



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



Програми, проекти та перспективні рішення в енергетичному машинобудуванні

Шифр та назва спеціальності
142 – Енергетичне машинобудування

Інститут
ІНІ енергетики, електроніки, електромеханіки

Освітня програма
Енергетика

Кафедра
Парогенераторобудування (121)

Рівень освіти
Магістр

Тип дисципліни
Спеціальна (фахова), обов'язкова

Семестр
2

Мова викладання
Українська

Викладачі, розробники



Єфімов Олександр В'ячеславович

Efimov.Oleksandr@khpi.edu.ua

Доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри парогенераторобудування НТУ «ХПІ»

Досвід роботи – 48 років. Автор більше 200 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Комп'ютерне моделювання та САПР об'єктів й елементів устаткування атомної енергетики», «Імітаційне моделювання реакторних установок АЕС та елементів їхнього устаткування».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна спрямована на формування у студентів теоретичних знань щодо основних проблем та перспективних напрямків розвитку енергетичного машинобудування .

Мета та цілі дисципліни

Сформувати у слухачів поняття щодо існуючих підходів та методів забезпечення високого рівня надійності існуючих та нових енергетичних об'єктів.

Формат занять

Лекції, практичні заняття, консультації. Підсумковий контроль - іспит.

Компетентності

ЗК 01. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 04. Здатність розробляти проекти та управляти ними.

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 проєктів у галузі енергетичного машинобудування.

СК 06. Здатність проектувати та експлуатувати енергетичне і теплотехнологічне обладнання.

СК 07. Здатність приймати ефективні рішення з виробництва і експлуатації енергетичного та теплотехнологічного обладнання з урахуванням вимог щодо якості, екологічності, надійності, конкурентоздатності та охорони праці.

СК 09. Здатність застосовувати математичні моделі, розрахункові методи, методології та спеціалізоване програмне забезпечення, для розв'язання інженерних задач в галузі енергетичного машинобудування

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 проєктах.

РН 4. Розробляти і реалізовувати проекти у галузі енергетичного машинобудування та пов'язані з нею міждисциплінарні проєкти 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 12. Здійснювати ефективний захист інтелектуальної власності у галузі енергетичного машинобудування.

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.

Обсяг дисципліни

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

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Немає

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

У матеріалі курсу викладається основні проблеми та перспективні напрямки енергетичного сектору, програмні положення щодо перспектив розвитку тепловій та атомній енергетиці, шляхи вирішення задач пов'язаних з забезпеченням необхідного рівня надійності та безпеки експлуатації існуючих та перспективних енергоустановок різного призначення. При проведенні лекцій використовуються різноманітні методи навчання: Активні, Практичні, Наочні методи навчання: ілюстрація, демонстрація та спостереження. Методи дистанційного навчання: Робота в месенджерах, найчастіше це онлайн-спілкування, відеоконференції, відеосупровід,

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Загальні питання.

Перспективні та інноваційні проекти в тепловій і атомній енергетиці. Сучасний стан енергетичного сектору, основні проблеми та перспективні напрямки його розвитку. Наукові дослідження в галузі енергетичного машинобудування у сучасному світі. Теоретичні та методологічні принципи та підходи щодо забезпечення необхідного рівня надійності та безпеки в енергетиці

Тема 2. Програмні положення щодо перспектив розвитку тепловій та атомній енергетиці в Україні
Основні напрямки забезпечення рівня надійності роботи існуючих та перспективних енергоблоків ТЕС та АЕС.

Тема 3. Класифікація ядерних реакторів і теплові схеми АЕС .

Теплоносії ядерних енергетичних установок .Класифікація ядерних реакторів АЕС за енергією нейтронів, що викликають поділ ядер. Теплові схеми АЕС з реакторами різних типів

Тема 4. Перспективні конструкції ядерних реакторів АЕС.

Конструкційні матеріали активних зон ядерних реакторів АЕС нового покоління

Тема 5. Перспективні напрямки удосконалення котельних агрегатів енергоблоків ТЕС та ТЕЦ
Шляхи вирішення задач, щодо переведення експлуатації котельних агрегатів ТЕС на вугілля родовищ України. Мультипаливні котельні агрегати. Удосконалення теплогідролічних схем котельних агрегатів різних типів.

Тема 6. Аналіз ефективності роботи сучасних і перспективних газо-паротурбінних установок ТЕС.

Аналіз різних схем і способів використання теплоти відхідних газів газотурбінних двигунів в циклах газотурбінних і газо-паротурбінних установок. Дослідження основних параметрів і показників ефективності роботи газотурбінних установок. Аналіз ефективності застосування систем повітряного та парового охолодження газових турбін в конструкціях сучасних газотурбінних установок

Тема 7. Основні стратегічні компоненти сучасної світової науки в галузі енергетики.

Техногенна безпека. Енергоефективність. Енерго- та ресурсозбереження.

Теми практичних занять

Тема 1 Сучасні напрямки наукових досліджень в галузі енергетиці .

Тема 2. Методики теплових і гідравлічних розрахунків парогенераторів АЕС різних типів

Тема 3 Методи дослідження щодо моделювання, прогнозування та засобів зменшення вірогідності виникнення техногенних ризиків на ТЕС та АЕС

Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

Самостійна робота

Студентам рекомендуються додаткові матеріали (відео, статті) для самостійного вивчення та аналізу. Написання реферату..

