



СИЛАБУС ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

ОСНОВИ ТЕРМОДИНАМІКИ І ТЕПЛОТЕХНІКИ

спеціальність	163 біомедична інженерія	обов'язковість дисципліни	Вибіркова
освітня програма	Біомедична інженерія	факультет	Мехатроніки та інжинірингу
освітній рівень	перший (бакалаврський)	кафедра	Надійності та міцності машин і споруд

ВИКЛАДАЧ

Поляшенко Сергій Олексійович



Вища освіта – спеціальність: механізація сільського господарства
Науковий ступень – кандидат технічних наук 05.20.01 – механізація сільськогосподарського виробництва.
Вчене звання – доцент кафедри тракторів і автомобілів
Досвід роботи – більше 25 років
Показники професійної активності з тематики курсу:

- Автор більше 120 наукових праць, в тому числі 6 навчальних посібників, 11 авторських свідчень і патентів.
- Свідоцтво про підвищення кваліфікації: Центр українсько-європейського наукового співробітництва (2022 р.), м. Одеса. Програма стажування: «Управління науковими та освітніми проектами» (180 годин);
- Співавтор 4 тематичних публікацій;
- Учасник наукових і методичних конференцій.

телефон	0635228567	електронна пошта	S.polyashenko@gmail.com	дистанційна підтримка	Moodle
---------	------------	------------------	-------------------------	-----------------------	--------

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНЮ КОМПОНЕНТУ (ДИСЦИПЛІНУ)

Мета	формування компетентностей для професійної діяльності за спеціальністю «Біомедична інженерія»
Формат	лекції, лабораторні роботи, самостійна робота, індивідуальні завдання, командна робота
Обсяг і форми контролю	3 кредитів ECTS (90 годин): 12 годин лекції, 18 годин лабораторних, 60 годин самостійна робота, модульний контроль (2 модулі); підсумковий контроль – залік.
Вимоги викладача	вчасне виконання індивідуального завдання, виконання лабораторних робіт, активність, командна робота
Умови зарахування	згідно з навчальним планом

ВІДПОВІДНІСТЬ СТАНДАРТУ ОСВІТИ І ОСВІТНІЙ ПРОГРАМИ

Компетенції	ЗК 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК 2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.	Програмні результати навчання	ПРН 1. Застосовувати знання основ математики, фізики та біофізики, біоінженерії, хімії, інженерної графіки, механіки, опору та міцності матеріалів, властивості газів і рідин, електроніки, інформатики, отримання та аналізу сигналів і зображень, автоматичного управління, системного аналізу та методів прийняття рішень на рівні, необхідному для вирішення задач біомедичної інженерії.
--------------------	---	--------------------------------------	---

СТРУКТУРА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ (ДИСЦИПЛІНИ)

Модуль 1 Технічна термодинаміка

Лекція 1.	Основні поняття та визначення. Предмет і метод термодинаміки. Термодинамічна система. Термодинамічний стан. Термодинамічний процес та його енергетичні характеристики. Теплота і робота. Робоче тіло. Термічні та Термодинамічні параметри стану. Рівняння Клапейрона-Менделєєва для Ідеального газу. Теплоємність. Залежність теплоємності газу від характеру термодинамічного процесу. Залежність теплоємності газу від температури. Поняття середньої і дійсної теплоємності.	Лабораторне -практичне заняття 1	1). Перевірка пружинного манометра. – (ЗМ1).	Самостійна робота	1). Газові суміші. Закон Дальтона. Газова стала суміші. Молекулярна маса суміші. Теплоємність газових сумішей. 2). Рівняння І закону термодинаміки для незкінченно малої зміни стану робочого тіла. 3). Числові значення теплоємностей. 4). Основні термодинамічні процеси в T-S діаграмі. 5). Діаграма H-S, T-S, для води і водяної пари. Визначення параметрів води та водяної пари. 6). Теплофікаційний цикл. 7). Основні процеси вологого повітря.
------------------	--	---	--	--------------------------	--

Перший закон термодинаміки. Аналітичний вираз першого закону термодинаміки. Властивості внутрішньої енергії робочого тіла. Аналітичні вирази для роботи і теплоти. Принцип еквівалентності теплоти і роботи. Умови оборотності. Задачі дослідження термодинамічних процесів. Дослідження політропного процесу. Основні термодинамічні процеси. Дослідження ізохорного процесу. Дослідження ізобарного процесу. Дослідження ізотермічного процесу. Дослідження адіабатного процесу.

Лекція 2.

Другий закон термодинаміки. Зміст закону та його формулювання. Умови роботи теплових машин. Термодинамічні цикли. Аналіз колових термодинамічних процесів. Прямий і зворотній цикл. Термічний ККД і холодильний коефіцієнт. Властивості ентропії. Зміна ентропії в оборотних і необоротних процесах. T-S діаграма.

Лекція 3.

Загальні властивості реальних газів. Процес пароутворення. Діаграма P-v, H-S, T-S, для води і водяної пари. Визначення параметрів води та водяної пари. Основні термодинамічні процеси водяної пари. Цикли паросилових установок (ПСУ). Принципова схема ПСУ. Цикл Ренкіна. Термічний ККД. Шляхи підвищення економічності ПСУ. Цикл з проміжним (повторним) перегрівом пари. Вологе повітря. Основні визначення та характеристики вологого повітря. T-S діаграма. Основні процеси вологого повітря. Ефективність термодинамічних циклів. Цикл Карно. Основні властивості циклу Карно.

