



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

Спеціальні питання тепломасообміну



Шифр та назва спеціальності

142 – Енергетичне машинобудування

Інститут

ННІ Енергетики, електроніки та електромеханіки

Освітня програма

Енергетика

Кафедра

Турбінобудування (122)

Рівень освіти

перший (бакалаврський)

Тип дисципліни

Вибіркова профілізації

Семестр

5

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Тарасов Олександр Іванович,

Доктор технічних наук, професор, професор кафедри турбінобудування НТУ «ХПІ».

Oleksandr.Tarasov@khpі.edu.ua

Досвід роботи – 38 років. Автор понад 90 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Системи охолодження газових турбін», «Конструкції газових турбін», «Методі дослідження процесів теплообміну», «Тепломасообмін», «Вогнетехнічні установки та процеси», «Тепловий стан елементів енергетичного обладнання»

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна спрямована на поглиблено вивчення процесів теплопередачі, конвективного, променевого теплообміну, методів розрахунку теплового стану елементів енергетичних установок з наголосом на розуміння фізики явищ, без чого неможливе глибоке засвоєння матеріалу.

Мета та цілі дисципліни

Мета вивчення дисципліни – вивчення основ теплопередачі, конвективного, променевого теплообміну, методів розрахунку теплового стану елементів газотурбінних та енергетичних установок з наголосом на розуміння фізики явищ, без чого неможливе глибоке засвоєння матеріалу.

Формат занять

Лекції, практичні заняття, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – залік

Компетентності

СК 01. Здатність застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки в сфері енергетичного машинобудування.

СК 02. Здатність критично осмислювати проблеми і перспективи розвитку у сфері енергетичного машинобудування та дотичних міждисциплінарних проблем

СК 03. Здатність аналізувати та комплексно інтегрувати сучасні знання з природничих, інженерних, суспільно-економічних та інших наук для розв'язання складних задач і проблем, пов'язаних з проектуванням та експлуатацією енергетичного і теплотехнологічного обладнання.

ІК-1. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі і практичні проблеми у галузі енергетичного машинобудування або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій тепломасообміну, технічної термодинаміки, гідрогазодинаміки, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Результати навчання

ПРС 1-1. Застосовувати методики проектування і дослідження енергетичного обладнання.

ПРС 1-2. Використовувати знання і розуміння інженерних питань, що лежать в основі спеціальності 142 – Енергетичне машинобудування на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях науки і техніки.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 90год. (3 кредита ECTS): лекції – 24 год., практичні заняття – 12, самостійна робота – 54 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідні знання та навички, що були надбані у результаті вивчення дисциплін «Вища математика», «Основи технічної термодинаміки», «Газодинаміка».

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Вивчення дисципліни необхідне студентам для формування системи знань за основними положеннями, принципами та методами тепломасообміну, набуття практичних навичок вирішення завдань, пов'язаних із розрахунками теплових процесів у парових та газових турбінах та агрегатах, що використовуються в енергетичному машинобудуванні. Вивчення матеріалу проходить у двох формах, а саме: на лекціях, практичних заняттях та під час самостійної роботи.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема № 1. Теплопровідність

Крайова задача теплопровідності. Закон Фур'є, диференціальне рівняння. Огляд рішень крайової задач стаціонарної теплопровідності для тіл класичної форми теплопровідності, умови однозначності.

Огляд рішень крайової задач нестационарної теплопровідності для тіл класичної форми.

Охолодження (нагрівання) тіл кінцевих розмірів. Регулярний режим охолодження (нагрівання) тіл.

Тема №2. Конвективний теплообмін

Диференціальні рівняння конвективного теплообміну: рівняння тепловіддачі, рівняння енергії, рівняння руху, рівняння суцільності. Крайова задача конвективного теплообміну.

Теорія подібності процесів конвективного теплообміну. Обробка і узагальнення результатів досліджень. Отримання емпіричних критеріальних рівнянь..

Огляд рішень крайових задач конвективного теплообміну та узагальнених експериментальних даних для енергетичних установок. Тепловіддача рідких металів. Тепловіддача при течії газу з великими швидкостями.

Тема № 3. Теплообмін при фазових перетвореннях

Теплообмін при конденсації чистих парів. Загальні положення. Теплообмін при плівковій конденсації нерухомої пари.

Теплообмін при плівкової конденсації пари усередині труб і на горизонтальних трубах та пучках труб. Теплообмін при краплинної конденсації чистих парів..

Теплообмін при пухирковому кипінні рідини у вільному об'ємі. Структура двофазного потоку і теплообмін при кипінні рідини в середині труб. Криза кипіння.

Тема 4. Теплообмін випромінюванням

Основні поняття. Види променистих потоків. Баланс теплоти падаючого випромінювання. Закони випромінювання є абсолютно чорного тіла. Ефективний променистий потік та результуюче випромінювання. Теплообмін випромінюванням двох нескінченних плоско паралельних пластин. Випромінювання газових середовищ.

Теми практичних занять

Практичні заняття проводяться по темам лекційних занять.

Теми лабораторних робіт

Заповнюється за наявності в плані лабораторних занять.

Самостійна робота

Вивчення сучасної наукової термінології щодо надійної експлуатації теплоенергетичного устаткування. Розв'язання задач відповідно до поточних тем лекцій.

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Погорелов А.І. Тепломасообмін (основи теорії і розрахунки): навчальний посібник для вузів. 4-те видання, виправлене.-Львів:"Новий Світ-2000", 2006.-144 с.
2. Єпіфанов К.С. Тепломасообмін. Навчальний посібник до лабораторних робіт за дисципліною «Тепломасообмін».- Харків: Нац. аерокосмічний ун-т "Харк. авіац. ін-т", 2020. – 137 с.
3. Співак, О. Ю. Тепломасообмін : навчальний посібник / О. Ю. Співак, Н. В. Резидент. – Вінниця : ВНТУ, 2021. – 113 с.
4. Дреус А.Ю. Збірник задач з тепломасообміну : навчальний посібник / А.Ю. Дреус, К.Є. Лисенко, В.О. Сясев. – Д., 2016. – 124 с.

Додаткова література

Омельченко О.В., Цвіркун Л.О. Навчальний посібник «Тепломасообмін»: Донецький національний університет економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського, м. Кривий Ріг. - 2021.-102 с.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки (залік) складаються за результатами обоов'язкового поточного оцінювання на лекційних заняттях розрахункових завдань, оцінки самостійної роботи та оцінки під час заліку: 30+30+40=100 балів.

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

20.08.2023р.

Завідувач кафедри
Олександр УСАТИЙ

20.08.2023р.

Гарант ОП
Оксана ЛИТВИНЕНКО