Література та навчальні матеріали

1. Єфімов О.В., Пилипенко М.М., Потаніна Т.В., Каверцев В.Л., Єсипенко Т.О., Гаркуша Т.А. Схеми, процеси, матеріали, конструкції і моделі реакторних і парогенераторних установок енергоблоків АЕС і газо-паротурбінних установок ТЕС / за ред. О.В. Єфімова – Харків: ТОВ „В справі”. – 2023 –560 с.
2. Єфімов О. В., Пилипенко М. М., Потаніна Т. В., Каверцев В. Л., Гаркуша Т. А. Реактори і парогенератори енергоблоків АЕС: схеми, процеси, матеріали, конструкції, моделі. Харків : ТОВ «В справі», 2017. 420 с.
3. Єфімов О.В. Конструкції, матеріали, процеси і розрахунки реакторів і парогенераторів АЕС/ О.В. Єфімов, М.М. Пилипенко. / Харків: – НТУ «ХПІ» – 2009.– 307 с.
6. Комп'ютерне моделювання котлів-утилізаторів паро-і газотурбінних установок/О.В. Єфімов, В.Л. Каверцев// Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Системний аналіз, управління та інформаційні технології.–Харків. –2012–Вип . 30. – С. 25–33.
4. Волошин О.Ф. Теорія прийняття рішень / О.Ф.Волошин, С.О.Мащенко. - К.: ВПЦ «Київський університет», 2006. - 303 с.
5. Radiation Hardening. Radiation Effects in Structural and Functional Materials for Fission and Fusion Reactors/ Editor in chief Rudy J. M. Konings. / London: – Elsevier Ltd. –2012.– Vol. 4.–724 p.
6. Radiation Hardening. Material performance and corrosion/waste materials / Editor in chief Rudy J. M. Konings. /– London: – Elsevier Ltd. –2012.– Vol. 5.– 600 p.
- 7.Єфімов О.В. Гафній – перспективний матеріал для ядерної енергетики / О.В. Єфімов , В.М. Ажажа, М.М. Пилипенко, А.П. Мухачев // Вісник НТУ «ХПІ». – Харків : НТУ «ХПІ» –2004. – № 23. – С. 37–44.
8. Пилипенко М.М. Отримання цирконію ядерної чистоти/М.М. Пилипенко // Питання атомної науки і техніки. Сер.: Фізика радіаційних пошкоджень та радіаційне матеріалознавство. –2008. –№ 2. С. 66–72.
9. O. Yefimov, M. Pylypenko, T. Potanina, at al. Materials and decision support systems in the nuclear power industry. / O. Yefimov, M. Pylypenko, T. Potanina, V. Kavertsev, T. Yesypenko, T. Harkusha, T. Berkutova./ Riga, Latvia, European Union: – “LAMBERT Academic Publishing” – 2020. – 135 p.
10. Модульні енергетичні установки на основі газової турбіни: перспективний шлях розвитку ядерної енергетики / А.А. Халатов, Т.В. Доник // Вісник Національної академії наук України. –2019. – № 7. – С. 56–63.
11. Халатов А.А. Парогазові установки в електроенергетиці: сучасний стан і перспективи розвитку в Україні // НВФ «Українські технології».Теплова енергетика. Нові виклики часу. – Львів. –2009. – С. 226–234.
12. Газотурбінні та парогазові установки: розрахунок циклу газотурбінної установки : навч. посібник / О. А. Сірий, Л. С. Бутовський, О. О. Грановська. О. С. Мороз. / Київ : “КПІ ім. Ігоря Сікорського” –2018. – 28 с.
13. О.В. Єфімов, М.А. Цейтлін, В.Ф. Райко, Т.О. Єсипенко «Технологічні методи захисту навколишнього середовища від викидів шкідливих з'єднань в енергетиці і хімічному виробництві»: навчальний посібник, – Харків: НТУ«ХПІ», 2018, – 216 с.
14. Yefimov A., Pylypenko M., Potanina T., Yesypenko T., Kavertsev V., Harkusha T., Berkutova T.«Structural materials and decision support systems in the nuclear power industry». Brivibasgatve 197 LV – 1039, Riga, Latvia: Из-во LAP LAMBERT Academic Publishing.–2019. – 130 p.
15. О.В. Єфімов, О.Л. Гончаренко, Л.В. Гончаренко, Т.О. Єсипенко «Сучасні технології глибокого охолодження продуктів згоряння палива в котельних установках, їх проблеми та шляхи вирішення», – Харків : НТУ «ХПІ», 2018, – 409 с.
16. М. М. Чепурний, С. Й. Ткаченко /Теплоелектроцентралі на базі газотурбінних установок і парових турбін з низькотемпературним робочим тілом// Вісник Вінницького політехнічного інституту. – Вінниця.–2010. –№ 4– 21–25с.

17. Стратегія розвитку паливно-енергетичного комплексу України до 2030 року. – К. : Вид-во Мін-ва палива та енергетики України, 2006. – 123 с.
18. Теплова енергетика. Нові виклики часу // [зб. статей за ред. П. Омеляновського, Й. Мисака]. – Львів : НВФ "Українські технології" – 2009. – 658 с.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Критерії та система оцінювання знань та вмінь студентів.

Контрольні роботи 30%
 Індивідуальні завдання(Реферат) 30%
 Іспит 40%
 Сума 100%.

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 «ХП»: 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 «ХП» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

30.08.23.



Завідувач кафедри
 Парогенераторобудування
 Олександр ЄФІМОВ

30.08.23.



Гарант ОП
 Олена АВДЕЄВА