



СИЛАБУС

з дисципліни

Джерела теплопостачання промислових підприємств

Семестр та рік навчання: 2 семестр 2021-2022 навчального року

Освітній рівень (перший або другий): перший

Галузь знань: 14 Електрична інженерія

Шифр та назва спеціальності: 144 Теплоенергетика

Лекції та практичні заняття відповідно до розкладу <http://rasp.kart.edu.ua>

Команда викладачів:

Лектори:

Редько Ігор Олександрович (д.т.н.)

Контакти: +38 (057) 730-10-78, e-mail: ihor.redko1972@gmail.com

Години прийому та консультації: понеділок та середа з 13.00-15.00

Розміщення кафедри: Місто Харків, майдан Фейєрбаха, 7, 2 корпус, 4 поверх, ЛТТ44 аудиторія.

Веб сторінка курсу: <http://do.kart.edu.ua/>

Додаткові інформаційні матеріали: <http://metod.kart.edu.ua>

Предметом вивчення навчальної дисципліни є принципи та найважливіші джерела теплопостачання промислових підприємств. Основні технологічні процеси, що пов'язані з виробництвом та постачанням теплової енергії. Принципи роботи, конструкція, технологічні взаємозв'язки, режими роботи, особливості експлуатації та засоби підвищення ефективності теплогенеруючого обладнання ТЕС, котелен та інших систем теплопостачання. Методи та практичні навички розрахунків і аналізу роботи обладнання систем теплогенерації. Джерела вторинної теплової енергії та засоби її використання. Принципи і методи енергозбереження.

Курс має на меті сформувати та розвинути наступні компетентності студентів:

- 1. Ціннісно-смыслову компетентність** (формування та розширення світогляду студента в області методів та технічних засобів визначення джерел теплопостачання та впливу енергетики на навколишнє середовище);
- 2. Загальнокультурну компетентність** (розуміння культурних, історичних та регіональних особливостей, що склалися в Україні та за її межами в області джерел теплопостачання.);
- 3. Навчально-пізнавальну компетентність** (здатність використовувати знання фундаментальних розділів природничо-наукових і фахових дисциплін для розуміння і опису джерел теплопостачання).
- 4. Інформаційну компетентність** (розвиток вмінь студента до самостійного пошуку, аналізу, структурування та відбору потрібної інформації в області джерел теплопостачання за допомогою сучасних інформаційних технологій);
- 5. Комунікативну компетентність** (розвиток у студента навичок роботи в команді шляхом реалізації групових проєктів в області джерел теплопостачання, вміння презентувати власний проєкт та кваліфіковано вести дискусію у досліджуваній сфері);
- 6. Компетентність особистісного самовдосконалення** (елементи фізичного, духовного й інтелектуального саморозвитку, емоційної саморегуляції та самопідтримки; підтримка постійної жаги до самовдосконалення та самопізнання, шляхом постійного пошуку нетрадиційних підходів до проблеми джерел теплопостачання).

Огляд курсу

Цей курс вивчається з лютого по травень. Курс складається з одного семестру. В семестрі одна лекція на тиждень, одне практичне заняття раз на тиждень і одна лабораторна робота на тиждень. Курс супроводжується текстовим матеріалом, презентаціями та груповими завданнями. Студенти матимуть можливість застосовувати отримані знання та вирішувати практичні завдання протягом обговорень в аудиторії. В рамках курсу на практичних заняттях студенти вирішують задачі розрахунку теплової схеми передбачені програмою дисципліни.

Курс складається з вивчення основних характеристик джерел теплопостачання; видів балансів та важливість їх визначення; методів і практичних навичок розрахунку і аналізу елементів джерел теплопостачання; особливості схем, обладнання і функціонування різних типів джерел теплопостачання.

Теми курсу

МОДУЛЬ 1

Змістовий модуль 1. Теплопостачання та теплоспоживання

Тема 1. Введення до курсу.

