



СИЛАБУС із дисципліни «Теплові електричні станції»

II семестр 2025 р. III курс
106-ЕМ-Д22, 135-ТЕ-Д22

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Галузь знань – 14 «Електрична інженерія»

Спеціальність – 144 «Теплоенергетика»

Освітня програма – Енергетичний менеджмент, Теплоенергетика

Дисципліна – з циклу професійної підготовки

Час та аудиторія проведення занять – згідно з розкладом занять <http://rasp.kart.edu.ua>

Команда викладачів:

Лектор:

Панчук Олексій Вікторович (старший викладач)

Контакти:

+38 (057) 730 19 90, pan4uk_81@ukr.net

Години прийому та консультацій: 14.00-15.00, середа

Веб-сторінка курсу:

<https://do.kart.edu.ua>

Додаткові інформаційні матеріали:

<http://metod.kart.edu.ua>; <http://lib.kart.edu.ua>

Значну частину теплової енергії і приблизно половину обсягів електричної енергії в Україні виробляють теплові електричні станції. Характерною особливістю енергозабезпечення великих міст є високий рівень централізації систем. Централізації вироблення і розподілу теплової енергії сприяла дія ряду факторів, серед яких у першу чергу відзначають краще використання палива, більші можливості з боротьби з забрудненням довкілля, зменшення експлуатаційних витрат. Використання комбінованого вироблення теплової і електричної енергії дозволяє забезпечити на ТЕЦ коефіцієнт використання палива на рівні 85%.

Метою навчальної дисципліни є підготовка фахівців, які мають необхідний рівень знань про термодинамічні цикли теплових електричних станцій, а також про шляхи підвищення ефективності їх роботи; принципиальні схеми станцій; улаштування та принципи роботи основного обладнання.

Курс має на меті сформувати та розвинути наступні компетентності студентів:

1. Інтегральні: здатність використовувати знання фундаментальних розділів природничо-наукових і фахових дисциплін для розуміння і опису схем теплових електростанцій та засобів зменшення енергоспоживання

2. Загальні: здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

3. Фахові: здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння інших інженерних дисциплін для вирішення професійних проблем; здатність враховувати ширший міждисциплінарний інженерний контекст у професійній діяльності в сфері теплоенергетики.

Чому ви маєте обрати цей курс?

Сучасна енергетика має складну багаторівневу ієрархічну структуру, призначену забезпечити комфортні умови життя населення та нормальне функціонування промислових підприємств. Тільки на основі надійно та ефективно працюючої системи забезпечення споживачів необхідною енергією та енергетичними ресурсами можливе їх нормальне функціонування і розвиток. Політична і економічна незалежність держави багато в чому визначається енергетичною забезпеченістю і незалежністю. Паротурбінні установки, які вивчаються у рамках дисципліни, є основою сучасної енергетики. Вони використовуються як базові установки для вироблення електричної і теплової енергії.

Від здобувачів очікується: базове розуміння спеціальних дисциплін (паливо та основи теорії горіння, тепломасообмін, теплотехнологічні процеси та установки), фізики та математики.

Команда викладачів і ваші колеги будуть готові надати будь-яку допомогу з деякими з найбільш складних аспектів курсу по електронній пошті, і особисто – у робочий час.

Огляд курсу

Цей курс вивчається з вересня по грудень. Курс складається з одного семестру. В семестрі одна лекція на тиждень і одне практичне заняття раз на 2 тижня. Курс супроводжується текстовим матеріалом, презентаціями. Студенти матимуть можливість застосовувати отримані знання та вирішувати практичні завдання протягом обговорень в аудиторії. В рамках курсу на практичних заняттях студенти вирішують задачі визначення параметрів водяної пари у характерних точках циклу роботи и теплової електростанції і, вибору основного обладнання теплових електричних станцій.

Курс складається з вивчення циклів роботи теплових електричних станцій (ТЕС), принципів роботи основного і допоміжного обладнання ТЕС, методик практичних навичок розрахунку параметрів теплотехнічного обладнання і теплових схем ТЕС; особливості схем, обладнання, ознайомлення із заходами з енергозбереження при виробленні теплової і електричної енергії.

Ресурси курсу

Інформація про курс розміщена на сайті Університету

<http://kart.edu.ua/department/kafedra-ttdem/disciplini-ta-specialnosti>.

Додатковий матеріал та посилання на електронні ресурси доступні на сайті Університету у розділі «Дистанційне навчання»
<https://do.kart.edu.ua>.

Список основних лекцій курсу наведений нижче. Пильнуйте за змінами у розкладі.

Лекції

Тема 1

Загальні відомості про теплові електричні станції. Визначення та класифікація електростанцій. Технологічна схема ТЕС.

Тема 2

Техніко-економічні показники ТЕС.

Тема 3

Початкові параметри пари. Проміжний перегрів пари. Початкові параметри (тиск, температура) пари. Проміжний перегрів пари, його енергетична ефективність. Тиск проміжного перегріву пари. Технічне здійснення проміжного перегріву (схеми). Кінцеві параметри пари.

Тема 4

Регенеративний підігрів живильної води. Енергетична ефективність регенеративного підігріву, його технічне впровадження. Вплив температури регенеративного підігріву живильної води.

Тема 5

Комбіноване вироблення теплоти та електричної енергії. Порівняння ідеальних теплових циклів в T-S діаграмі конденсаційної турбіни та турбіни з протитиском. Принципові схеми виробітку електроенергії та теплоти з комбінованою та роздільними установками. процеси розширення пари в h-S діаграмі конденсаційної турбіни та турбіни з протитиском.

