



## **СИЛАБУС**

### **навчальної дисципліни (обов'язкова) ПАЛИВО ТА ОСНОВИ ГОРІННЯ**

Обсяг освітнього компоненту (6 кредити/ 180 годин)

Освітня програма «Промислова і комунальна теплоенергетика»  
першого рівня вищої освіти  
Спеціальність – 144 Теплоенергетика

## **ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА**



**Кузьменко Алла Анатоліївна, старший  
викладач**

**Контактна інформація:**

тел. (+38)050-451-60-50

e-mail: kaa1930kaa@gmail.com

Ідентифікатор конференції: 918 554 69 35

Код доступу: G9y5vt

**Час і місце проведення консультацій:**

день тижня, час, головний корпус, 220а

## **ОПИС КУРСУ**

Основними завданнями вивчення освітньої компоненти «Паливо та основи горіння» є: придбання знань і навичок виконання розрахунку процесів горіння, організація ефективного використання палива в енергетичних установках, складання матеріальних і енергетичних балансів процесів горіння.

## **МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ**

1. Мета курсу - формування у студентів знань та умінь в області визначення властивостей та використання палива, засвоєння основ теорії горіння, визначення витрати палива в енергетичних установках, дотримання правил безпечного використання палива.

2. Компетентності та результати навчання, формування яких забезпечує вивчення дисципліни.



**ЗК6.** Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

**ФК3.** Здатність проєктувати та експлуатувати теплоенергетичне обладнання.

**ФК8.** Здатність використовувати наукову і технічну літературу та інші джерела інформації у професійній діяльності в теплоенергетичній галузі.

**ФК 9.** Здатність розробляти плани і проєкти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію теплоенергетичного обладнання.

**ФК14.** Здатність розробляти конструкції та експлуатаційні режими теплообмінного обладнання; систем паливо- та водопідготовки; оцінювати ефективність і загальну економічність використання енергетичних ресурсів та відновлювальних джерел енергії.

**РН4.** Аналізувати і використовувати сучасні інженерні технології, процеси, системи і обладнання у сфері теплоенергетики.

**РН8.** Застосовувати передові досягнення електричної інженерії та суміжних галузей при проєктуванні об'єктів і процесів теплоенергетики.

**РН9.** Вміти знаходити необхідну інформацію в технічній літературі, наукових базах даних та інших джерелах інформації, критично оцінювати і аналізувати її.

**РН12.** Розуміти ключові аспекти та концепції теплоенергетики, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії.

**РН20.** Вміти розробляти конструкцій та експлуатаційні режими теплообмінного обладнання; теплообмінного обладнання; систем паливо та водопідготовки; виконувати оцінку їх енергоефективності та економічності використання енергетичних ресурсів та відновлювальних джерел енергії

## **ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ**

Для опанування та засвоєння матеріалу дисципліни необхідні знання з курсів: «Технічна термодинаміка», «Тепломасообмін».

## **ПЕРЕЛІК ТЕМ (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ**

Таблиця 1 – Загальний тематичний план аудиторної роботи

<b>Номер тижня</b>	<b>Теми лекцій, год.</b>	<b>Теми лабораторних/практичних робіт або семінарів, год.</b>
1	2	3



