



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



Енергозаощаджуючі технології в атомній енергетиці

Шифр та назва спеціальності

142 – Енергетичне машинобудування

Інститут

ННІ енергетики, електроніки, електромеханіки

Освітня програма

Енергетика

Кафедра

Парогенераторобудування (121)

Рівень освіти

Магістр

Тип дисципліни

Профільна вибіркова

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 енергозаощаджуючих технологій які використовуються в атомній енергетиці.

Мета та цілі дисципліни

Ознайомлення студентів з основними напрямками енергозаощадження в атомній енергетиці.

Формат занять

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

Компетентності

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 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 проєкти 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 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 кредити ECTS): лекції – 32 год., практичні заняття - 16 год. самостійна робота – 72 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Знання, навички, необхідні для успішного проходження курсу з дисциплін: Основи надійності котлів і реакторів

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

У матеріалі курсу викладаються питання, що пов'язані з ознайомленням нових підходів, рішень та концептуальних методів до створення високоефективного обладнання в атомній енергетиці. 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. Сучасний стан основних генеруючих потужностей атомній Україні. Перспективні заходи забезпечення поступового розвитку енергетичної галузі.

Тема 2. Паливне забезпечення АЕС.

Аналіз паливно-енергетичного балансу України.

Тема 3. Нові концептуальні методи і підходи до створення високоефективного обладнання в атомній енергетиці на основі системного аналізу і інтенсифікації сучасних технологій.

Тема 4. Вплив зовнішніх чинників на зміну властивостей конструкційних матеріалів активних зон ядерних реакторів АЕС Шляхи підвищення ефективності ядерного палива для АЕС за допомогою удосконалення конструкційних матеріалів активних зон реакторів

Тема 5. Цирконієвий сплав для ядерних реакторів на основі української сировини

Тема 6. Конструкційні матеріали активних зон ядерних реакторів АЕС нового покоління

Тема 7. Сучасні проблеми в галузі поглинаючих матеріалів для ядерних реакторів АЕС.

Тема 8. Доцільність застосування гафнію в органах регулювання ядерних реакторів АЕС.. Особливості виробництва гафнію в Україні .

Отримання гафнію ядерної чистоти і дослідження його властивостей

Тема 9. Застосування високонікелевих сплавів в якості конструкційних матеріалів для парогенераторних установок АЕС

Тема 10. Використання математичних моделей і оптимізаційних процедур з метою підвищення середньої експлуатаційної теплової економічності енергоблоків АЕС.

Теми практичних занять

Тема 1. Аналіз впливу змін параметрів технологічних процесів в горизонтальних парогенераторах типу ПГВ-1000 на їх паропродуктивність.

Тема 2. Інтегральні експлуатаційні характеристики енергоблоків АЕС з ВВЕР-1000.

Тема 3. Застосування оптимізаційного методу проекції градієнта для розв'язання задачі розподілу навантажень між енергоблоками АЕС

Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

Самостійна робота

Курс передбачає виконання індивідуального завдання у вигляді розрахункової роботи.

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

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. Реактори і парогенератори енергоблоків АЕС: схеми, процеси, матеріали, конструкції, моделі/ О.В. Єфімов, М.М. Пилипенко, Т.В. Потаніна та ін.: за ред.. О.В. Єфімова - Харків: ТОВ «В СПРАВИ», 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.

4. Yefimov A.V. Automated decision support system for operating personnel of NPP power units by the criterion of technical and economic efficiency, taking into account reliability indicators / A.V. Yefimov, D.I. Kukhtin, T.V. Potanina, T.A. Harkusha, V.L. Kavertsev // Nuclear and Radiation Safety. – Kyiv. – 2018. – №2 (78). – P. 3–11.

5. Гафній – перспективний матеріал для ядерної енергетики / О.В. Єфімов, В.М. Ажажа, М.М. Пилипенко, А.П. Мухачев // Вісник Національного технічного університету "ХПІ". – 2004. – № 23. – С. 37–44.
6. Generation IV roadmap: Crosscutting fuels and materials R&D scope report. – Issued by the Nuclear energy research advisory committee and the generation IV international forum. – 2002. – 76 p.
7. Structural Alloys for Nuclear Energy Applications Hardcover. / Edited by Robert Odette and Steven Zinkle /– Amsterdam: – Elsevier– – 2019. – 673 p.
8. Матеріалознавчі проблеми ядерної енергетики / В.М.Воєводін // Вісник НАН України. – Київ. – 2017. – №10. – С. 22–28.
9. Івасишин О. М., Саввакін Д. Г. Синтез сплавів на основі цирконію і титану з використанням їх гідридів / О. М. Івасишин, Д. Г. Саввакін / Фізико-хімічна механіка матеріалів. – Львів: – 2015. – №4. – С. 27–35.
10. Розробка перспективних конструкційних матеріалів для АЕС/ М.І. Солонін, Ю.К. Бібілашліві, О.Г. Іолтухівський та ін/ Питання атомної науки і техніки. Сер.: Фізика радіаційних пошкоджень та радіаційне матеріалознавство. – 1999. – Вип. 3(75). – С. 3–26.
11. Кириченко В. Г., Азаренков Н. А. Ядерно-фізичне металознавство сплавів цирконію. –Харків: – ХНУ імені В. Н. Каразіна– 2012. –405с.
12. Пилипенко М.М. Конструкційні матеріали для елементів обладнання ядерно-енергетичних установок / М.М. Пилипенко // Вісник Харківського університету. Серія фізична “Ядра, частинки, поля”. – 2009. – № 859. – Вип.2(42). – С. 44–50.
13. Органи регулювання та СВП ядерних реакторів ВВЕР-1000 та шляхи їх вдосконалення / В.Б. Пономаренко, О.О. Пославський, В.М. Чернишов та ін. // Питання атомної науки і техніки.Сер.: Фізика радіаційних пошкоджень та радіаційне матеріалознавство. –1994. –Вип.2 (62), 3 (63). –С. 95–113.
14. Денісевич К.Б.,Ландау Ю.О., Нейман В.О., Сулейманов В.М., Шіляєв Б.А. Енергетика. Історія, сучасність і майбутнє. Розвиток атомної енергетики та об'єднаних енергосистем / К.Б. Денісевич, Ю.О.Ландау, В.О. Нейман, В.М. Сулейманов, Б.А.Шіляєв. / Київ: – 2013. – 304 с.
15. Стратегія розвитку паливно-енергетичного комплексу України до 2035 року.URL: http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/publish/article?art_id=99111

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Критерії та система оцінювання знань та вмінь студентів.

Контрольні роботи	40
Індивідуальне завдання	40
Іспит	20
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 «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

30.08.23



Завідувач кафедри ПГБ
Олександр ЄФІМОВ

30.08.23



Гарант ОП
Олена АВДЄЄВА