Тема 6

Принципова схема та устаткування ТЕС. Класифікація ТЕС. Принципова технологічна схема пилувугільної станції. Промислові теплові станції. Регенеративні підігрівачі (змішувальні, поверхневі). Розширювач безперервної продувки. Сальниковий підігрівач. Ежекторний підігрівач. Деаератори.

Тема 7

Газотурбінні теплові станції. Застосування, принципова схема та цикл ГТУ. Замкнена схема. Методи підвищення ККД ГТУ. Особливості умов відпуску теплоти від газотурбінної ТЕЦ.

Тема 8

Історія атомної енергетики України. Загальні відомості про атомну енергетику. Радіоактивність та вплив АЕС на навколишнє середовище.

Практичні заняття

- 1 Обчислення параметрів водяної пари на ступенях турбоустановок.
- 2 Визначення параметрів циклів паросилових установок з проміжним перегрівом пари.
- 3 Обчислення ефективності регенеративного підігріву живильної води у циклах теплових електричних станцій. Визначення параметрів регенеративних підігрівників.

- 4 Побудова процесу розширення пари у проточній частині турбіни.
- 5 Розрахунок теплових і матеріальних балансів елементів схеми ТЕЦ.
- 6 Розрахунок установки для підігріву мережної води; тепловий і гідравлічний розрахунок мережних підігрівників.
- 7 Тепловий і гідравлічний розрахунок трубопроводів ТЕС.

ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Основна література

1. Атомні і теплові електричні станції: Курс лекцій [Електронний ресурс] / О. Ю. Черноусенко. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 323 с.
2. Теплові електричні станції: Навчально-методичний посібник для студентів ЗДА спеціальності 6.050601 «Теплоенергетика» денної та заочної форм навчання / О.Є. Машанова. - Запоріжжя, ЗДА. 2011. -166 с
3. Гічов Ю.О. Теплові електростанції і проблеми перетворення енергії. Частина I: Навчальний посібник. – Дніпро: НМетАУ, 2017. – 59 с.
4. Гічов Ю.О. Теплові електростанції і проблеми перетворення енергії. Частина II: Навчальний посібник. – Дніпро: НМетАУ, 2017. – 59 с.
5. Об'єкти теплових електричних станцій. Режими роботи та експлуатації. Навчальний посібник / Й. С. Мисак, Я. Ф. Івасик, П. О. Гут, Н. М. Лашковська. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2007. 256 с.

Допоміжна

1. Енергетика: історія, сучасність і майбутнє. Кн. 3: Розвиток теплоенергетики та гідроенергетики / Є.Т. Базеєв, Б.Д. Білека, Є.П. Васильєв, Г.Б. Варламов, І.А. Вольчин; Наук. ред. В.М. Клименко, Ю.О. Ландау, І.Я. Сігал. – 2013. – 399 с.
2. Енергетика: історія, сучасність і майбутнє. Кн. 4: Розвиток атомної енергетики та об'єднаних енергосистем / К.Б. Денисевич, Ю.О. Ландау, В.О. Нейман, В.М. Сулейманов, Б.А. Шилияєв; Наук. ред. Ю.О. Ландау, І. Я. Сігал. – 2013. – 303 с.
3. Атомні електричні станції: Підручник для Вузів / М.В. Топольницький. – Львів: Видавництво «Бескид Біт», 2005. – 524 с.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

1. <http://metod.kart.edu.ua>
2. <https://kart.edu.ua/department/kafedra-ttdem>
3. <http://eee.khpi.edu.ua>
4. <http://energy.esco.agency>
5. <http://tpt.ktemp.dp.ua>
6. <http://www.turboatom.com.ua/press/news/1637.html>
7. <http://www.energoatom.kiev.ua/>
8. <http://www.ecu.gov.ua>

Правила оцінювання

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

Визначення назви за державною шкалою (оцінка)	Визначення назви за шкалою ECTS	За 100 бальною шкалою	ECTS оцінка
ВІДМІННО – 5	Відмінно – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	A
ДОБРЕ – 4	Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками	82-89	B
	Добре – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	75-81	C
ЗАДОВІЛЬНО - 3	Задовільно - непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D
	Достатньо – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-68	E

Відвідування лекцій:

Бали за цю складову не нараховуються взагалі, якщо студент не відвідував більш 50% лекційних занять у модулі без поважних причин. За відвідування кожної лекції нараховується 2 бали. **Максимальна сума становить 30 балів.**

Практичні заняття:

Оцінюються за відвідуваннями (до 1 балів), ступенем залученості (до 2 балів) та стислою презентацією виконаного завдання (до 3 балів). **Максимальна сума становить 30 балів.**

Модульне тестування:

Оцінюються за вірними відповідями на тестові модульні питання (12 питань в тесті, кожна вірна відповідь оцінюється в 3,33 бали). **Максимальна кількість становить 40 балів за модуль.**

Іспит:

Студент отримує залік 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, відповівши на питання викладача (<https://do.kart.edu.ua/>)

Команда викладачів:

Панчук Олексій Вікторович (<http://kart.edu.ua/staff/panchuk-oleksij-viktorovich>) – лектор з систем виробництва та розподілу енергоносіїв в УкрДУЗТ. Напрямки наукової діяльності: системи опалення; економічність роботи рухомого складу при проведенні реостатних випробувань.

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, уміннями 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: <https://do.kart.edu.ua>