



СИЛАБУС

навчальної дисципліни (обов'язкова) КОТЕЛЬНІ УСТАНОВИ

Обсяг освітнього компоненту (6 кредитів/ 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 «Котельні установки» є: набуття знань і навичок виконання теплового розрахунку котельної установки; організація ефективного спалювання пального в топках котельних установок; складання матеріальних і енергетичних балансів; організація раціонального теплосприйняття і надійного руху робочої речовини в елементах котельної установки; виконання конструкторських розрахунків; організація надійної та економічної роботи котельної установки і допоміжного обладнання; захисту навколишнього середовища; проведення теплових, аеродинамічних і гідравлічних випробувань котельної установки.

МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

1. Мета курсу - формування у студентів знань та умінь в області котельних установок, їх проектування і експлуатації при мінімальних



витратах енергетичних, матеріальних і трудових ресурсів, дотримання правил безпечної експлуатації та охорони навколишнього середовища.

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

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

ФК2. Здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння інших інженерних дисциплін для вирішення професійних проблем.

ФК3. Здатність проектувати та експлуатувати теплоенергетичне обладнання.

ФК7. Здатність враховувати ширший міждисциплінарний інженерний контекст у професійній діяльності в сфері теплоенергетики.

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

ФК 9. Здатність розробляти плани і проекти 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.

РН8. Застосовувати передові досягнення електричної інженерії та суміжних галузей при проектуванні 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.

РН11. Мати лабораторні / технічні навички, планувати і виконувати експериментальні дослідження в теплоенергетиці за допомогою сучасних методик і обладнання, оцінювати точність і надійність результатів, робити обґрунтовані висновки.

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



PH14. Мати навички розв'язання складних задач і практичних проблем, що передбачають реалізацію інженерних проектів і проведення досліджень відповідно до спеціалізації.

PH15. Розуміти основні властивості та обмеження застосовуваних матеріалів, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів.

PH20 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

При вивченні дисципліни «Котельні установки» необхідні знання з курсів: «Вища математика», «Фізика», «Гідрогазодинаміка», «Технічна термодинаміка», «Тепломасообмін», «Хімічні та термічні методи обробки води», «Нагнітачі та теплові двигуни».

ПЕРЕЛІК ТЕМ (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Таблиця 1 – Загальний тематичний план аудиторної роботи

Номер тижня	Теми лекцій, год.	Теми лабораторних/практичних робіт або семінарів, год.
1	2	3
Змістовий модуль 1		
Котельні установки промпідприємств, їх значення і будова		
1	Тема 1. Мета та задачі навчальної дисципліни. Порядок її вивчення, контроль. – 1 год.	
2	Тема 2. Котельні установки підприємств, їх значення в системах енергетичного господарства підприємств, ТЕЦ і КЕС. – 1 год.	
3	Тема 3. Схема котельної установки и принцип її діяльності. – 1 год.	
4	Тема 4. Основні елементи котельних установок промпідприємств, їх призначення і конструкції. – 1 год.	
Змістовий модуль 2		



Тепловий баланс котельної установки та розрахунок витрати палива		
5	Тема 5. Рівняння теплового балансу. -1год.	Практичне заняття №1. Визначення конструктивних елементів котельних установок промпідприємств, їх значення та будова. – 4 год.
6	Тема 6. Визначення витрати теплоти. – 1 год.	
7	Тема 7. Визначення втрати теплоти котельною установкою. – 1год.	Практичне заняття №2. Визначення ККД парової котельної установки та витрати палива котельною установкою. – 4 год.
8	Тема 8. Робота котельної установки на нерозрахункових режимах. – 1год.	
Змістовий модуль 3		
Теплообмін в поверхнях нагріву котельних установок		
9	Тема 9. Теплообмін у топці. – 1год.	Практичне заняття №3. Розрахунок температури димових газів на виході з топки. – 4 год.
10	Тема 10. Рівняння теплового балансу і теплопередачі у конвективних поверхнях нагрівання. – 1год.	Практичне заняття №4. Тепловий розрахунок фестона. – 4 год.
11	Тема 11. Інтенсифікація конвективного обміну в елементах котельної установки. – 2 год.	Практичне заняття №5. Тепловий розрахунок пароперегрівача. – 4год.
Змістовий модуль 4.		
Гідродинаміка води, пари і пароводяної суміші в елементах котельної установки		
12	Тема 12. Умови надійної експлуатації обігриваючих елементів котельних установок, які працюють під тиском. – 1	



