



Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



Тепло і масообмінні установки промисловості

Шифр та назва спеціальності
142 – Енергетичне машинобудування

Інститут
ННІ Енергетики, електроніки та
електромеханіки

Освітня програма
Енергетика

Кафедра
Турбінобудування (122)

Рівень освіти
Бакалавр

Тип дисципліни
Вибіркова профілізації

Семестр
8

Мова викладання
Українська

Викладачі, розробники



Литвиненко Оксана Олексіївна

oksana.lytvynenko@khi.edu.ua

кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри турбінобудування
НТУ "ХПІ"

Досвід роботи – понад 20 років. Автор понад 50 наукових і навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Вступ до спеціальності: основи турбінобудування і енергетичного обладнання. Ознайомча практика», «Сучасні комбіновані енергетичні установки», «Тепло і масообмінні процеси, апарати та установки», «Інноваційні задачі, технічні стандарти та нетехнічні аспекти енергетичного машинобудування» тощо.

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

В межах курсу "Тепло і масообмінні установки промисловості" студенти отримують знання щодо конструкцій і принципів роботи теплообмінних апаратів і установок різних типів, а саме випарних установок, дистиляційних та ректифікаційних установок, сушильних установок і установок для трансформації теплоти.

Мета та цілі дисципліни

Вивчення основних теплофізичних процесів, що протікають у теплоенергетичних установках різного типу, конструкцій теплоенергетичного устаткування електричних, теплових, повітродувних, газових, холодильних станцій, основи проектування і експлуатації тепломасообмінних установок і апаратів, методів теплотехнічних і конструктивних розрахунків енергоустановок промислових підприємств

Формат занять

Лекції, самостійна робота, практичні заняття, розрахункова робота. Підсумковий контроль – екзамен.

Компетентності

ЗК 3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 9. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 10. Здатність працювати в команді.

ФК 4. Здатність застосовувати стандартні методи розрахунку при проектуванні деталей і вузлів енергетичного і технологічного обладнання.

ФКП 2. Здатність виконувати теплові розрахунки проточних частин парових, газових турбін та компресорів, розрахунки схем газотурбінних установок на номінальному та змінних режимах роботи з застосуванням цифрових технологій і навичок програмування, проектувати теплові схеми теплових і атомних електростанцій із застосуванням спеціалізованого програмного забезпечення, знати конструкційні особливості і принципи проектування теплоенергетичного обладнання

Результати навчання

ПР 1. Знання і розуміння математики, фізики, тепломасообміну, технічної термодинаміки, гідрогазодинаміки, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки, конструкційних матеріалів, систем автоматизованого проектування енергетичних машин на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.

ПР 11. Розуміння застосовуваних методик проектування і досліджень у сфері енергетичного машинобудування, а також їх обмежень.

ПР 12. Застосовувати практичні навички вирішення завдань, що передбачають реалізацію інженерних проектів і проведення досліджень.

ПРП 2. Застосовувати знання щодо енергетичного обладнання і принципів роботи теплових та атомних електричних станцій, практичні навички вирішення інженерних завдань проектування енергетичного обладнання з використанням сучасних цифрових технологій.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредитів ECTS): лекції – 30 год., практика – 10 год., самостійна робота – 80 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження даного курсу необхідні знання та навички, що були надбані у результаті вивчення дисциплін: Фізика; Основи технічної термодинаміки; Основи тепломасообміну; Тепло і масообмінні процеси, апарати та установки

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Вивчення матеріалу відбувається в процесі лекційних занять за допомогою мультимедійних технологій (тематичні фільми, презентації), практичних занять (вирішення задач), виконання розрахункової роботи.

Тематика розрахункової роботи – Тепловий розрахунок теплообмінного апарату (за вибором)

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. . Випарні установки

Загальні поняття щодо процесу випарювання. Класифікація випарних апаратів та установок. Основні елементи схеми випарних установок. Конструкції випарних апаратів. Тепловий розрахунок.

Тема 2. Дистиляційні та ректифікаційні установки

Загальні поняття. Основні фізико-хімічні властивості бінарних сумішей. Дистиляційні установки. Основні процеси в дистиляційних установках, t-x діаграма. Ректифікаційні установки. Основні процеси в ректифікаційних установках, t-x діаграма. Класифікація і схеми ректифікаційних установок. Теплові розрахунки.

Тема 3. Сушильні установки

Природне та штучне сушіння матеріалів. Конвективне сушіння. Матеріальний і тепловий баланси конвективних сушильних установок. Розрахунок теоретичної і дійсної сушилки. Побудова процесу в I-d діаграмі. Варіанти конвективного сушіння матеріалів: Сушіння з рециркуляцією та з проміжним підігрівом повітря. Сушіння матеріалів топковими газами. Основні типи та конструкції сушилок.

Тема 4. Установки для трансформації теплоти

Класифікація, принцип дії та галузь використання трансформаторів теплоти. Холодильні установки. Парові компресійні установки. Багатоступінчасті компресійні холодильні установки. Газові компресійні установки. Абсорбційні установки. Пароелектричні холодильні установки. Теплові насоси. Основні поняття. Схеми використання теплових насосів в системах теплозабезпечення.

Теми практичних занять

Тема 1. Вирішення задач за темою «Випарні апарати та установки». Теплові розрахунки

Тема 2. Вирішення задач за темою «Дистиляційні та ректифікаційні установки». Властивості бінарних сумішей. Фазова діаграма і діаграма рівноваги

Тема 3. Вирішення задач за темою «Дистиляційні та ректифікаційні установки». Тепловий розрахунок ректифікаційної колони

Тема 4. Вирішення задач за темою «Сушильні установки». Hd-діаграма

Тема 5. Вирішення задач за темою «Сушильні установки». Тепловий розрахунок конвективної сушарки

Тема 6. Вирішення задач за темою «Трансформатори теплоти». Повітряні холодильні установки і теплові насоси

Тема 7. Вирішення задач за темою «Трансформатори теплоти». Парокомпресійні холодильні установки і теплові насоси

Теми лабораторних робіт

Лабораторні заняття в межах даного курсу не передбачені

Самостійна робота

Самостійна робота включає опрацювання лекційного матеріалу, підготовку до практичних занять, виконання розрахункової роботи

Література та навчальні матеріали

1 Конспект лекцій з курсу "Тепло і масообмінні установки промисловості" / Уклад. Литвиненко О.О. - Харків, НТУ "ХПІ" - 2023 р. - 120 с. - (Електронна версія)

2 Тепло- та масообмінні апарати та установки промислових підприємств.

Навчальний посібник з курсового проектування та самостійної роботи студентів / За ред. Б.А.Левченко. – Харків: ХДПУ, 1999. – 420 с.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки (залік) складаються з результатів поточного оцінювання (80%) або екзамен і виконання розрахункової роботи (20%).

Контрольні роботи: 4 за розділами 1 - 4, мають теоретичне питання і задачу. Виконуються письмово (80%).

Розрахункова робота " Тепловий розрахунок теплообмінного апарату (за вибором)" - 20%.

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

20.08.2023 р.

Завідувач кафедри
Олександр УСАТИЙ

20.08.2023 р.

Гарант ОП
Оксана ЛИТВИНЕНКО