

# ТЕПЛОВІ ТА АТОМНІ ЕЛЕКТРИЧНІ СТАНЦІЇ

## СИЛАБУС

Шифр і назва спеціальності	144 Теплоенергетика	Інститут / факультет	ННІ ЕЕЕ
Назва програми	Промислова та комунальна теплоенергетика. Енергетичний менеджмент та енергоефективність	Кафедра	Теплотехніки та енергоефективних технологій
Тип програми	Освітньо-професійна	Мова навчання	українська

### Викладач

Тарасенко Микола Олексійович

[Mykola.Tarasenko@khpi.edu.ua](mailto:Mykola.Tarasenko@khpi.edu.ua)



Кандидат технічних наук, професор

Всього опубліковано 52 наукових статей і тез, має 2 авторських свідоцтва на винаходи і 2 патенти.

Основні курси «Високотемпературні теплотехнологічні установки», «Теплові та атомні електричні станції», «Енергетичні установки».

### Загальна інформація про курс

Анотація	В процесі вивчення дисципліни необхідно освоїти основні методи розрахунків принципів теплових схем різних типів електростанцій з метою визначення техніко-економічних показників останніх; набути знання з проектування, модернізації, реконструкції енергоблоків електростанцій (ТЕС, ТЕЦ, АЕС) у цілому. Вивчення навчальної дисципліни дає можливість здобувачам досконально ознайомитися з обладнанням, яке використовується на теплових і атомних електростанціях для вироблення теплової і електричної енергії.
Цілі курсу	Одержати необхідні знання та набути практичні навички з питань проектування й експлуатації теплоенергетичного обладнання ТЕС і АЕС, допоміжних господарств, генерального плану та компонування головного корпусу електростанцій, показників техніко-економічної ефективності, особливостей роботи в енергосистемі та управління роботою електростанцій, безпеки експлуатації.
Формат	В рамках вивчення курсу проводяться лекційні та практичні заняття. Аудиторні заняття супроводжуються текстовим матеріалом, презентаціями та груповими завданнями. Підсумковий контроль – екзамен.
Семестр	I



**Результати навчання** полягають у наступному: студент має володіти методами визначення потреб підприємств в парі, теплі і гарячій воді; вміти визначати показники економічності електростанцій та методів їх підвищення; Знати схеми, склад обладнання, режими роботи сучасних та ТЕС, АЕС; правил технічної експлуатації установок та систем теплопостачання.

### **Теми що розглядаються**

#### Тема 1. Вступ. Енергетичні ресурси та розвиток енергетики в Україні.

Класифікація електричних станцій. Параметри пари. Енергетична ефективність регенеративного підігріву. Фактори які впливають на термічний ККД циклу ПСУ. Розрахунок витрати палива та запас палива на електростанції.

#### Тема 2. Теплові схеми енергоблоків ТЕС і АЕС.

Принципові теплові схеми енергоблоків ТЕС. Особливості теплових схем енергоблоків ТЕЦ і АЕС.

Теплові схеми одно контурних АЕС з реакторами РБМК. Теплові схеми двоконтурних АЕС з реакторами ВВР. Теплові схеми трьох контурних АЕС з реакторами на швидких нейтронах.

Тема 3. Допоміжне теплообмінне обладнання ТЕС і АЕС. Обладнання утилізації потоків пари та води. Конденсатори парових турбін. Підігрівники низького тиску. Схеми включення. Сітьові підігрівники. Деаератори, підігрівники високого та низького тиску. Схеми включення. Випарники. Розширники. Редукційно – охолоджувальні установки.

#### Тема 4. Парові турбіни ТЕС і АЕС.

Принцип дії і устрій парових турбін. Гранична потужність. Особливість турбін для АЕС. Системи паророзподілу перед турбінами. Регулювання і маслопостачання парових турбін. Системи захисту.

#### Тема 5. Парогенеруюче обладнання.

Принцип дії та основні характеристики котельних установок ТЕС. Особливості водно-хімічних режимів енергетичних котлів. Елементи газоповітряного тракту. Парогенератори АЕС. Особливості роботи, класифікація та устрій ядерних реакторів. Одно-, двох- і трьохконтурні енергетичні установки

*Змістовий модуль № 2. Допоміжне господарство. Режими роботи і експлуатація.*

#### Тема 6. Допоміжне господарство.

Паливне господарство на ТЕС. Трубопроводи та арматура. Насосне обладнання. Особливості живильних насосів. Технічне водозабезпечення. Види водопостачання на ТЕС і АЕС. Система золо- та шлаковидалення на ТЕС. Склади твердого палива. Приймально–розвантажувальні пристрої. Мазутогосподарство. Газове господарство.

#### Тема 7. Режими роботи ті експлуатації теплоенергетичного обладнання електростанцій.

Мобільність електростанцій. Маневрені характеристики ТЕС та АЕС. Споживачі і графіки навантаження. Техніко-економічні показники ТЕС і АЕС. Засоби покриття піків електричних навантажень. Засоби проходження мінімумів у нічний час. Режими пуску и зупинки. Пускові схеми.

**Форма та методи навчання** Організаційно-методичні заходи щодо організації і методики проведення основних видів навчальних занять не відрізняються від передбачених статутом Вищої школи. Самостійна робота студентів складається з вивчення лекційного матеріалу та літератури, виконання індивідуального завдання.

**Методи контролю** На заняттях – оперативний контроль та опитування студентів, проведення контрольних робіт. Підсумковий –екзамен.

