|  |
| --- |
| **ТЕПЛОМАСООБМІН В КОТЛАХ І РЕАКТОРАХ**СИЛАБУС |
| **Шифр і назва спеціальності** | **142 Енергетичне машинобудування** | **Інститут / факультет** | **ННІ ЕЕЕ** |
| **Назва програми** | **Енергетика** | **Кафедра** | **Парогенераторобудування** |
| **Тип програми** | **Освітньо-професійна** | **Мова навчання** | **українська** |
| **Викладач**  |
| **Тютюник Лариса Іванівна** | Larysa.Tiutiunyk@khpi.edu.ua |
| **2021_05_10 13_25 Office Lens** | **Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри Парогенераторобудування НТУ «ХПІ». Досвід роботи – 26 роки. Автор більше 100 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Тепломасообмін в котлах та реакторах», «Основи теплообміну», «Енергозбереження та екологічність в енергетичному машинобудуванні»,**  |
| **Загальна інформація про курс** |
| **Анотація** | Тепломасообмін в котлах та реакторах є однією з основних базових теоретичних дисциплін в процесі підготовки інженерів-теплоенергетиків. Знання, уміння і навики, набуті при вивченні цієї дисципліни, інтенсивно використовуються в спеціальних дисциплінах, в курсовому і дипломному проектуванні. |
| **Цілі курсу** | Студенти повинні отримати знання та практичні навички в теплових розрахунках та ознайомитися з основами теплообміну та масообміну. В дисципліні послідовно вивчаються елементарні види теплообміну – теплопроводність, конвективний та проміневий теплообмін. Велика увага приділена специфічним питанням теплообміну, характерним для котельних агрегатів, реакторів і парогенераторів ТЕС і АЕС. |
| **Формат**  | Лекції – 32 год., практичні заняття – 32 год., лабораторні заняття – 16 год., індивідуальне завдання - курсова робота «Тепловий розрахунок пароохолодника котла», екзамен |
| **Семестр** | 5 |

**Результати навчання** Знання і розуміння математики та тепломасообміну, технічної термодинаміки, гідрогазодинаміки, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки, конструкційних матеріалів на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.

**Теми що розглядаються:**

**Тема 1** Конвективний тепломасообмін

**Тема 2** Теплообмін випромінюванням

**Тема 3** Основні положення і закони теплового випромінювання

**Тема 4** Теплообмін випромінюванням між твердими тілами, розділеними прозорим середовищем

**Тема 5** Теплообмін в поглинальних і випромінювальних середовищах

**Тема 6** Теплообмінні апарати

**Форма та методи навчання** (надається опис методів навчання)

Методи навчання, з навчальної дисципліни – це методи взаємодії між викладачем та студентами, а саме методи подання інформації студентові в ході його пізнавальної діяльності.

Опис навчальних технологій, що використовують на лекційних, лабораторних, практичних та семінарських заняттях з метою активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів при вивченні дисципліни

Методи контролю (надається опис методів контролю)

Опис технологій оцінювання знань студентів під час проведення поточного та семестрового контролю.

Поточний контроль реалізується у формі опитування, захисту лабораторних робіт, виступів на семінарських та практичних заняттях, тестів, колоквіумів, виконання індивідуальних завдань, проведення контрольних робіт, ректорських контрольних робіт тощо.

Семестровий контроль проводиться у формі екзамену відповідно до навчального плану в обсязі навчального матеріалу, визначеного навчальною програмою та у терміни, встановлені навчальним планом

Розподіл балів, які отримують студенти

Розподіл балів оцінювання успішності студента розраховується індивідуально для кожної дисципліни з урахуванням особливостей та структури курсу. Поточна сума балів, що може накопичити студент за семестр може досягати, як максимального балу так і меншого з виділенням балів на іспит чи залік.

В таблиці  2 наведений приклад тих пунктів, за якими студент накопичує бали. Ці пункти можуть відрізнятися та розглядаються індивідуально для конкретної дисципліни.

