

Київський національний університет
будівництва і архітектури
Кафедра теплотехніки

Шифр Спеціальності 144	Назва спеціальності, освітньої програми Теплоенергетика. Енергетичний менеджмент енергоефективні	Сторінка 1 з 4
------------------------------	--	----------------

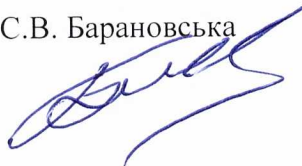
«Затверджую»

Завідувач кафедри теплотехніки
д.т.н., професор О.В.Приймак
31.08.2022



Розробник

к.т.н., доцент С.В. Барановська
31.08.2022



СИЛАБУС

Дисципліна обов'язкової компоненти
Теплоенергетичні установки

1) Шифр за освітньою програмою: ОК
2) Навчальний рік: 2022/2023
3) Освітній рівень: перший (бакалавр)
4) Форма навчання: денна, заочна
5) Галузь знань: 144 Теплоенергетика
6) Спеціальність, назва освітньої програми: 144-Теплоенергетика. Енергетичний менеджмент, енергоефективні муніципальні, промислові та побутові теплові технології.
8) Статус освітньої компоненти: Обов'язкова
9) Семестр: 7
11) Контактні дані викладача: доцент кафедри теплотехніки Барановська Світлана Володимирівна, к.т.н., доц. e-mail: baranovska.sv@knuba.edu.ua ; +380442497256 https://outlook.office365.com/mail/group/knuba.edu.ua/knubaadmission/email
12) Мова викладання: українська
13) Пререквізити. ІК – Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні завдання у сфері теплоенергетики, енергетичного менеджменту, енергоефективності муніципальних та промислових теплових технологій на основі комплексних і системних підходів, основних теорій та методів фундаментальних та прикладних наук; ЗК 11 – Здатність застосовувати отримані знання і практичні навички у інженерній діяльності. Комплексний і системний підхід. Вивчається після опанування ОК 3.15 «Паливо і технології його спалювання»; ОК 3.17 «Водопостачання та водопідготовка»; ОК 3.23 «Теплогенеруючі установки»; ОК 3.18 «Парові та газові турбіни».
14) Мета курсу: Метою дисципліни – є забезпечення фундаментальних та прикладних знань для виконання професійних завдань та функціональних обов'язків у вказаній галузі економіки. Забезпечити умови формування, розвитку і отримання результатів навчання (програмних компетентностей) для подальшого самовдосконалення, навчання, професійної та наукової діяльності

15) Результати навчання:				
№	Програмний результат навчання	Метод перевірки навчального ефекту	Форма проведення заняття	Посилання компетентності
1.	ПР2. Здійснювати успішну інженерну діяльність у соціально орієнтованому суспільстві.	Індивідуальне завдання у формі курсового проекту	Лекції, практичні, лабораторні заняття в аудиторії, /самостійна робота студента	ІК 3К 2,11. ФК9
2.	ПР3. Самостійно ставити перед собою і виконувати (розв'язувати) коректні інженерні завдання (задачі) різного ступеня складності, сучасні і з можливістю перспективного розвитку	Індивідуальне завдання у формі курсового проекту	Лекції, практичні, лабораторні заняття в аудиторії, /самостійна робота студента	ІК 3К10. ФК9
3.	ПР4. Аналізувати літературні джерела, розробляти і досліджувати фізико-математичні моделі, проводити комплекс експериментальних досліджень, верифікувати результати теоретичних і експериментальних досліджень.	-//-	-//-	ІК 3К1-3. 3К5 ФК2,3
4.	ПР5. Розробляти проектну та технічну документацію, розраховувати принципові теплові схеми, виконувати теплові, гідравлічні та механічні розрахунки тепло технологій.	-//-	-//-	ІК ФК5 ФК6
5.	ПР6. раціонально експлуатувати тепло-технологічне обладнання; вибирати та використовувати методи та засоби вимірювань технологічних параметрів процесів та режимів роботи; оцінювати похибки вимірювань застосовувати сучасні технології виробництва енергії.	Лабораторні роботи	-//-	ІК 3К1-3. 3К5 ФК14

16) Структура курсу:

Лекції, год.	Практичні заняття, год.	Лабораторні заняття, год.	Курсовий проект/ курсова робота РГР/Контрольна робота	Самостійна робота здобувача, год.	Форма підсумкового контролю
24	24	8	Курсовий проект	64	Іспит
Сума годин:			120		
Загальна кількість кредитів ECTS:			4		
Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження:			56 годин (1,87 кредитів ECTS)		

17) Зміст курсу: (окремо для кожної форми занять – Л/Пр/Лаб/ КР/СРС)

Лекції:

Змістовий модуль 1. Промислові та опалювальні котельні.

