



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

Проектування, виробництво і експлуатація теплотехнічного обладнання

Шифр та назва спеціальності
144 – Теплоенергетика

Інститут
ННІ Енергетики, електроніки та електромеханіки

Освітня програма
Промислова та комунальна теплоенергетика.
Енергетичний менеджмент та енергоефективність

Кафедра
Теплотехніки та енергоефективних технологій (123)

Рівень освіти
Магістр

Тип дисципліни
Обов'язкова, спеціальна (фахова)

Семестр
1

Мова викладання
Українська

Викладачі, розробники



Пересьолков Олександр Романович

Oleksandr.Peresolkov@khp.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри теплотехніки та енергоефективних технологій НТУ «ХПІ».

Автор понад 70 наукових і навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Теплотехнічні вимірювання та прилади», «Проектування, монтаж та експлуатація тепломасообмінних апаратів», та інші.

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Курс "Проектування, виробництво і експлуатація теплотехнічного обладнання" орієнтований на вивчення методики проектування теплотехнічного обладнання; ознайомлення з технологією виготовлення основних елементів теплотехнічних агрегатів, з послідовністю їх складання, з прийомами монтажу та з особливостями випробування установок; вивчення особливостей експлуатації різних теплотехнічних установок.

Мета та цілі дисципліни

Оволодіння знаннями про послідовність проектування та методи розрахунку теплообмінних та установок; методи виготовлення та монтажу тепловикористовуючого обладнання; вимоги щодо експлуатації та ремонту теплотехнологічного обладнання. Набуття умінь вибирати прогресивні принципи організації теплотехнологічних процесів; проводити теплові, гідравлічні розрахунки та

розрахунки на міцність теплотехнологічного обладнання; вибрати засоби організації його монтажу, випробувань та ремонту обладнання.

Формат занять

Лекції, практичні заняття, лабораторні роботи, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – екзамен.

Компетентності

ІК-1. Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми в теплоенергетичній галузі або в процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

ЗК-1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК-3. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ФК-1. Здатність застосовувати та удосконалювати математичні та комп'ютерні моделі, наукові і технічні методи та сучасне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язання складних інженерних задач в теплоенергетиці.

ФК-3. Здатність застосовувати релевантні математичні методи для розв'язання складних задач в теплоенергетиці.

ФК-5. Здатність розробляти, реалізовувати, впроваджувати і супроводжувати проекти з урахуванням всіх аспектів проблеми, яка вирішується, включаючи етапи проектування, виробництва, експлуатації, технічного обслуговування та утилізації теплоенергетичного обладнання.

ФК-6. Здатність приймати рішення щодо матеріалів, обладнання, процесів в теплоенергетиці з урахуванням їх властивостей та характеристик.

ФКС-1. Здатність формулювати завдання на розробку проектних рішень, пов'язаних з модернізацією технологічного обладнання, заходами щодо поліпшення експлуатаційних характеристик, підвищення екологічної безпеки, поліпшення умов праці, економії ресурсів.

ФКС-2. Здатність до визначення показників технічного рівня проєктованих об'єктів або технологічних схем.

Результати навчання

ПРН-1. Аналізувати, застосовувати та створювати складні інженерні технології, процеси, системи і обладнання відповідно до обраного напрямку теплоенергетики.

ПРН-2. Аналізувати і обирати ефективні аналітичні, розрахункові та експериментальні методи розв'язання складних задач теплоенергетики.

ПРН-3. Розробляти і реалізовувати проекти у сфері теплоенергетики з урахуванням цілей, прогнозів, обмежень та ризиків і беручи до уваги технологічні, законодавчі, соціальні, економічні, екологічні та інші аспекти.

ПРН-4. Відшукувати необхідну інформацію з різних джерел, оцінювати, обробляти та аналізувати цю інформацію.

ПРН-5. Розробляти і досліджувати фізичні, математичні і комп'ютерні моделі об'єктів та процесів теплоенергетики, перевіряти адекватність моделей, порівнювати результати моделювання з іншими даними та оцінювати їх точність і надійність.

ПРН-6. Приймати ефективні рішення, використовуючи сучасні методи та інструменти порівняння альтернатив, оцінювання ризиків та прогнозування.

ПРН-7. Знати, розуміти і застосовувати у практичній діяльності ключові концепції, сучасні знання та кращі практики в теплоенергетичній галузі, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії.

ПРН-11. Оцінювати і забезпечувати якість об'єктів і процесів теплоенергетики.

ПРН-13. Дотримуватись вимог вітчизняного і міжнародного законодавства і практик міжнародної діяльності у сфері теплоенергетики.