Таблиця 2. – Розподіл балів для оцінювання успішності студента для іспиту

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Контрольні роботи | Лабораторні роботи | КР (КП) | РГЗ | Індивідуальні завдання | Тощо | Іспит | Сума |
| …20.. | …20.. | …30. | …20 | 10…. | …. | \*\* | 100 |

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

Згідно основних положень ЄКТС, під **системою оцінювання** слід розуміти сукупність методів (письмові, усні і практичні тести, екзамени, проекти, тощо), що використовуються при оцінюванні досягнень особами, що навчаються, очікуваних результатів навчання.

Успішне оцінювання результатів навчання є передумовою присвоєння кредитів особі, що навчається. Тому твердження про результати вивчення компонентів програм завжди повинні супроводжуватися зрозумілими та відповідними **критеріями оцінювання** для присвоєння кредитів. Це дає можливість стверджувати, чи отримала особа, що навчається, необхідні знання, розуміння, компетенції.

**Критерії оцінювання –** це описи того, що як очікується, має зробити особа, яка навчається, щоб продемонструвати досягнення результату навчання.

Основними концептуальними положеннями системи оцінювання знань та вмінь студентів є:

1. Підвищення якості підготовки і конкурентоспроможності фахівців за рахунок стимулювання самостійної та систематичної роботи студентів протягом навчального семестру, встановлення постійного зворотного зв’язку викладачів з кожним студентом та своєчасного коригування його навчальної діяльності.
2. Підвищення об’єктивності оцінювання знань студентів відбувається за рахунок контролю протягом семестру із використанням 100 бальної шкали (табл. 2). Оцінки обов’язково переводять у національну шкалу (з виставленням державної семестрової оцінки „відмінно”, „добре”, „задовільно” чи „незадовільно”) та у шкалу ЕСТS (А, В, С, D, Е, FХ, F).

Таблиця 3 – Шкала оцінювання знань та умінь: національна та ЕСТS

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Рейтингова****Оцінка, бали** | **Оцінка ЕСТS та її визначення** | **Національна оцінка** | **Критерії оцінювання** |
| **позитивні** | **негативні** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| 90-100 | А | Відмінно  | - **Глибоке знання** навчального матеріалу модуля, що містяться в **основних і додаткових літературних джерелах;**- **вміння аналізувати** явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв’язку і розвитку;- **вміння** проводити **теоретичні розрахунки**;- **відповіді** на запитання **чіткі**, **лаконічні, логічно послідовні;****- вміння вирішувати складні практичні задачі.** | Відповіді на запитання можуть містити **незначні неточності**  |
| 82-89 | В | Добре | - **Глибокий рівень знань** в обсязі **обов’язкового матеріалу**, що передбачений модулем;- вміння давати **аргументовані відповіді** на запитання і проводити **теоретичні розрахунки**;- вміння вирішувати **складні практичні задачі.** | Відповіді на запитання містять **певні неточності;** |
| 75-81 | С | Добре | - **Міцні знання** матеріалу, що вивчається, та його **практичного застосування;****-** вміння давати **аргументовані відповіді** на запитання і проводити **теоретичні розрахунки**;- вміння вирішувати **практичні задачі.** | **-** невміння використовувати теоретичні знання для вирішення **складних практичних задач.** |
| 64-74 | Д | Задовільно | - Знання **основних фундаментальних положень** матеріалу, що вивчається, та їх **практичного застосування**;- вміння вирішувати прості **практичні задачі**. | Невміння давати **аргументовані відповіді** на запитання;- невміння **аналізувати** викладений матеріал і **виконувати розрахунки;**- невміння вирішувати **складні практичні задачі.** |
| 60-63  |  Е | Задовільно | - Знання **основних фундаментальних положень** матеріалу модуля,- вміння вирішувати найпростіші **практичні задачі**. | Незнання **окремих (непринципових) питань** з матеріалу модуля;- невміння **послідовно і аргументовано** висловлювати думку;- невміння застосовувати теоретичні положення при розвязанні **практичних задач** |
| 35-59 | FХ (потрібне додаткове вивчення) | Незадовільно | **Додаткове вивчення** матеріалу модуля може бути виконане **в терміни, що передбачені навчальним планом**. | Незнання **основних фундаментальних положень** навчального матеріалу модуля;- **істотні помилки** у відповідях на запитання;- невміння розв’язувати **прості практичні задачі.** |
| 1-34 |  F  (потрібне повторне вивчення) | Незадовільно |  - | - Повна **відсутність знань** значної частини навчального матеріалу модуля;- **істотні помилки** у відповідях на запитання;-незнання основних фундаментальних положень;- невміння орієнтуватися під час розв’язання **простих практичних задач** |