Лекція 1. Вступ. Зміст дисципліни. Загальна характеристика теплоенергетичних установок.

Призначення, склад, структура. Одиниці виміру потоків енергії та енергоносіїв, їх співвідношення. Теплоенергетичні процеси в установках енергопостачання. Експлуатаційні параметри теплоенергетичних установок. Показники ефективності теплоенергетичних установок та методи їх визначення. Термодинамічні основи реалізації процесів в теплоенергетичних установках.

Лекція 2. Водогрійна котельня (ВК). Схемні рішення. Обладнання.

Принципова теплотехнологічна схема ВК (блочна структура). Рівняння паливно-енергетичного балансу ВК. Визначення теплового ККД ВК. Експлуатаційні параметри енергоносіїв та енергетичного обладнання ВК. Поблочний розгляд схеми ВК: Типорозміри. Режими експлуатації. Розрахунок витрат енергоносіїв в системі ВК.

Лекція 3. Водогрійна котельня (ВК). Методика теплового розрахунку.

Методика теплового розрахунку ВК. Техніко-економічні показники роботи ВК на вироблену та відпущену теплоту. Методика вибору обладнання: Котлів, насосів, деаераторів, теплообмінників.

Лекція 4. Парова котельня (ПК). Схемні рішення. Обладнання.

Принципова теплотехнологічна схема ПК. Рівняння паливно-енергетичного балансу ПК. Поняття теплового ККД ПК. Параметри енергоносіїв ПК. Типорозміри, режими експлуатації обладнання ПК. Розрахунок параметрів енергоносіїв ПК.

Лекція 5. Парова котельня (ПК). Поблочний розгляд внутрішньо котельних систем.

Системи РОУ та ОУ. Системи деаераторів. Системи утилізації теплоти безперервного продування парових котлів. Системи утилізації теплоти дренажів та конденсатів.

Лекція 6. Парова котельня. (ПК). Системи відпуску теплоти у вигляді гарячої води на технологічні потреби підприємства, опалення та ГВП житлового району.

Типорозміри обладнання, режими експлуатації, розрахунок параметрів енергоносіїв у внутрішньо котельних системах.

Лекція 7. Парова котельня. (ПК). Методика теплового розрахунку.

Методика теплового розрахунку ПК. Постановка задачі. Техніко-економічні показники роботи ПК на вироблену та відпущену теплоту. Методика вибору обладнання: Котлів, насосів, деаераторів, теплообмінників.

Змістовий модуль 2. Теплові електричні станції.

Лекція 8. Конденсаційна електрична станція (КЕС). Схемні рішення. Обладнання.

Принципова теплотехнологічна схема КЕС (блочна структура). Рівняння паливно-енергетичного балансу КЕС. Поняття електричного ККД КЕС. Поняття термічного ККД циклу КЕС. Параметри енергоносіїв КЕС.

Лекція 9. Аналіз технічних рішень по підвищенню термодинамічної ефективності КЕС.

Вплив початкових та кінцевих параметрів циклу. Технічні рішення по здійсненню проміжного перегріву пари. Технічна реалізація регенеративного підігріву живильної води. ККД циклу з регенерацією. Визначення термодинамічної оптимальної температури нагріву живильної води. Визначення термодинамічного оптимального числа підігрівників живильної води.

Лекція 10. Теплоелектроцентрально (ТЕЦ). Структура побудови. Обладнання.

Принципова блочна енерготехнологічна схема ТЕЦ. Система паливо-енергетичних

рівнянь ТЕЦ, для $B_{\text{тец}}$, B_t , B_e . Поняття ККД ТЕЦ для виробленої теплоти та виробленої електроенергії. Питомі витрати палива на вироблені енергоресурси ТЕЦ. Методи розподілу палива між відпущеними від ТЕЦ тепловою та електричною енергіями

Лекція 11. ТЕЦ. Системи відпускання теплоти від ТЕЦ.