	год.	
13	Тема 13. Гідродинаміка в котельних установках з природною циркуляцією. – 1 год.	
14	Тема 14. Гідродинаміка поверхонь нагрівання прямоточних котельних установок. – 1 год.	Практичне заняття №6 Тепловий розрахунок економайзера. – 4 год.
15	Тема 15. Аеродинаміка газового та повітряного тракту котельної установки. – 1 год.	Практичне заняття №7. Тепловий розрахунок повітропідігрівача. -4 год.
Змістовий модуль 5. Топкові процеси і пристрої		
16	Топкові пристрої для спалювання твердого палива. – 2 год.	
17	Топкові пристрої для спалювання вугільного пилу. – 2 год.	
Змістовий модуль 6. Виготовлення вугільного пилу		
18	Тема 18. Система пилоприготування. – 1 год.	
19	Тема 19. Індивідуальні системи пилоприготування з шаровими барабанами. – 1 год.	
20	Тема 20. Вуглерозмелювальні млини, сепаратори, пилівідокремлювачі та інші пристрої і механізми систем пилоприготування. – 1 год.	
21	Тема 21. Тепловий розрахунок систем пилоприготування. -1 год.	
Змістовий модуль 7. Котельні установки спеціального призначення		
22	Тема 22. Поняття про котельні установки спеціального призначення, використання їх в промисловості. – 1 год.	



23	Тема 23. Класифікація котельних установок, працюючих на відхідних газах, їх пароводяні схеми та позначення їх потужності. – 1 год.	
24	Тема 24. Водогрійні чавунні котельні установки, їх призначення та область застосування. Принципові схеми. – 1 год.	
25	Тема 25. Водогрійні сталеві котельні установки, їх призначення та область застосування. Принципові схеми. -1 год.	

САМОСТІЙНА РОБОТА

Мета розрахунково- графічної роботи : детальніша і ґрунтовніша проробка лекційного матеріалу; перевірка та контроль ступеня засвоювання теоретичного матеріалу; формування у студентів передбачених робочою програмою вмінь.

Тема розрахунково- графічної роботи «Тепловий розрахунок парової котельної установки».

Завдання передбачає розрахунок котельної установки, а саме: вивчення конструктивних елементів котельної установки, що задана завданням; визначення ККД парової котельної установки та витрати палива котельною установкою; розрахунок температури димових газів на виході з топки; розрахунок температури димових газів за фестоном; визначення поверхонь нагрівання пароперегрівача та його тепловий розрахунок; визначення поверхонь нагрівання повітропідігрівача та його тепловий розрахунок; визначення поверхонь нагрівання водяного економайзера та його тепловий розрахунок.

РЕКОМЕНДОВАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТА НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ ДЖЕРЕЛА

Навчально-методичні розробки:



1. Методичні вказівки до самостійної роботи та виконання контрольної роботи з дисципліни «Котельні установки промислових підприємств» «Розрахунок топки» для студентів спеціальності 144 «Теплоенергетика» (освітня програма «Промислова і комунальна теплоенергетика») усіх форм навчання./Укл.: Трикашний М.В., Кузьменко А.А., Каюков Ю.М., Назаренко І.А., Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка».-, 2022. 54 с.

2. Методичні вказівки до самостійної роботи та виконання контрольної роботи з освітньої компоненти «Котельні установки» «Розрахунок конвективних поверхонь» для здобувачів вищої освіти спеціальності 144 «Теплоенергетика» (освітня програма «Промислова і комунальна теплоенергетика») усіх форм навчання./ Укл.: Трикашний М.В., Кузьменко А.А., Каюков Ю.М., Назаренко І.А., Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка».-, 2022. 97 с.

3. Котельні установки промислових підприємств: методичні вказівки для курсового та дипломного проектування «Каталог креслень поверхонь нагріву котельних установок» для бакалаврів ЗДІА спеціальності 144 «Теплоенергетика» / М.В. Трикашний, А.А. Кузьменко, Ю.М. Каюков; НУ «Запорізька політехніка».- Запоріжжя: З, 2022. – 135 с.

Літературні джерела:

1. ДБН В.2.5-77:2014 «Котельні».- Київ: Мінрегіон України,2014. - 49с.

2. Кисельов Н.А. Котельні установки. - Київ: Вища школа, 2015. - 280 с.

3. Зиков А.К. Парові і водогрійні котли.- Київ: Вища школа,2017. - 128 с.

4. Степанов Д.В., Корженко Є.С.,Боднар Л.А. Котельні установки промислових підприємств: навч.посіб.- Вінниця: ВНТУ, 2011. - 120с.

5. Волощук В.А., Денісов А.К., Трофимчук І.П. Котельні установки промислових підприємств:навч.посіб.- Рівне:НУВГП, 2013. - 277с.

6. Чепурний М.М., Степанов Д.В., Корженко Є.С. Теплові розрахунки парогенераторів: навч.посіб.-Вінниця: ВНТУ,2006.-155с.

7. Ткаченко С.Й., Степанов Д.В., Боднар Л.А. Котельні установки: навч.посіб.- Вінниця: ВНТУ, 2016.-185с.

8. Алабовський О.М., Боженко М.Ф. Проектування котелень промислових підприємств.- Київ: Вища школа, 1992. - 207 с.



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

Штрафні санкції – у випадку проходження тестування після завершення курсу навчання, максимальна сума балів за тести - 40 балів.

Виконання індивідуального розрахунку за кожною темою практичних занять оцінюється в 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

ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДЛЯ РОБОТИ НА КУРСІ

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