Тема 2. Теоретичні засади теплопостачання

Змістовий модуль 2. Теплопідготовче обладнання

Тема 3. Основні типи теплопідготовчих установок

Тема 4. Централізоване теплопостачання

Змістовий модуль 3. Принципи дії та схеми теплопостачання від ТЕЦ

Тема 5. Теплова схема ТЕЦ

Тема 6. Теплопостачання від ТЕЦ

МОДУЛЬ 2

Змістовий модуль 4. Теплопостачання від електростанцій інших типів

Тема 7. Газотурбінні електростанції

Тема 8. Атомні електростанції

Тема 9. Міні-електростанції

Змістовий модуль 5. Котельні

Тема 10. Установки для підготовки і відпуску теплоти

Тема 11. Схеми установок із промисловими котлами

Тема 12. Пікові водогрійні котли

Змістовий модуль 6. Теплопідготовчі установки місцевого теплопостачання

Тема 13. Системи індивідуального теплопостачання

Змістовий модуль 7. Використання вторинних та нетрадиційних теплових ресурсів

Тема 14. Обладнання для використання вторинних теплових ресурсів

Тема 15. Нетрадиційні джерела теплоти

Тематично-календарний план

Тиждень	Кількість годин	Тема лекції	Кількість годин	Тема практичних, семінарських та лабораторних занять	кр
1	2	Лекц.№1 Призначення, теплові схеми, склад обладнання, параметри та область використання паротурбінних електростанцій.	2	ПР-1 Рішення задач	
2	2	Лекц.№2. Схеми відпуску теплоти від ТЕЦ з парою и гарячою водою та їх ефективність. Розподіл теплових навантажень між відборами турбін та піковими котлами.	2	ПР-2 Рішення задач	
3	2	Лекц.№3. Принципова та повна схеми ТЕЦ. Методика розрахунку принципової теплової схеми ТЕЦ.	2	ПР-3 Рішення задач	
4	2	Лекц.№4. Методи аналізу теплових схем ТЕЦ та змін в них.	2	ПР-4 Рішення задач	
5	2	Лекц.№5. Характеристики сучасних котельних установок і теплофікаційних турбін. Вибір основного обладнання промислової ТЕЦ. Власні потреби ТЕЦ.	2	ПР-5 Рішення задач	25%
6	2	Лекц.№6. Шляхи зниження витрат енергії на власні потреби. Техніко-економічні показники сучасних ТЕЦ	2	ПР-6 Рішення задач	
7	2	Лекц.№7. Принципові схеми, параметри і обладнання енергетичних ГТУ та ПГУ. Особливості теплових схем теплофікаційних ГТУ. Методика розрахунку теплових схем газотурбінних і парогазових ТЕЦ.	2	ПР-7 Рішення задач	
8	2	Лекц.№8. Порівняльний аналіз техніко-економічних показників паротурбінних, газотурбінних та парогазових ТЕЦ.	2	ПР-8 Рішення задач	50%
Модульний контроль знань					
9	2	Лекц.№9. Використання атомних ТЕЦ, станцій теплопостачання і станцій промислового теплопостачання для відпуску пари і гарячої води.	2	ПР-9 Рішення задач	
10	2	Лекц.№10. Особливості конструкції і режимів роботи ядерних реакторів. Принципіальні схеми, параметри і обладнання атомних джерел теплопостачання	2	ПР-10 Рішення задач	75%

11	2	Лекц.№11. хеми, параметри, обладнання і техніко-економічні показники джерел тепlopостачання на енергоресурсах, що відтворюються – енергія сонця, біомаси, геотермальної теплоти, теплової енергії Мирового океану.	2	ПР-11 Рішення задач	
12	2	Лекц.№12. Основні види ВЕР. пром. підприємств.	2	ПР-12 Рішення задач	
13	2	Лекц.№13. Параметри і графіки виходу ВЕР, що використовуються для виробництва пари та гарячої води в утилізаційних установках (ТУУ). Типи ТУУ: схеми, параметри, склад обладнання і режими роботи.	2	ПР-13 Рішення задач	
14	2	Лекц.№14. Методи розрахунку схем та обл.аднання ТУУ.	2	ПР-14 Рішення задач	100%
15	2	Лекц.№15. Оптимізація схем, параметрів і режимів роботи ТУУ при автономній та сумісній експлуатації з виробничими котельнями и ТЕЦ.	2	ПР-15 Рішення задач	
Модульний контроль знань					

План виконання самостійних робіт

Назва роботи	Термін виконання завдання, годин	Примітка
Вивчення лекційного матеріалу	30	
Підготовка до практичних робіт	30	
Самостійна робота студента	60	

Інформаційні матеріали

Рекомендована література

Основна

1. Промышленные тепловые электростанции: Учебник/ Под ред. Е. Я. Соколова. М.: Энергия, 1979.- 296 с.
2. Бузников Е. Ф., Роддатис К. Ф., Берзиньш Э. Я. Производственные и отопительные котельные. - М.: Энергоатомиздат, 1984.- 248 с.
3. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций: Уч. пособие для вузов / Под ред.С.В. Цанева С.В.- М.: Из-во МЭИ, 2002.- 584 с., ил.

Допоміжна

1. Кузнецов Н. М. и др. Энергетическое оборудование блоков АЭС.- М.: Машиностроение, 1987. - 86 с.
2. Эстеркин Р.И. Котельные установки. Курсовое и дипломное проектирование. – Л.: Энергоатомиздат. Ленинград. отд-е. – 1986. 280 с. , ил.
3. Сафонов А.П. Сборник задач по теплофикации и тепловим сетям. Учебное пособие для вузов. 3-е узд., перераб. – М.: Снергоатомиздат. – 1985. – 232 с., ил.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

1. <http://metod.kart.edu.ua/>
2. <http://kart.edu.ua/kafedra-ttd-ua/pro-kafedry-ttd-ua>
3. <https://sites.google.com/site/osnoviteplotehnikitagidravliki/rozdil-cetvertij-teploenergeticni-ustanovki/-4-2-osnovi-teoriiie-gorinna-organicznego-paliva>
4. http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPIPress/7861/1/prohramy_2010_Akmen_Palyvo.pdf
5. <https://books.google.com.ua/books?id>

Правила оцінювання

Методи контролю: Усне опитування, поточний контроль, модульний контроль (тести), підсумкове тестування, іспит. При оцінюванні результатів навчання керуватися Положенням про контроль та оцінювання якості знань студентів в УкрДУЗТ (<http://kart.edu.ua/images/stories/akademiya/documentu-vnz/polojennya-12-2015.pdf>).