Системи відпуску теплоти від ТЕЦ у вигляді гарячої води на потреби теплофікації: на базі 1-го відбору з турбіни, на базі 2-х відборів з турбіни, на базі 2-х відборів та ПВК, на базі 2-х відборів, ПВК та теплофікаційного пучка в конденсаторі.
Методика розрахунку параметрів енергоносіїв систем та ККД ТЕЦ.
Термодинамічні та економічні аспекти вибору схеми відпуску теплоти.

Лекція 12. Внутрішньо станційні системи ТЕЦ.

Деаерація, ПВТ, ПНТ, Трубопроводи. Технологічні схеми. Конструктивні особливості,
Методика розрахунку параметрів роботи та методика вибору обладнання
Конденсатори,
Трубопроводи. Конструктивні особливості,

Практичні заняття:

Змістовний модуль 1. Промислові та опалювальні котельні.

- Заняття 1. Одиниці виміру потоків енергії та енергоносіїв, їх співвідношення. Теплоенергетичні процеси в установках енергопостачання.
Заняття 2. Рівняння паливно-енергетичного балансу ВК. Визначення теплового ККД ВК. Розрахунок витрат енергоносіїв в системі ВК.
Заняття 3. Рівняння паливно-енергетичного балансу ПК. Поняття теплового ККД ПК. Розрахунок параметрів енергоносіїв ПК.
Заняття 4. Розрахунок витрати теплоти на приготування котлової води.
Заняття 5. Визначення витрати теплоти на власні потреби.
Заняття 6. Розрахунок параметрів енергоносіїв РОУ та ОУ.

Змістовний модуль 2. Теплові електричні станції.

- Заняття 7. Рівняння паливно-енергетичного балансу КЕС. Визначення електричного ККД КЕС.
Заняття 8. Визначення термодинамічної оптимальної температури нагріву живильної води.
Визначення термодинамічного оптимального числа підігрівників живильної води.
Заняття 9. Визначення питомих витрат палива на вироблені енергоресурси ТЕЦ
Заняття 10. Розрахунок параметрів енергоносіїв систем та ККД ТЕЦ.
Заняття 11. Розрахунок систем відпуску технологічної пари.
Заняття 12. Розрахунок системи відпуску теплоти від ТЕЦ у вигляді гарячої води на теплофікацію
Лабораторні заняття:

Змістовний модуль 1. Промислові та опалювальні котельні.

- Заняття 1,2. Визначення основних технічних характеристик водогрійної котельні.

Змістовний модуль 2. Теплові електричні станції.

- Заняття 3, 4. Визначення основних технічних характеристик обладнання ТЕЦ.

18) Основна література:

1. Бузников Е.Ф. Производственные и отопительные котельные / Е.Ф. Бузников, К.Ф. Роддатис, Э.Я. Берзиньш. – М.: Энергия. – 2000. – 456 с.
2. Елизаров, Д.П. Тепловые электрические станции / Д.П. Елизаров. – М.: Энергоатомиздат, 2009. – 236 с.
3. Рыжкин В.Я. Тепловые электрические станции. – М.: Энергия, 1976. – 443 с.
4. Стерман, Л.С. Тепловые и атомные электрические станции: учебник для вузов / Л.С. Стерман, В.М. Лавигин, С.Г., Тишин. – М.: Энергоатомиздат, 2005. – 416 с.
5. Фокин, В.М. Теплогенерирующие установки систем теплоснабжения / В.М. Фокин. – М.: Энергия, 2009. – 198 с.

19) Додаткові джерела:

1. Немцев З.Ф., Арсеньев Г.В. Теплоэнергетические установки и теплоснабжение – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 10 с.
2. Специальные топки энергетических котлов – М.: Энергоатомиздат, 1982. – 400 с.

Інформаційні ресурси

Освітній сайт Київського національного університету будівництва і архітектури:

<http://org2.knuba.edu.ua>.

Бібліотека КНУБА. URL : <http://library.knuba.edu.ua/>.

20) Система оцінювання навчальних досягнень (розподіл балів):

Поточне оцінювання			Підсумковий контроль	Сума
ПРН.3,4	ПРН.4,5	ПРН.6		
20	20	20	40	100

21) Умови допуску до підсумкового контролю:

Курсовий проект, лабораторні роботи.

22) Політика щодо академічної доброчесності: Тексти індивідуальних завдань (в т.ч. у разі, коли вони виконуються у формі презентацій або в інших формах) мають носити оригінальний характер і можуть бути основою розділу “експериментальні дослідження” дисертації.

23) Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу дисципліни: (сайт кафедри теплотехніки)