

## ТЕПЛОТЕХНІЧНІ ПРОЦЕСИ ТА УСТАНОВКИ ПРОМПІДПРИЄМСТВ 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 Олександр Миколайович

Oleksandr.Tarasenko@khpі.edu.ua



Кандидат технічних наук, доцент.

34 наукових та навчально-методичних праць. 3 публікації у виданнях, що входять до міжнародної наукометричної бази Scopus

Основні курси «Котельні установки», «Проектування сучасних котлів та котельних», «Системи виробництва та розподілу енергоносіїв», «Теплотехнічні процеси та установки промпідприємств».

### Загальна інформація про курс

Анотація	Курс складається з вивчення основних характеристик теплообміну установок промпідприємств; різних видів балансів та методів складання та визначення; методів і практичних навичок розрахунку і аналізу теплових характеристик тепломасообмінних установок; особливості схем виробництва та розподілу енергоносіїв, обладнання і функціонування різних типів обладнання промислових підприємств.
Цілі курсу	Формування понять і знань про тепломасообмінне обладнання, види і параметри теплоносіїв. Вивчення конструкцій рекуперативних, регенеративних та контактних теплообмінних апаратів та теплотехнічних установок, а також методів їх теплових, гідравлічних розрахунків та міцність .
Формат	В рамках вивчення курсу проводяться лекційні, практичні та лабораторні заняття. Аудиторні заняття супроводжуються текстовим матеріалом, презентаціями та груповими завданнями.
Семестр	VI та VII



**Результати навчання** полягають у наступному: студент повинен знати особливості теплоносіїв; знати основні конструкції та принципи дії різних типів теплообмінних апаратів; знати методи теплових та гідравлічних розрахунків; вміти визначати теплові характеристики теплообмінних апаратів та робити аналіз отриманих результатів.

### **Теми що розглядаються**

#### Семестр №6

##### «Рекуперативні апарати та установки»

Змістовний модуль №1 «Кожухотрубчасті теплообмінні апарати»

Тема 1. Теплоносії. Їх види та використання в теплоенергетиці

Тема 2. Конструкції та принцип дії кожухотрубчастих теплообмінників

Тема 3. Теплові та гідравлічні розрахунки кожухотрубчастих теплообмінників

Тема 4. Теплообмінні апарати з ребристими поверхнями. Калорифери

Змістовний модуль №2 «Пластинчасті теплообмінні апарати»

Тема 1. Пластинчасті теплообмінники. Конструкції пластинчастих апаратів

Тема 2. Теплові та гідравлічні розрахунки пластинчастого теплообмінника

Змістовний модуль №3 «Теплотехнічні установки підприємств»

Тема 1. Випарні установки: конструкції, принцип дії, розрахунки

Тема 2. Дистиляційні та ректифікаційні установки: конструкції, принцип дії, розрахунки

Тема 3. Апарати періодичної дії. Теплові акумулятори

Тема 4. Регенеративні теплообмінні апарати та установки

#### Семестр №7

##### «Контактні тепломасообмінні апарати та установки»

Змістовний модуль №1 «Установки випарювального охолодження води в системах оборотного водопостачання»

Тема 1. Фізичні основи випарювального охолодження рідини

Тема 2. Вентиляторні градирні. Конструкції. Вибір типорозміру градирні. Видача завдань курсових проектів

Тема 3. Повірочний тепловий та аеродинамічний розрахунки вентиляторної градирні

Тема 4. Пруди-охолоджувачи води. Бризгальні басейни. Башенні градирні. Ежекційні градирні

Змістовний модуль №2 «Контактні конденсаторні установки»

Тема 1. Змішувальні барометричні конденсатори. Розрахунки апаратів

Тема 2. Конденсатор розпилювального типу. Градирня Геллера. Апарат повітряного охолодження

Змістовний модуль №3 «Контактні тепломасообмінні апарати для охолодження та очистки технологічних газів»

Тема 1. Безнасадочні контактні апарати. Розрахунок скрубера для охолодження, осушки та очистки газів

Тема 3. Розпилювачі рідини для створення контактної крапельної поверхні

Тема 2. Насадочні контактні апарати. Одно- та двоконтурні КТАН

Змістовний модуль №4 «Розрахунки на міцність елементів теплотехнічних апаратів

Тема 1. Розрахунки на міцність обичайок, днищ, трубних дощок

**Форма та методи навчання** Організаційно-методичні заходи щодо організації й 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 та курсового проекту.

**Методи контролю** На заняттях – оперативний контроль та опитування студентів, проведення контрольних робіт. Захист положень розрахункового завдання та курсового проекту. Підсумковий – екзамен, залік.

## 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
6 семестр							
50	.....		20		10	20	100
7 семестр							
20	20	30			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 основних фундаментальних положень; - невміння орієнтуватися під час розв'язання <b>простих практичних задач</b>

## Основна література:

1	Лебедев П.Д. Теплообменные, сушильные и холодильные установки. – М.: Энергия 1972. – 320 с.
2	Бакластов А.М. Промышленные теплообменные аппараты и установки. – М.: Энергоиздат, 1986. – 328 с.
3	Промышленная теплоэнергетика и теплотехника (справочник): в 4-х т. Т.4. Под ред. В.А. Григорьева, В.М. Зорина. – М.: Энергоатомиздат, 1991. –588с.
4	Теплотехнические установки, системы, оборудование: уч. Пособие: в 3-х ч. Ч.1 Под ред. Б.О.Левченко, Л.Л.Товажнянского. – Х.: НТУ «ХПИ», 2012. – 752 с.
5	Пономаренко В.С., Арефьев Ю.И. Градирни промышленных и энергетических предприятий. – М.: Энергоатомиздат: 1998. – 376 с.

## Допоміжна література

6	Аронов И.З. Контактный нагрев воды продуктами сгорания природного газа. - Л.: Недра, 1990. – 280 с.
7	Пажи Д.Г., Галустов В.С. Основы техники распыливания жидкостей. – М.: Химия, 1984. – 256 с.
8	Коваленко Л.М., Глушков А.Ф. Теплообменники с интенсификацией теплопередачи. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 238 с.

## ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

1. Науково-технічна бібліотека НТУ «ХПІ». Режим доступу: <http://library.kpi.kharkov.ua>.
2. Сайт НТУ «ХПІ». Режим доступу: <http://kpi.kharkov.ua>.
3. Сайт кафедри теплотехніки та енергоефективних технологій НТУ «ХПІ». Режим доступу: [web://kpi.kharkov.ua/teplo](http://web://kpi.kharkov.ua/teplo)
4. [https://www.youtube.com/channel/UC5aHx\\_53J2S7Q55hecQ9gTQ/playlist](https://www.youtube.com/channel/UC5aHx_53J2S7Q55hecQ9gTQ/playlist)

## 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:
Технічна термодинаміка	Проектування, виробництво та експлуатація теплотехнічного обладнання
Тепломасообмін	Теорія сушки та сушильні установки
Гідродинаміка	Високотемпературні установки
Теорія конструювання машин	Котельні установки

Провідний лектор: доцент Тарасенко О.М.  
(посада, звання, ПІБ)

\_\_\_\_\_ (підпис)