



СИЛАБУС

навчальної дисципліни (обов'язкова) НАГНІТАЧІ ТА ТЕПЛОВІ ДВИГУНИ

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 доступа: G9y5vt

Час і місце проведення консультацій:

день тижня, час, головний корпус, 220а

ОПИС КУРСУ

Основними завданнями вивчення освітньої компоненти «Нагнітачі та теплові двигуни» є: набуття знань з основних закономірностей протікання процесів в турбінах, нагнітачах та в теплових двигунах, придбання студентами навичок у проведенні чисельних розрахунків та вирішенні практичних задач, що пов'язані з процесами в турбінах, нагнітачах та в теплових двигунах.

МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

1. Мета курсу - формування у студентів знань та умінь з основ роботи турбін, нагнітачів та теплових двигунів. В дисципліні вивчаються теоретичні основи, фізична сутність процесів, надається їх математичний опис, головні висновки, а також вказуються шляхи подальшого їх розвитку та надаються рекомендації щодо розрахунку основних характеристик.



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

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

ФК3. Здатність проектувати та експлуатувати теплоенергетичне обладнання.

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

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

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

Номер тижня	Теми лекцій, год.	Теми лабораторних/практичних робіт або семінарів, год.
1	2	3
Змістовий модуль 1 Класифікація нагнітачів. Вентилятори		
1	Тема 1. Вступ. Класифікація нагнітачів. Типи вентиляторів. – 1год.	
2	Тема 2. Робочі характеристики вентиляторів. Регулювання роботи вентиляторів. - 2год.	Практичні заняття №1 Класифікація вентиляторів по принципу дії, по типу робочого колеса, по тиску, що створюється, по призначенню. Робочі характеристики вентиляторів. Регулювання роботи вентиляторів. -1 год.



Змістовий модуль 2 Насоси. Типи. Робочі характеристики		
3	Тема 3. Класифікація насосів. Типи насосів. -1 год.	
4	Тема 4. Робочі характеристики насосів. Паралельне та послідовне включення насосів. – 2 год.	Практичні заняття №2. Робочі характеристики насосів. Паралельне та послідовне включення насосів. Особливості експлуатації насосних установок. – 1 год.
Змістовий модуль 3 Компресори та основні принципи їх роботи		
5	Тема 5. Класифікація компресорів. Принцип дії компресорів. - 1 год.	
6	Тема 6. Робочі процеси компресорів. - 1 год.	
7	Тема 7. Адіабатна, ізотермічна, політропна потужності компресорів. - 2год.	Практичні заняття №3. Особливості розрахунку одно- та багатоступінчастих компресорів. -1 год.
Змістовий модуль 4. Турбіни та основні принципи їх роботи		
8	Тема 8. Загальна характеристика турбін. Класифікація турбін. -1 год.	Практичні заняття №4. Основні конструкції турбін. – 1год.
9	Тема 9. Основні види парових турбін. Класифікація та позначення основних типів парових турбін. Конденсатори парових турбін. - 2 год.	Практичні заняття №5. Класифікація та позначення основних типів парових турбін. Розрахунок конденсаторів парових турбін. – 2 год.
Змістовий модуль 5. Парові турбіни		
10	Тема 10. Основи теплового процесу в паровій турбіні. Зображення процесу роботи парової турбіни в $h-s$, $T-s$, $p-v$ діаграмах. – 2 год.	Практичні заняття №6. Основи теплового процесу в паровій турбіні. Зображення процесу роботи парової турбіни в $h-s$, $T-s$, $p-v$ діаграмах. – 2 год.
11	Тема 11. Основи робочого	Практичні заняття №7.



