



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



Сучасні комбіновані енергетичні установки

Шифр та назва спеціальності

142 – Енергетичне машинобудування

Інститут

ННІ Енергетики, електроніки та електромеханіки

Освітня програма

Енергетика

Кафедра

Турбінобудування (122)

Рівень освіти

Магістр

Тип дисципліни

Профільна, вибіркової

Семестр

1

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Литвиненко Оксана Олексіївна

oksana.lytvynenko@khp.edu.ua

кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри турбінобудування НТУ "ХПІ"

Досвід роботи – понад 20 років. Автор понад 50 наукових і навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Вступ до спеціальності: основи турбінобудування і енергетичного обладнання. Ознайомча практика», «Теорія та комп'ютерне проєктування схем ГТУ», «Тепло і масообмінні процеси, апарати та установки», «Інноваційні задачі, технічні стандарти та нетехнічні аспекти енергетичного машинобудування» тощо.

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

В межах курсу "Сучасні комбіновані енергетичні установки" студенти ознайомляться з основними схемами енергетичних установок, зокрема парогазових та газопарових установок, конструкційними особливостями та принципами їх розрахунків

Мета та цілі дисципліни

Формування у студентів знань і умінь щодо ключових процесів, що характеризують теплоенергетичну галузь, технологічних та конструктивних особливостей енергетичного обладнання та сучасних тенденцій розвитку енергетики.

Формат занять

Лекції, самостійна робота, практичні заняття, розрахункова робота. Підсумковий контроль – екзамен.

Компетентності

- СК 01. Здатність застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки в сфері енергетичного машинобудування.
- СК 02. Здатність критично осмислювати проблем і перспектив розвитку у сфері енергетичного машинобудування та дотичних міждисциплінарних проблем
- СК 03. Здатність аналізувати та комплексно інтегрувати сучасні знання з природничих, інженерних, суспільно-економічних та інших наук для розв'язання складних задач і проблем, пов'язаних з проектуванням та експлуатацією енергетичного і теплотехнологічного обладнання.
- СК 04. Здатність аналізувати, оцінювати та застосовувати науково-технічну інформацію в галузі енергетичного машинобудування.
- СК 05. Здатність розробляти та впроваджувати інноваційні проекти і програми, забезпечувати конкурентоздатність продукції, здійснювати техніко-економічне обґрунтування проектів у галузі енергетичного машинобудування.
- СК 06. Здатність проектувати та експлуатувати енергетичне і теплотехнологічне обладнання.
- СК 10. Здатність опановувати та використовувати знання сучасних технологій, методів при дослідженні, проектуванні, модернізації та експлуатації енергетичного обладнання та аналізувати отримані результати.

Результати навчання

- РН 1. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у галузі енергетичного машинобудування для розв'язування складних задач професійної діяльності.
- РН 2. Здійснювати пошук необхідної інформації у науково-технічній і патентній літературі, базах даних, інших джерелах з технологій і процесів у галузі енергетичного машинобудування, на їх основі, систематизувати, аналізувати та оцінювати відповідну інформацію.
- РН 3. Формулювати і розв'язувати складні інженерні, виробничі та/або дослідницькі задачі під час проектування, виготовлення і експлуатації енергетичного обладнання та створення конкурентоспроможних розробок, втілення результатів у інноваційних проектах.
- РН 4. Розробляти і реалізовувати проекти у галузі енергетичного машинобудування та пов'язані з нею міждисциплінарні проекти з урахуванням технічних, економічних, правових, соціальних та екологічних аспектів.
- РН 5. Створювати новітні технології та процеси і обґрунтовувати вибір обладнання та інструментів, з урахуванням обмежень в енергетичному машинобудуванні на основі сучасних знань в енергетичній та суміжних галузях.
- РН 7. Приймати ефективні рішення з інженерних та управлінських питань у галузі енергетичного машинобудування в складних і непередбачуваних умовах, у тому числі із застосуванням сучасних методів та засобів оптимізації, прогнозування та прийняття рішень.
- РН 8. Розробляти, обирати та застосовувати ефективні розрахункові методи розв'язання складних задач енергетичного машинобудування.
- РН 9. Формулювати та вирішувати інноваційні задачі галузі енергетичного машинобудування з урахуванням вимог до результатів, технічних стандартів, а також нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, інтелектуальна власність, навколишнє середовище, економіка і виробництво) аспектів.
- РН 10. Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово для обговорення професійних проблем і результатів досліджень та інновацій.
- РН 11. Презентувати результати досліджень та інновацій, зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію до фахівців і нефахівців.
- РН 13. Управляти складними робочими процесами у галузі енергетичного машинобудування, у тому числі такими, що є непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів.
- РН 14. Обирати і застосовувати сучасні технології, спеціалізовані пакети програм, інструменти і методи дослідження, формулювати і перевіряти гіпотези, аргументувати висновки, за результатами досліджень надавати практичні рекомендації.
- РН 15. Використовувати та аналізувати методи оптимізації для розв'язання складних інженерних задач в галузі енергетичного машинобудування.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредитів ECTS): лекції – 32 год., практичні заняття – 16 год., самостійна робота – 72 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження даного курсу необхідні знання та навички, що були надбані у результаті навчання за першим (бакалаврським) рівнем ВО спеціальностей енергетичного профілю.