<b>Змістовий модуль 1 Паливо та його характеристики</b>		
1	<b>Тема 1.</b> Склад палива. Основні визначення. Запаси палива. Класифікація палива. Стани (маси) палива. Коефіцієнти перерахунків складу. Характеристика горючих елементів. Склад газоподібного палива. Теплота згоряння палива. Умвне паливо. Характеристики палива. - 4год.	<b>Практичне заняття 1.</b> Склад палива. Основні визначення. Запаси палива. Класифікація палива. Стани (маси) палива. Характеристика горючих елементів. Теплота згоряння палива. Умвне паливо. Характеристики палива. – 2 год.
2	<b>Тема 2.</b> Характеристики та класифікація твердого, рідкого та газоподібного палива. Волога твердого палива. Мінеральні домішки. Вихід летючих речовин. Характеристики та класифікація твердого палива. Рідке паливо. Технологічна схема підготовки мазуту. Газоподібне паливо, його характеристики. Штучне газоподібне паливо. – 6 год.	<b>Практичне заняття 2.</b> Характеристики та класифікація твердого, рідкого та газоподібного палива. Характеристики та класифікація твердого палива. Рідке паливо. Газоподібне паливо, його характеристики. – 3 год.
<b>Змістовий модуль 2</b>		
<b>Матеріальний і тепловий баланси процесів горіння</b>		
3	<b>Тема 3.</b> Матеріальний баланс процесів горіння. Основні термохімічні рівняння повного і неповного горіння. Теоретично необхідна кількість повітря. Коефіцієнт надлишку повітря. Об'єм продуктів згоряння. Ентальпія продуктів згоряння. Температура горіння. Жаропродуктивність палива. - 4 год.	<b>Практичне заняття 3.</b> Матеріальний баланс процесів горіння. Основні термохімічні рівняння повного і неповного горіння. Теоретично необхідна кількість повітря. Коефіцієнт надлишку повітря. Об'єм продуктів згоряння. Ентальпія продуктів згоряння. – бгод.
4	<b>Тема 4.</b> Тепловий баланс процесів горіння. Класифікація і характеристики топкових пристроїв котельних установок. Характеристики топкового процесу. Тепловий баланс процесу горіння. Визначення витрати палива. Визначення коефіцієнту надлишку повітря. – 4 год.	<b>Практичне заняття 4.</b> Тепловий баланс процесів горіння. Класифікація і характеристики топкових засобів котельних установок. Тепловий баланс процесу горіння. Визначення витрати палива. Визначення коефіцієнту надлишку повітря. – 4 год.
<b>Змістовий модуль 3</b>		
<b>Займання та горіння паливоповітряних сумішей</b>		



5	<b>Тема 5.</b> Кінетика хімічних реакцій горіння. Горіння газів і рідких палив. Рівновага реакцій горіння. Кінетика хімічних реакцій горіння. Швидкість горіння. Вплив температури, тиску та складу суміші. Сумішоутворення. Займання паливних сумішей. -4 год.	
6	<b>Тема 6.</b> Горіння паливоповітряних сумішей. Ланцюгові реакції горіння. Ланцюгове горіння водню, оксиду вуглецю та вуглеводнів. Поширення полум'я. Фронт горіння. Нормальна швидкість розповсюдження полум'я. Межі спалахування. – 4 год.	
<b>Змістовий модуль 4.</b> <b>Спалювання газоподібного та рідкого палива в факелі</b>		
7	<b>Тема 7.</b> Умови надійної експлуатації обігрівачих елементів котельних установок, які працюють під тиском. – 2 год.	
8	<b>Тема 8.</b> Пальникові пристрої промислових агрегатів. Класифікація пальникових пристроїв. Розрахунок теплопродуктивності пальників. Основні конструкції пальникових пристроїв. – 2 год.	

## САМОСТІЙНА РОБОТА

**Мета індивідуального завдання:** детальніша і ґрунтовніша проробка лекційного матеріалу; перевірка та контроль ступеня засвоювання теоретичного матеріалу; формування у студентів передбачених робочою програмою вмій.

**Тема самостійної роботи:** «Розрахунки матеріального та теплового балансів процесів горіння палива. Розрахунок та вибір пальникового пристрою».

Індивідуальне завдання передбачає розрахунки згорання твердого, рідкого або газоподібного палива в умовах його використання в парових котельних установках середньої потужності.

У розрахунковій частині опрацьовуються наступні питання: розрахунки складу заданого палива, його теплоти згорання; складання та розрахунки позицій матеріального балансу горіння; складання та розрахунки теплового балансу з визначенням втрат тепла, коефіцієнту корисної дії, витрати палива; розрахунок теплопродуктивності пальника, вибір його конструкції.



В індивідуальному завданні використовуються креслення конструкції заданої парової котельної установки. Студенти виконують креслення пального пристрою, що згідно з розрахунками використовується для згоряння заданого виду палива.

## **РЕКОМЕНДОВАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТА НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ ДЖЕРЕЛА**

Літературні джерела:

1. Прокоф'єв О.І., Демчика Б.Г., Шналь Т.М. та ін.. Посібник з теорії горіння. Львів:НУ «ЛП», 2002. - 108с.
2. Мисак Й.С., Гнатишин Я.М., Івасик Я.Ф.. Паливні пристрої для спалювання низькосортних палив. Львів:НУ«ЛП»,2002.-136с.
3. Товажнянський Л.П., Левченко Б.О., Маріїч Л.Й.. Перспективи і практика розвитку галузей паливно-енергетичного комплексу: навч. посіб. Харків:НТУ «ХПІ»,2013. - 300с.
4. Товажнянський Л.П., Левченко Б.О. Паливно-енергетичний комплекс. Стратегія розвитку : навч. посіб. Харків:НТУ «ХПІ», 2009. - 400с.
5. Пономаренко С.М. Основи фізики горіння: навч. посіб. Київ: НТУУ «КПІ», 2016. - 85 с.
6. Костюк О.П. Паливо та обладнання для його спалювання : навч. посіб. Рівне:НУВГП,2011. - 121с.
7. Акмен Р.Г. Паливо, основи теорії горіння та паливні пристрої: текст лекцій
8. Рижов А. П. Паливо та теорія горіння, спалюючі пристрої:курс лекцій. Дніпродзержинськ:ДДТУ,2014. - 96с.
9. Чепрасов О.І., Кузьменко А.А., Назаренко І.А., Каюков Ю.М.. Конспект лекцій з дисципліни «Паливо та основи теорії горіння» для студентів спеціальності 144 Теплоенергетика (освітня програма «Промислова і комунальна теплоенергетика»)для усіх форм навчання. Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2023.-100с.
10. Кузьменко А.А., Каюков Ю.М., Назаренко І.А.. Розрахунки горіння палива: методичні вказівки до самостійної роботи та виконання контрольної роботи з дисципліни «Паливо та основи теорії горіння» для студентів спеціальності 144 Теплоенергетика (освітня програма «Промислова і комунальна теплоенергетика»)для усіх форм навчання. Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2023.-50с.
11. Кузьменко А.А., Каюков Ю.М., Назаренко І.А.. Приготування та аналіз аналітичних проб палива: методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Паливо та основи теорії горіння» для студентів спеціальності 144 Теплоенергетика (освітня програма «Промислова і комунальна теплоенергетика») для усіх форм навчання. Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2022.-35с

## **ОЦІНЮВАННЯ**



Тестування за теоретичним матеріалом модулів. Кожен тест - 10 балів. Загальна сума - 60 балів.

Виконання індивідуального розрахунку за кожною темою практичних занять оцінюється -10 балів. Загальна сума балів 40.

Студенти, які не виконали умов допуску (усіх індивідуальних практичних завдань та тестування з змістовних модулів), є недопущеними до іспиту. Студенти, які набрали менше 60 балів, отримують оцінку незадовільно.

Всі інші отримують відповідну суму балів.

Студенти, яких не задовольняє підсумкова рейтингова оцінка, можуть її покращити шляхом здачі підсумкового тестового завдання, яке включає у себе як теоретичні, так і практичні завдання. Максимальна кількість балів за тест – 60.

---

### **ПОЛІТИКИ КУРСУ**

Відвідування лекцій, практичних занять та консультацій не оцінюється. Однак, студентам рекомендується їх відвідувати, оскільки на них викладаються теоретичний та практичний матеріали; розвиваються навички, необхідні для виконання індивідуальних практичних завдань.

При вивченні курсу політика дотримання академічної доброчесності визначається Кодексом академічної доброчесності Національного університету «Запорізька політехніка»

[https://zp.edu.ua/uploads/dept\\_nm/Nakaz\\_N253\\_vid\\_29.06.21.pdf](https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Nakaz_N253_vid_29.06.21.pdf)

---

### **ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДЛЯ РОБОТИ НА КУРСІ**

Щоб мати доступ до навчально-методичних розробок курсу необхідно мати особистий доступ до університетської навчальної платформи Moodle.