|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ОСНОВИ ТЕПЛООБМІНУ**  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 | | | | |
| **Формат** | | Лекції - 32 год., практичні заняття - 16 год., лабораторні заняття – 16 год., індивідуальне завдання - реферат, екзамен | | | | |
| **Семестр** | 4 | | | | | |

**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** . Вступ. Основні положення теорії теплопровідності

**Тема 2** Теплопровідність при стаціонарному тепловому режимі

**Тема 3** Основні положення теорії конвективного теплообміну

**Тема 4** Конвективний теплообмін при вимушеному русі рідини

**Тема 5** Конвективний теплообмін при вільному русі рідини

**Тема 6** Теплообмін при кипінні рідини

**Тема 7** Теплообмін при конденсації чистої пари

**Тема 8** Конвективний тепломасообмін.

**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.

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… | …30. | …-. | \*\* | 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 горизонтального 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 | Тепломасообмін в котлах та реакторах |
| Хімія | ТЕС та АЕС |
| Математика | Теплогідравлічні процеси в котлах та реакторах |

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

(посада, звання, ПІБ) (підпис)