Згідно з Положенням про впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу використовується 100-бальна шкала оцінювання.

Принцип формування оцінки за модуль у складі залікових кредитів за 100-бальною шкалою наведено далі. Максимальна кількість балів, яку може набрати студент за різними видами навчального навантаження:

Відвідування лекцій:

Бали за цю складову нараховуються взагалі, якщо студент не відвідував більш 50%

лекційних занять у модулі без поважних причин. За відвідування кожної лекції нараховується бали. **Максимальна сума становить 40 балів.**

Практичні заняття:

Оцінюються за відвідуваннями (до 5 балів), ступенем залученості (до 5 балів) та виконання практичних задач (до 10 балів). Ступінь залученості визначається участю у роботі в аудиторії. **Максимальна сума становить 20 балів.**

Модульне тестування:

Оцінюються за вірними відповідями на тестові модульні питання (15 питань в тесті,

кожна вірна відповідь оцінюється в 2,67 бали). **Максимальна кількість становить 40 балів за модуль.**

Іспит:

● Студент отримує оцінку за іспит за результатами модульного 1-го та 2-го контролю шляхом накопичення балів. Максимальна кількість балів, яку може отримати студент становить 100 (до 60 балів поточного контролю та до 40 балів тестування). Середнє арифметичне суми модульних оцінок складає заліковий бал. Якщо студент не погоджується із запропонованими балами він може підвищити їх на іспиті, відповівши на питання білету.

При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки (індивідуального навчального плану) студента, оцінка, виставлена за 100-бальною шкалою, повинна бути переведена до державної шкали (5, 4, 3,) та шкали ECTS (A, B, C, D, E)

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
69-74	D	задовільно	
60-68	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Вразі, якщо студент пропустив заняття з будь яких причин, у нього є можливість для отримання додаткових балів. Це можна зробити за рахунок виконати презентації на тему, яку було пропущено.

Очікувані результати навчання

Після вивчення дисципліни «Джерела теплопостачання промислових підприємств» студент повинен знати: джерела централізованого та індивідуального теплопостачання, їх характеристики та можливості використання. Вимоги промислових та інших теплоспоживачів. Структуру та состав основного та допоміжного устаткування ТЕС і котелен, що використовується для теплопостачання. Взаємозв'язок технологічних процесів і устаткування, вплив режимних факторів і системних рішень на ефективність теплопостачання. Значення і методи організації когенерації, джерела вторинної теплової енергії та можливості використання нетрадиційних джерел тепла.

вміти: виконувати перевіірочні та конструктивні розрахунки обладнання, що використовується в системах теплопостачання, та режимів його роботи. Вибирати найефективніші джерела та схеми теплопостачання та оснащувати їх необхідним обладнанням. Кваліфіковано експлуатувати теплогенеруюче та теплопостачаюче обладнання.

Кодекс академічної доброчесності

Порушення Кодексу академічної доброчесності Українського державного університету залізничного транспорту є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним. Кодекс доступний за посиланням:

<http://kart.edu.ua/documentu-zvo-ua>

Зокрема, дотримання Кодексу академічної доброчесності УкрДУЗТ означає, що вся робота на іспитах та заліках має виконуватися індивідуально. Під час виконання самостійної роботи студенти можуть консультуватися з викладачами та з іншими студентами, але повинні самостійно розв'язувати завдання, керуючись

власними знаннями, вміннями та навичками. Посилання на всі ресурси та джерела (наприклад, у звітах, самостійних роботах чи презентаціях) повинні бути чітко визначені та оформлені належним чином. У разі спільної роботи з іншими студентами над виконанням індивідуальних завдань, ви повинні зазначити ступінь їх залученості до роботи.

Інтеграція студентів із обмеженими можливостями

Вища освіта є провідним чинником підвищення соціального статусу, досягнення духовної, матеріальної незалежності і соціалізації молоді з обмеженими функціональними можливостями й відображає стан розвитку демократичних процесів і гуманізації суспільства.

Для інтеграції студентів із обмеженими можливостями в освітній процес Українського державного університету залізничного транспорту створена система дистанційного навчання на основі сучасних педагогічних, інформаційних, телекомунікаційних технологій.

Доступ до матеріалів дистанційного навчання з цього курсу можна знайти за посиланням: <http://do.kart.edu.ua/>