



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

Системи теплоенергозабезпечення та когенераційні установки

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
2

Мова викладання
Українська

Викладачі, розробники



Пугачова Тетяна Миколаївна

Tatiana.Pugachova@khi.edu.ua

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

Досвід роботи – 18 років. Автор понад 80 наукових та
навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін:
«Екологія енергетики», «Системи теплоенергозабезпечення та
когенераційні установки», «Автономне та індивідуальне
опалення», «Теплоенергетичні системи та комплекси»

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна спрямована на оволодіння навичками щодо основних принципів проектування систем теплопостачання комунального господарства та промислових підприємств.

Мета та цілі дисципліни

Отримання необхідних теоретичних і практичних знань в проектуванні і надійної експлуатації теплоенергозабезпечення промислових підприємств і житлових комплексів при мінімальних витратах енергетичних, матеріальних та трудових ресурсів.

Формат занять

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

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.

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-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.

ФКС-3. Здатність застосовувати методи і засоби автоматизованих систем управління технологічними процесами в теплоенергетиці, теплотехніці і теплотехнологіях.

ФКС-4. Здатність до визначення потреби виробництва в паливно-енергетичних ресурсах, підготовці об'єктів технічного переозброєння, розвитку енергогосподарства, реконструкції та модернізації підприємств – джерел енергії та систем енергопостачання.

ФКС-5. Здатність до об'єктування заходів по економії енергоресурсів, розробці норм їх витрати, розрахунку потреб виробництва в енергоресурсах.

ФКС-6. Здатність до виконання розрахунків з необхідними об'єктуваннями заходів щодо економії енергоресурсів, потреби підрозділів підприємства в електричній, теплової та інших видах енергії, участі в розробці норм їх витрати, режиму роботи підрозділів підприємства, виходячи з їх потреб в енергії

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. Відшуковувати 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-8. Об'єктувати вибір та застосовування матеріалів, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів з урахуванням їх характеристик і властивостей, вимог до кінцевого продукту, а також нетехнічних аспектів

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 кредити ECTS): лекції – 32 год., практичні заняття – 32 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

При проведенні лекційних занять методи готових знань поєднуються з дослідницьким методом, який передбачає активну самостійну роботу студентів при засвоєнні знань: аналіз явищ, формулювання проблеми, самостійне формулювання висновків. У викладанні лекційного матеріалу переважає пояснювальний метод, при виконання курсового проекту використовується спонукальний метод навчання.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

- Тема 1. Структура системи тепlopостачання. Основні вимоги до систем опалення
- Тема 2 - 3 Класифікація систем опалення
- Тема 4 - 5. Класифікація теплових навантажень. Сезонні теплові навантаження (опалення)
- Тема 6. Сезонні теплові навантаження
- Тема 7. Цілорічні теплові навантаження
- Тема 8 Графік динаміки теплових навантажень за опалювальний період
- Тема 9. Теплова схема котельень із водогрійними котлами для закритої системи тепlopостачання
- Тема 10. Теплова схема котельень з водогрійними котлами для відкритої системи тепlopостачання
- Тема 11 - 12. Схеми приєднання систем гарячого водopостачання до теплової мережі
- Тема 13. Теплові схеми котельень. Теплова схема виробничої котельні
- Тема 14 - 15. Компонування котельень
- Тема 16. Компонування котельень із паровими котлами на газомазутному паливі
- Тема 17 - 18. Компонування котельень з водогрійними та пароводогрійними котлами на газомазутному паливі
- Тема 19. Компонування комбінованих котельень з паровими та водогрійними котлами на газомазутному паливі
- Тема 20. Водогрійний котел
- Тема 21. Загальні засади побудови когенераційних схем для тепlopостачання
- Тема 22. Когенераційна установка на базі водогрійного котла з використанням ГТУ
- Тема 23. Енергетична надбудова котельні на базі газопоршневого двигуна генератора
- Тема 24. Парогазова когенераційна установка для централізованого тепlopостачання, промисловості та транспорту газу

Теми практичних занять

- Тема 1. Розрахунок теплового навантаження.
- Тема 2. Розрахунок сумарної витрати теплоти у водогрійному котлі
- Тема 3. Розрахунок витрати води через котли
- Тема 4. Розрахунок витрати води через мережевий насос, насос сиріої води, підживлювальний насос, рециркуляційний насос.
- Тема 5. Розрахунок деаератора.
- Тема 6. Проектування теплової схеми котельні.

Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

Самостійна робота

Курс передбачає виконання курсового проєкту "Розрахунок теплової схеми водогрійної котельні для закритої системи тепlopостачання". Студентам також рекомендуються додаткові матеріали для самостійного вивчення та аналізу.

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Методичні вказівки до курсового проєкту «Розрахунок теплової схеми водогрійної котельні для закритої системи тепlopостачання» за курсом «Системи теплоенергозабезпечення та когенераційні установки» для студентів спеціальності 144 «Теплоенергетика» всіх форм навчання / уклад.: Т. М. Пугачова, О. В. Кошельнік, О. В. Круглякова, В. Г. Павлова. – Харків : НТУ «ХПІ», 2023. – 20 с.
2. Ковальчук В.А., Мацнева Т.С. Тепlopостачання: Навчальний посібник. Рівне: НУВГП, 2013. 300 с.
3. Єнін П.М., Швачко Н.А. Тепlopостачання (частина 1 «Теплові мережі та споруди») Навчальний посібник. К: Кондор, 2007. - 244 с.
4. Рятушняк Г.С. Попова Г.С. Енергозбереження та експлуатація систем тепlopостачання : Навчальний посібник. Вінниця: ВДТУ, 2002. - 120 с.
5. Алексахін О.О., Герасимова О.М. Приклади й розрахунки з тепlopостачання та опалення. Навчальний посібник. Харків: ХДАМГ, 2002. - 206 с
6. Ткаченко С. Й., Остапенко О. П. Парокомпресійні теплонасосні установки в системах тепlopостачання: монографія. Вінниця : ВНТУ, 2009. - 176 с.
7. Пирков В. В. Особливості проектування сучасних систем водяного опалення. К.: «Такі справи», 2003. - 176 с.

Додаткова література

1. ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень».
2. ДБН В 2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування».
3. НАПБ А. 01.001-2004 «Правила пожежної безпеки в Україні».

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді екзамену (40%), курсового проекту(30%) та поточного оцінювання (30%).

Екзамен: письмове завдання (2 запитання з теорії + розв'язання задачі) та усна доповідь.

Поточне оцінювання: 2 контрольні роботи (кожна по 15 %)

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
Олександр КОШЕЛЬНИК