Лабораторні заняття 2

Лабораторні заняття 3

Лабораторні заняття 4

2). Визначення середньої теплоємності повітря при сталомутиску. – (ЗМ1).

3). Індиціювання поршневого компресора. – (ЗМ1).

4). Визначення індикаторної потужності поршневого компресора. – (ЗМ1).

Модуль 2 Цикли поршневих ДВЗ. Основи теплообміну

Лекція 4.	Ідеальні цикли поршневих двигунів внутрішнього згоряння. Змішаний ідеальний цикл. Ідеальний цикл Отто. Ідеальний цикл Дизеля. Ефективність ідеальних циклів поршневих ДВЗ. Цикли холодильних машин. Термодинамічні властивості і процеси реальних газів. Термодинамічний аналіз процесів у компресорах. Робота компресора. Багатоступінчасте стискування.	Лабораторне заняття 5	5). Вивчення будови і роботи компресійної холодильної машини. – (ЗМ2).	1). Процеси в ідеальному компресорі. 2). Зображення процесів стискування в p-V і T-S діаграмах. Потужність привода компресора. 3). Диференціальне рівняння конвективного теплообміну. 4). Тепловіддача при зміні агрегатного стану. 5). Тепловіддача при вільному русі рідини 6). Середній температурний тиск.. 7). Порівняння прямоочних і протитічних схем руху теплоносіїв
Лекція 5.	Способи передачі теплоти. Теплопровідність. Основні положення. Закон Фур'є. Коефіцієнт теплопровідності. Теплопровідність плоскої та циліндричної стінки. Термічний опір. Конвективний теплообмін. Закон Ньютона-Ріхмана. Коефіцієнт тепловіддачі. Основи теорії подібності. Тепловіддача при вільному русі рідини	Лабораторне заняття 6	6). Визначення параметрів холодильної машини. – (ЗМ2).	
Лекція 6.	Тепловіддача при вимушеному русі рідини. Теплообмін випромінюванням. Опис процесу і основні визначення. Основні закони. Теплообмін випромінюванням тіл у прозорому середовищі. Випромінювання газів. Теплопередача. Розрахунок теплообмінних апаратів. Класифікація. Основні положення теплового розрахунку. Рівняння теплопередачі і теплового балансу. Середній температурний тиск. Порівняння прямоочних і протитічних схем руху теплоносіїв.	Лабораторне заняття 7	7). Визначення коефіцієнта теплопровідності матеріалів. – (ЗМ2).	
		Лабораторне заняття 8	8). Визначення коефіцієнта тепловіддачі. – (ЗМ2).	

Самостійна робота

ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА ТА МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

Література

1. Теплотехніка/ Б.Х. Драганов, О.С. Бессараб, А.А. Долінський, В.О. Лазоренко; за ред. Б.Х. Драганова. - К.: Фірма «ІНКОС», 2005.
2. Константінов Сергій Михайлович. Теплообмін [Текст] : підручник / С. М. Константінов. - К. : Політехніка, Інрес, 2005. - 304 с..
3. Теоретичні основи теплотехніки(в запитаннях і відповідях). Конспект лекцій. Г.П. Мироненко, Л.І. Спаська. - Харків, 1999.
4. Применение теплоты в сельском хозяйстве / Б.Х. Драганов, В.В. Есин, В.П. Зуев; под ред. Б.Х. Драганова. - К.: Вища шк., 1990.
5. Теплотехника / И.Т. Швец. - К.: Вища шк., 1976.
6. Теплотехника. Под ред. А.П. Баскакова. М.: Энергоатомиздат, 1991
7. Грачова Л.І. та ін. Котельні установки у сільському господарстві. Київ, Урожай, 1991.
8. Алабовский, А. Н. Теплотехника: учеб. / А. Н. Алабовский, С. М. Константинов, И. А. Недужий ; под ред. С. М. Константинова. - К. : Вища шк., 1986. - 255 с.

Методичне забезпечення

1. Основи теплообміну: Поляшенко С.О., Єсіпов О.В., Методичні вказівки для лабораторних робіт студентам денної та заочної форм навчання – Х.: ХНТУСГ, 2021. – 19 с.
2. Технічна термодинаміка: Поляшенко С.О., Єсіпов О.В., Методичні вказівки для лабораторних робіт студентам денної та заочної форм навчання – Х.: ХНТУСГ, 2021. – 58 с.
3. Тепломасообмін: Мироненко Г.П., Спаська Л.І., Методичні рекомендації щодо виконання лабораторних робіт студентам денної та заочної форм навчання спеціальності "Енергетичний менеджмент". – Х.: ХНТУСГ, 2010. – 65 с.
4. Теплотехніка і теплопостачання: Мироненко Г.П., Спаська Л.І., Методичні рекомендації щодо виконання лабораторних робіт студентам денної та заочної форм навчання спеціальності "Енергетичний менеджмент". – Х.: ХНТУСГ, 2005. – 36 с.

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 лабораторно-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.