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Вивчення матеріалу відбувається в процесі лекційних занять за допомогою мультимедійних технологій (тематичні фільми, презентації), практичних занять (вирішення задач), виконання розрахункової роботи "Розрахунок схеми газопарової установки з котлом-утилізатором"

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Змістовий модуль № 1 «Парогазові установки з роздільними контурами робочих тіл»

Тема 1. Вступ. Історія розвитку парогазових установок (ПГУ). ПГУ в Україні. Типи схем ПГУ

Тема 2. Цикли ПГУ з витісненням регенерації та з низьконапірним парогенератором

Основні схеми, процеси в T-S діаграмі, розрахунок основних показників.

Тема 3. Цикли ПГУ високонапірним парогенератором

Основні схеми, процеси в T-S діаграмі, розрахунок основних показників.

Тема 4. Підбір ГТУ для заданої ПТУ. Особливості розрахунку ПГУ з високонапірним та низьконапірним парогенератором.

Тема 5. Теплові схеми і показники ПГУ з котлом утилізатором

Схема з одноконтурним котлом-утилізатором, тепловий розрахунок і теплова діаграма.

Схема з двоконтурним котлом-утилізатором. Тепловий розрахунок, теплова діаграма.

Змістовий модуль № 2 «Котельні установки і камери згоряння ГТУ»

Тема 6. Основні типи котельних установок. Схема роботи котла з природньою циркуляцією. Види палива, допоміжне обладнання.

Тема 7. Матеріальний баланс робочих речовин в котлі. Тепловий баланс котельної установки. Джерела енергії для котельних установок.

Тема 8. Класифікація топкових процесів та топків. Загальні характеристики процесів горіння.

Схеми організації спалювання різних видів палива

Тема 9. Камери згоряння газотурбінних установок. Особливості конструкцій..

Змістовий модуль № 3 «Газопарові установки»

Тема 10. Схеми та засоби використання теплоти газів, що йдуть в циклах ГТУ.

Тема 11. ГТУ зі зміщенням робочих тіл. Установки STIG, A_STIG.

Схеми, T-S діаграми.

Тема 12. Контактні установки. Термодинамічні властивості газопарових сумішей. Особливості термогазодинамічного розрахунку установок STIG.

Основні схеми, процеси в T-S діаграмі, розрахунок основних показників.

Тема 13. Установки з уприскуванням води в проточну частину компресору.

Схеми, T-S діаграми.

Теми практичних занять

Тема 1. Вирішення задач за темою: розрахунок потужності та ККД паротурбінної установки (ПТУ), газотурбінної установки (ГТУ).

Тема 2. Вирішення задачі за темою «Розрахунок ПГУ з роздільними контурами робочих тіл»

Тема 3. Вирішення задачі за темою «Матеріальний і Тепловий баланс котельної установки».

Тема 4. Вирішення задачі за темою «Розрахунок трьохвальної ГТУ, яка працює на продуктах згоряння»

Тема 5. Вирішення задачі за темою «Розрахунок трьохвальної ГТУ, яка працює на газопаровій суміші» .

Теми лабораторних робіт

Лабораторні заняття в межах даного курсу не передбачені

Самостійна робота

Самостійна робота включає опрацювання лекційного матеріалу, підготовку до практичних занять, виконання розрахункової роботи

Література та навчальні матеріали

- 1 Основи теплової енергетики: конспект лекцій [Електронний ресурс]: навч. посіб. / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: А. В. Борисенко, В. А. Пешко. – Електронні текстові дані (1 файл: 41,9 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 149 с.
- 2 Степанов Д.В. Котельні установки промислових підприємств: навч. посібник/ Д. В. Степанов, Є.С. Корженко, Л.А. Боднар.– Вінниця: ВНТУ, 2011. - 120 с
- 3 Ефімов О.В. Аналіз ефективності роботи газотурбінних установок з удосконаленою схемою упорскування водяної пари в камеру згоряння та паровим охолодженням газової турбіни: навчальний посібник / О.В. Ефімов, Т.А. Гаркуша, Т.А. Єсипенко – Харків: НТУ «ХПІ», 2007. – 66 с.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів поточного оцінювання (75%) або екзамен і виконання розрахункової роботи (25%).
Контрольні роботи: 3 за змістовними модулями 1,2 і 3, мають теоретичне питання і задачу.
Виконуються письмово (75%).
Розрахункова робота "Розрахунок схеми газопарової установки з котлом-утилізатором" - 25%.

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

20.08.2023 р.

Завідувач кафедри
Олександр УСАТИЙ

20.08.2023 р.

Гарант ОП
Олена АВДЄЄВА