі . Консультування передбачено як очно ,так і з використанням ресурсів електронного навчального курсу у середовищі електронного навчання університету.
Політика щодо перескладання	Студент має право на повторне складання модульного контролю з метою підвищення рейтингу протягом тижня після складання модульного контролю за графіком. Перескладання екзамену відбувається в терміни, визначені графіком освітнього процесу. Здобувач ВО має право на зарахування результатів навчання здобутих у неформальній чи інформальній освіті.
Політика щодо академічної доброчесності	При складанні усіх видів контролю у середовищі електронного навчання завжди активується система розпізнавання особи, що складає контроль. Усі практичні роботи у ЕНК перевіряються вбудованою системою Антиплагіат. При складанні усіх форм контролю забороняється списування, у тому числі з використанням сучасних інформаційних технологій.

Політика щодо відвідування

Відвідування занять є обов'язковим компонентом освітнього процесу. За наявності поважних причин (наприклад, хвороба, особливі потреби, відрядження, сімейні обставини, участь у програмах академічної мобільності тощо) навчання може здійснюватися за індивідуальним графіком, погодженим з деканом факультету.

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Розподіл балів, які отримують студенти за курс

Модуль 1					Модуль 2							Підсумковий контроль		Разом з дисциплінами	
Аудиторна та самостійна робота					Аудиторна та самостійна робота							Теоретичний курс	Практичне завдання	100	
Теоретичний курс (тестування)	Практична робота		Лабораторна робота		Теоретичний курс (тестування)	Практична робота		Лабораторна робота		Самостійна робота					
20	8		10		20	8		9		0			15	10	
№ лекції	Види робіт	К-ть балів	Види робіт	К-ть балів	№ лекції	Види робіт	К-ть балів	Види робіт	К-ть балів	Види робіт	К-ть балів				
Тема 1			Лабораторна робота №1	2	Тема 10	Практичне заняття №5	2								
Тема 2	Практичне заняття №1	2			Тема 11			Лабораторна робота №6	3						
Тема 3			Лабораторна робота №2	2	Тема 12	Практичне заняття №6	2								
Тема 4	Практичне заняття №2	2			Тема 13			Лабораторна робота №7	2						
Тема 5			Лабораторна робота №3	2	Тема 14	Практичне заняття №7	2								

Тема 6	Практичне заняття №3	2		Тема 15		Лабораторна робота №8	2						
Тема 7			Лабораторна робота №4	2	Тема 16	Практичне заняття №8	2						
Тема 8	Практичне заняття №4	2			Тема 17			Лабораторна робота №9	2				
Тема 9			Лабораторна робота №5	2	Тема 18	Підсумкове заняття.							

Розподіл оцінок

Сума балів за навчальну діяльність	Шкала ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	Відмінно
82-89	B	Добре
75-81	C	Добре
67-74	D	Задовільно
60-66	E	Задовільно
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання
1-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Затверджено рішенням кафедри ОХ, протокол №1 від «31» серпня 2022 року.