



Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



Водопідготовка та водопостачання теплогенеруючих установок

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

Рівень освіти
Бакалавр

Тип дисципліни
Вибіркова, профільна підготовка

Семестр
8

Мова викладання
Українська

Викладачі, розробники



Тарасенко Олександр Миколайович

Oleksandr.Tarasenko@kpi.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри теплотехніки та енергоефективних технологій

Автор та співавтор понад 40 наукових та навчально методичних публікацій, має 3 публікації у виданнях, що входять до міжнародної наукометричної бази Scopus.

Основні курси «Котельні установки», «Проектування сучасних котлів та котельних», «Системи виробництва та розподілу енергоносіїв», «Теплотехнічні процеси та установки промпідприємств.

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Розглянуто сучасні методи обробки води, очищення конденсатів та знешкодження стічних вод на промислових підприємствах. Розглянуто основне обладнання, принципи дії, способи розрахунку та оптимізації основних установок, включених у схему передочисток, іонітових, мембранних та термічних водопідготовок, представлені рекомендації щодо їх експлуатації.

Мета та цілі дисципліни

Формування понять і знань щодо сучасних методів проектування і розрахунку систем водопостачання та водопідготовки, технології очистки природних і стічних вод, експлуатації

систем з метою впровадження сучасних ресурсозберігаючих технологій у галузі водопостачання і водопідготовки..

Формат занять

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

Компетентності

ЗК-4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК-6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК-9. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ФК-3. Здатність проектувати та експлуатувати теплоенергетичне обладнання.

ФК-11. Здатність забезпечувати якість в теплоенергетичній галузі.

Результати навчання

ПРН-5. Обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень.

ПРН-7. Розробляти і проектувати складні вироби в теплоенергетичній галузі, процеси і системи, що задовольняють встановлені вимоги, які можуть включати обізнаність про технічні й нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) аспекти.

ПРН-9. Вміти знаходити необхідну інформацію в технічній літературі, наукових базах даних та інших джерелах інформації, критично оцінювати і аналізувати її.

ПРН-10. Знати і розуміти технічні стандарти і правила техніки безпеки у сфері теплоенергетики.

ПРН-12. Розуміти ключові аспекти та концепції теплоенергетики, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії.

ПРН-13. Розуміти основні методики проектування і дослідження в теплоенергетиці, а також їх обмеження.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 150 год. (5 кредитів ECTS): лекції – 40 год., практичні заняття – 20 год., самостійна робота – 90 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: «Гідродинаміка», «Технічна термодинаміка», «Теплотехнічні процеси та установки промисловості та комунального господарства», «Тепломасообмін».

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. Аудиторні заняття супроводжуються текстовим матеріалом, презентаціями та груповими завданнями.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Вступ. Застосування води в промисловості.

Необхідність застосування водоочисних заходів. Основні види забруднень у воді. Загальні відомості про технологічний процес і обладнання. Вплив водопідготовки на навколишнє середовище.

Тема 2. Домішки природних та контурних вод.

Надходження домішок у воду. Класифікація та характеристика домішок природних вод. Характеристика якості контурних вод. Показники якості води. Вибір джерела та продуктивності водопідготовки.

Тема 3. Попереднє очищення води методами коагуляції та осадження

Загальні положення. Коагуляція колоїдних домішок води. Обробка води реагентами-осадниками. Устаткування передочистки з освітлювачами та його експлуатація.

Тема 4. Освітлення води методами фільтрування

Загальні положення. Технологія освітлення води на насипних фільтрах. Очищення конденсатів електромагнітними фільтрами. Очищення конденсатів на фільтрах для намивання.

Тема 5. Обробка води методами іонного обміну

Загальні відомості про іоніти та закономірності іонообмінних процесів. Технологічні характеристики іонітів. Технологія іонного обміну. Устаткування іонітної частини водопідготовчих установок. Технологічні схеми іонітних установок. Експлуатація іонітних фільтрів. Розрахунки іонообмінної технології. Малосткові схеми іонітних водопідготовок. Автоматизація водопідготовчих установок.

Тема 6. Очищення води від розчинених газів

Загальні положення. Технологія видалення діоксиду вуглецю в декарбонізаторі. Технологія видалення газів у деаераторах. Хімічні методи зв'язування кисню та діоксиду вуглецю.

Тема 7. Термічні методи обробки води

Включення випарників у теплову схему підприємств. Визначення продуктивності випарних установок. Конструкції випарників. Очищення пари у випарниках та пароперетворювачах. Тепловий розрахунок випарників. Малостічні технології на ТЕС з термічною водопідготовкою ...

Теми практичних занять

Тема 1. Підігрів води в системі водопідготовки

Розрахунок теплообмінного апарату для підігріву води в системі водопідготовки

Тема 2. Видалення діоксиду вуглецю в декарбонізаторі.

Виконати розрахунок декарбонізатора

Тема 3. Очищення води від розчинених газів

Розрахунок деаератора струминно-барботажного типу

Тема 4. Термічні методи обробки води

Тепловий розрахунок випаровувачів

Тема 5. Обробка охолоджуючої води

Визначення параметрів продукти системи оборотного охолодження

Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

Самостійна робота

Самостійна робота студентів складається з вивчення лекційного матеріалу та літератури. Студентам також рекомендуються додаткові матеріали (відео, презентації, статті) для самостійного вивчення та аналізу. Передбачається виконання розрахункового завдання.

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води. - К.:Вища школа, 2005. – 671 с.
2. Дорощенко В.В.. Водопідготовка: навчальний посібник. / В.В. Дорощенко, І.Г. Коцюба, Т.О. Єльнікова, О.І. Уваєва. – Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2020. – 153 с.
3. Кишневський В.А. Сучасні методи обробки води в енергетиці: Навчальний посібник для студентів спеціальностей «Теплоенергетика», «Атомна енергетика» та експлуатаційного персоналу ТЕС і АЕС. - Одеса: ОГПУ, 1999. – 196 с.
4. Водне господарство України / За ред. А.В. Яцика, В.М. Хорева. – К.: Генеза, 2000. – 456 с.

Додаткова література

1. Павловський В.Г., Павловський Г.І. Термодинаміка фізико-енергетичних процесів : навч. посібник / В. Г. Павловський, Г.І. Павловський ; НТУ "ХПІ".- Х. : НТУ "ХПІ", 2006. - 332 с.
2. Вороновський Г.К. Сучасна теплова електрична станція - Харків: ХДАМГ, 1997. – 152 с.
3. Процеси й апарати хімічної технології: [підручник в 2-х частинах]. / Л.Л. ТОВАЖНЯНСКИЙ, А. П. Готлинская. - Харків. : НТУ, «ХПИ», 2005. – 532 с.
4. Когановский А.М. Адсорбція й іонний обмін у процесах водопідготовки й очищення стічних вод/ А. М. Когановский - К. : Наукова думка, 1983. – 240 с.
5. Гулієнко, С. В. Регенерація рулонованих мембранних модулів систем підготовки води: Монографія / С.В. Гулієнко, Я.М. Корнієнко. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 207 с.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Підсумкова оцінка складається з результатів оцінювання у вигляді екзамену (40 балів) та поточного оцінювання (60 балів).

Екзамен: письмове завдання (1 запитання з теорії + розв'язання задачі) та усна доповідь.

Поточне оцінювання: 2 контрольні роботи (по 30 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

15.06.2023



Завідувач кафедри
Микола КУНДЕНКО

15.06.2023



Гарант ОП
Ольга КРУГЛЯКОВА