Основна література: (перелік літератури, яка забезпечує цю дисципліну)

**Основна:**

1. Методичні вказівки до практичних занять та лабораторної роботи „Визначення теплових втрат через ізоляцію елементів котельного устаткування” за курсом „Теплообмін”; денна форма навчання / Кошельник В.М., Тютюник Л.І., Іванова Л.А., Касілов В.Й. / НТУ „ХПІ” Харків 2001 р.

 2. Методичні вказівки до лабораторної роботи „Конвективний теплообмін при вільному русі повітря біля горизонталь-ного трубопроводу” за курсом „Теплообмін”; з усіх форм навчання/ Кошельник В.М., Тютюник Л.І., Іванова Л.А., Касілов В.Й. / НТУ „ХПІ” Харків 2003 р.

 3. Методичні вказівки до практичних занять та лабораторної роботи „Визначення теплових втрат через ізоляцію елементів котельного устаткування” за курсом „Теплообмін”; З усіх форм навчання / Кошельник В.М., Тютюник Л.І., Іванова Л.А., Касілов В.Й. / НТУ „ХПІ” Харків 2003 р.

 4. Програма, методичні вказівки та контрольні завдання за курсом «Тепломасообмін» / Гончаренко Л.В., Тютюник Л.І., Гончаренко О.Л. / НТУ „ХПІ” Харків 2009 р.

 5. Методичні вказівки до курсової роботи «Тепловий розрахунок пароохолодника котла» з курсу «Тепломасообмін» / Гончаренко Л.В., Тютюник Л.І., Гончаренко О.Л. / Видавництво ТОВ «Щедра садиба плюс» Харків 2014 р.

 6. Методичні вказівки до лабораторних робіт «Визначення термодинамічних параметрів робочих тіл**»** з курсу «Тепломасообмін», «Теплоенергетичні процеси і об’єкти виробництва електроенергії та теплоти», «Основи проектування об’єктів виробництва електроенергії та теплоти» для студентів усіх форм навчання / Тютюник Л.І., Касілов В.Й., Іванова Л.А.. / ТОВ «ДРУКАРНЯ МАДРИД» Харьков 2016 р

 7. Навчальний посібник «Термодинамічні процеси в теплових енергетичних установках» / Касілов В.Й., Касілов О.В., Іванова Л.А., Тютюник Л.І Редько І.О. / Харків 2021 Видавництво «Точка», ТОВ «Друкарня Мадрид» ISBN 978-617-7856-33-6

**Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни**

Таблиця 4. – Перелік дисциплін

|  |  |
| --- | --- |
| Вивчення цієї дисципліни безпосередньо спирається на: | На результати вивчення цієї дисципліни безпосередньо спираються: |
| Фізики | Реактори та ПГ АЕС |
| Хімія | Енергетичні та промислові котли |
| Математика | ЕТК та УК |

**Провідний лектор: \_доцент\_\_Тютюник Л.І.\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

(посада, звання, ПІБ) (підпис)