	процесу в турбінній ступені. Основні рівняння при аналізі процесів течії пари. – 1 год.	Основи робочого процесу в турбінній ступені. Основні рівняння при аналізі процесів течії пари. – 2 год.
12	Тема 12. Втрати енергії в ступені та турбіні. Визначення ККД. -2 год.	Практичні заняття №8. Втрати енергії в ступені та турбіні. Визначення ККД. – 1 год.
13	Тема 13. Робочий процес в багатоступінчастих парових турбінах. – 2 год.	Практичні заняття №9. Робочий процес в багатоступінчастих парових турбінах. – 2 год.
Змістовий модуль 6. Газотурбінні установки (ГТУ)		
14	Тема 14. Робочий процес в ГТУ. -1 год.	Практичні заняття №10. Робочий процес в ГТУ. – 1 год.
15	Тема 15. Особливості дійсних циклів ГТУ. – 2 год.	
16	Тема 16. Процеси горіння палива. Камери згоряння ГТУ. – 2 год.	
Змістовий модуль 7. Двигуни внутрішнього згоряння (ДВЗ) та основні принципи їх роботи		
17	Тема 17. Основні поняття про роботу ДВЗ. – 1 год.	
18	Тема 18. Цикл Отто, Дизеля, Тринклера. – 1 год.	
19	Тема 19. Робочі характеристики ДВЗ. – 1 год.	Практичні заняття №11. Робочі характеристики ДВЗ. – 1 год.
20	Тема 20. ККД двигуна внутрішнього згоряння. – 2 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 турбінного ступеня».

Завдання передбачає розрахунок теплових процесів ступені парової турбіни.

У розрахунковій частині опрацьовуються наступні питання: розрахунки параметрів водяної пари на вході та виході з турбінного ступеня, включно всі проміжні точки; аналізуються втрати енергії в процесі течії водяної пари; прораховуються процеси теоретичні і дійсні з урахуванням втрат енергії.

В індивідуальному завданні виконуються креслення процесів в $h-s$, $T-s$, $p-v$ координатах.

РЕКОМЕНДОВАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТА НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ ДЖЕРЕЛА

Навчально- методичні матеріали

1. Голубцов В.М., Чижов С.Є., Кузьменко А.А.. Методичні вказівки до практичної роботи з дисципліни «Нагнітачі та теплові двигуни» «Тепловий розрахунок турбінного ступеня» для студентів спеціальності 144 «Теплоенергетика» (освітня програма «Промислова і комунальна теплоенергетика») усіх форм навчання. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2022.- 47 с.

Літературні джерела:

1. Швець І. Т., Кіраковський Н. Ф. Загальна теплотехніка та теплові двигуни. Київ: Вища школа, 1977. - 269 с.

2. Бондаренко Г. А., Кирик Г. В. Компресорні станції. Суми: СДУ, 2016.-385с.

3. Степанов М.Н. Гідравлічні машини. Київ: Вища школа, 1973.-124 с.

4. Срібнюк С.М. Гідравлічні та аеродинамічні машини. Київ: ЦНЛ, 2004. -328с.

5. Срібнюк С.М. Насоси і насосні установки: розрахунки, застосування і випробування. Київ: ЦНЛ, 2017.-312с.

6. Мандрус В.І. Гідравлічні та аеродинамічні машини (насоси, вентилятори, газодувки, компресори). Львів: «Магнолія плюс»,2005.-340с.

7. Курбатов Ю.Л. Нагнітачі і теплові двигуни:навч.посіб. В 2 ч. Донецьк: ДНТУ,2005.-ISBN 966-377-014-7.

8. Романовський Г.Ф., ВащиленкоМ.В., Седько М.П. Основи проектування компресорів судових ГТД: навч. посіб.Миколаїв:НУК, 2008.-292 с.



9. Чепурний М. М., Резидент Н. В. Нагнітачі та теплові двигуни: навч. посіб. Вінниця: ВНТУ, 2012.- 99 с.

10. Романовський Г. Ф., Іпатенко О. Я., Патлайчук В. М. Теорія та розрахунок парових і газових турбін: навч. посіб. Миколаїв: УДМТУ, 2002.- 297 с.

11. Холоменюк М. В. Компресорні установки: навч. посіб. Донецьк: НГУ, 2013.- 51 с.

12. Далека В. Х., Голтв'янський М. А., Коваленко А. В., Скуріхін В. І. Компресорні станції транспортних засобів: навч. посіб. Харків: ХНУМГ, 2014.- 128 с.

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 незараховано.

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.