Розподіл балів, які отримують студенти

Таблиця 1. – Розподіл балів для оцінювання успішності студента для іспиту

Контрольні роботи	Лабораторні роботи	КР (КП)	РГЗ	Індивідуальні завдання	Тощо	Іспит	Сума
40	.....		20	10	10	20	100

**Критерії та система оцінювання знань та вмінь студентів.**

Таблиця 2 – Шкала оцінювання знань та умінь: національна та ECTS

Рейтингова Оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначення	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
1	2	3	4	5
90-100	A	Відмінно	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Глибоке знання</b> навчального матеріалу модуля, що містяться в <b>основних і додаткових літературних джерелах;</b></li> <li>- <b>вміння аналізувати</b> явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку;</li> <li>- <b>вміння проводити теоретичні розрахунки;</b></li> <li>- <b>відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно послідовні;</b></li> <li>- <b>вміння вирішувати складні практичні задачі.</b></li> </ul>	Відповіді на запитання можуть містити <b>незначні неточності</b>
82-89	B	Добре	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Глибокий рівень знань</b> в обсязі <b>обов'язкового матеріалу</b>, що передбачений модулем;</li> <li>- <b>вміння давати аргументовані відповіді</b> на запитання і проводити <b>теоретичні розрахунки;</b></li> <li>- <b>вміння вирішувати складні практичні задачі.</b></li> </ul>	Відповіді на запитання містять <b>певні неточності;</b>
75-81	C	Добре	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Міцні знання</b> матеріалу, що вивчається, та його <b>практичного застосування;</b></li> <li>- <b>вміння давати аргументовані відповіді</b> на запитання і проводити <b>теоретичні розрахунки;</b></li> <li>- <b>вміння вирішувати практичні задачі.</b></li> </ul>	- <b>невміння</b> використовувати теоретичні знання для вирішення <b>складних практичних задач.</b>

64-74	Д	Задовільно	- Знання <b>основних фундаментальних положень</b> матеріалу, що вивчається, та їх <b>практичного застосування</b> ; - вміння вирішувати прості <b>практичні задачі</b> .	Невміння давати <b>аргументовані відповіді</b> на запитання; - невміння <b>аналізувати</b> викладений матеріал і <b>виконувати розрахунки</b> ; - невміння вирішувати <b>складні практичні задачі</b> .
60-63	Е	Задовільно	- Знання <b>основних фундаментальних положень</b> матеріалу модуля, - вміння вирішувати найпростіші <b>практичні задачі</b> .	Незнання <b>окремих (непринципових) питань</b> з матеріалу модуля; - невміння <b>послідовно і аргументовано</b> висловлювати думку; - невміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні <b>практичних задач</b>
35-59	ФХ (потрібне додаткове вивчення)	Незадовільно	<b>Додаткове вивчення</b> матеріалу модуля може бути виконане <b>в терміни, що передбачені навчальним планом</b> .	Незнання <b>основних фундаментальних положень</b> навчального матеріалу модуля; - <b>істотні помилки</b> у відповідях на запитання; - невміння розв'язувати <b>прості практичні задачі</b> .
1-34	Ф (потрібне повторне вивчення)	Незадовільно	-	- <b>Повна відсутність знань</b> значної частини навчального матеріалу модуля; - <b>істотні помилки</b> у відповідях на запитання; - незнання <b>основних фундаментальних положень</b> ; - невміння орієнтуватися під час розв'язання <b>простих практичних задач</b>

## Основна література:

### Базова література

1	Степанов Д.В. Котельні установки промислових підприємств: навч. посібник/ Д. В. Степанов, Є.С. Корженко, Л.А. Боднар.– Вінниця: ВНТУ, 2011. - 120 с.
2	Промышленные тепловые электростанции/Под. ред. Е.Я. Соколова.–М.: Энергия, 1967.
3	Стерман Л.С. Тепловая часть электростанции.–М.: Госатомиздат, 1963.
4	Тепловое оборудование и тепловые сети/Арсеньев Г.В., Белоусов В.П., Дранченко А.А. и др. – М.: Энергоатомиздат, 1988.
5	Паровые и газовые турбины/Под. ред. А.Г. Костюка и В.В. Фролова. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 352 с.

### Допоміжна література

1	Эстеркин Р.И. Промышленные котельные установки. 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1985.
2	Алабовский А.Н., Недужий И.А. Техническая термодинамика и теплопередача. – Киев: Вища школа, 1990. – 246 с

## ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

1. <http://library.kpi.kharkov.ua> – Бібліотека НТУ «ХПІ».

<http://book-gu.ru/2013/03/turbiny-2/>

Сайт ВАТ «Турбоатом» - <http://www.turboatom.com.ua/press/news/1637.html>

Сайт НАЕК «Енегроатом» - <http://www.energoatom.kiev.ua/>

Сайт НАЕК «Енергетична компанія України» - <http://www.esu.gov.ua/>

### Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

Вивчення цієї дисципліни безпосередньо спирається на:	На результати вивчення цієї дисципліни безпосередньо спираються:
Паливо та джерела енергії	Системи теплоенергозабезпечення та когенераційні установки
Технічна термодинаміка	Автоматизація теплоенергетичних процесів і установок
Котельні установки	Енергетичне обладнання установок з низькопотенційними джерелами енергії
Теплотехнічні процеси та установки пром підприємств	Проектування сучасних котлів та котельних
Теплові двигуни та нагнітачі	Екологія енергетики

Провідний лектор: професор, доцент Тарасенко М. О.

(посада, звання, ПІБ)

(підпис)