ПРН-14. Планувати і реалізовувати заходи з підвищення енергоефективності теплоенергетичних об'єктів і систем з урахуванням наявних обмежень, включаючи ті, що пов'язані з проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків в теплоенергетиці, оцінювати ефективність таких заходів.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 150 год. (5 кредитів ECTS): лекції – 32 год., практичні заняття – 16 год., лабораторні роботи - 16 год., самостійна робота – 86 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички галузі фізики та математики.

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. Навчальні матеріали доступні студентам у хмарному сховищі OneDrive пакету Microsoft 365.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Етапи проектування. Розрахунки апаратів: тепловий, гідродинамічний, на міцність. Підбір стандартного обладнання

Тема 2. Виробництво теплотехнічних апаратів. Підбір матеріалів. Виготовлення циліндричних корпусів, днищ, трубних ґрат, пластинчастих теплообмінників

Тема 3. Складання теплотехнічних установок. Випробування апаратів. Нанесення теплової ізоляції.

Тема 4. Послідовність та зміст операцій монтажу теплотехнічних установок. Приймально-здавальні випробування установок.

Тема 5. Експлуатація теплотехнічного обладнання Технологічні випробування. Особливості експлуатації різних теплотехнічних апаратів та установок

Тема 6. Ремонт теплотехнічного обладнання. Види ремонтів. Система планово-попереджувальних ремонтів установок

Теми практичних занять

Тема 1. Тепловий, гідродинамічний розрахунки та розрахунки на міцність теплотехнічних апаратів. Підбір теплообмінних апаратів на основі стандартів.

Тема 2. Розрахунки та вибір стандартних насосів, вентиляторів та електродвигунів.

Тема 3. Розрахунки та практичні рекомендації з проектування апаратів з електричним обігрівом. Проробка питання регулювання теплового навантаження.

Тема 4. Розрахунки параметрів трубопроводів та компенсаторів теплових розширень. Проробка питань встановлення вимірювальної техніки.

Тема 5. Розрахунки і підбір стандартних елементів при виготовленні циліндричних корпусів, днищ, патрубків, фланців, прокладок.

Тема 6. Підбір варіанту виготовлення трубної дошки кожухотрубного апарату та розрахунок її на міцність.

Тема 7. Розрахунок втрат теплоти крізь ізольовані елементи установки. Розрахунок теплового балансу установки.

Тема 8. Підбір вимірювальних приладів, необхідних для експлуатації теплотехнічних установок (підігрівачі, конденсатор, сушарка, дистильатор, випарна установка та інші). Розрахунок міжремонтного циклу для теплотехнічних апаратів.

Теми лабораторних робіт

Тема 1. Вимірювання температури термопарами при випробуваннях та експлуатації теплотехнічних установок

Тема 2. Вимірювання температури терморезисторами при технологічних випробуваннях та експлуатації теплотехнічних установок

Тема 3. Вимірювання витрати рідинного теплоносія при технологічних випробуваннях та впродовж експлуатації теплотехнічного обладнання

Тема 4. Вимірювання параметрів відхідних газів при випробуванні та експлуатації контактних апаратів

Самостійна робота

Курс передбачає виконання індивідуального розрахункового завдання. Результат розрахунків оформлюється у письмовий звіт.

Студентам також рекомендуються додаткові матеріали для самостійного вивчення та аналізу.

Література та навчальні матеріали

Основна література

1 Мікульонок І. О. Виготовлення, монтаж та експлуатація обладнання хімічних виробництв: підруч. - К. : НТУ У «ХПІ», 2012. - 419 с.

2 Розрахунок і конструювання посудин і апаратів хімічної та харчової промисловості: підручник / Михайліченко В.П., Нечіпоренко Д.І., Новожилова Т.Б., Себко В.В., Пітак І.В., Пітак О.Я. - Харків: НТУ "ХПІ", 2020. - 230 с.

3 Куба В.В., Середа В.В. Теплоенергетичні установки: розрахунок і проектування: Навч. посібн. - Рівне: НУВГП, 2011. - 154 с.

Додаткова література

1 Мікульонок І. О. Проектування теплової ізоляції обладнання хімічних виробництв: навч. посіб. / І. О. Мікульонок. - К.: Наук. думка, 1999. - 152 с..

2 Мікульонок І. О. Технологія виготовлення обладнання хімічних виробництв: навч. посіб. / І. О. Мікульонок. - К.: ІЗМН, 2000. - 282 с.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100 % підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді екзамену (30 %), поточного оцінювання (20 %) та захисту положень індивідуального розрахункового завдання (20 %) й лабораторних робіт (20%). Екзамен: письмове завдання (2 запитання з теорії + розв'язання задачі) та усна доповідь. Поточне оцінювання: 2 контрольні роботи (по 10 %).

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 добродітності 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 «ХП» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

15.06.2023



Завідувач кафедри
Микола КУНДЕНКО

15.06.2023



Гарант ОП
Олександр КОШЕЛЬНИК