



Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



Математичні основи систем автоматизованого проектування

Шифр та назва спеціальності
142 – Енергетичне машинобудування

Інститут
ННІ енергетики, електроніки, електромеханіки

Освітня програма
Енергетика

Кафедра
Парогенераторобудування (121)

Рівень освіти
Бакалавр

Тип дисципліни
Профільна підготовка, вибіркова

Семестр
8

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 ознайомлення з математичними моделями та оволодіння засобами забезпечення процесу конструювання та проектування об'єктів й елементів устаткування за допомогою САПР. Розглянуто програмні комплекси САПР, які використовуються для конструювання і проектування енергетичного устаткування ТЕС та АЕС..

Мета та цілі дисципліни

Сформувані у студентів загальні та спеціальні поняття про сучасні підходи та методи, що до конструювання, проектування та виконання наукових досліджень в галузі теплової та атомної енергетики з застосуванням САПР.

Формат занять

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

Компетентності

ЗК 3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК9. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 15. Здатність забезпечувати якість виконуваних робіт.

ФК 1. Здатність продемонструвати систематичне розуміння ключових аспектів та концепції розвитку галузі енергетичного машинобудування.

ФК 2. Здатність застосовувати свої знання і розуміння для визначення, формулювання і вирішення інженерних завдань з використанням методів електричної інженерії.

Результати навчання

ПР 1. Знання і розуміння математики, фізики, тепломасообміну, технічної термодинаміки, гідрогазодинаміки, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки, конструкційних матеріалів, систем автоматизованого проектування енергетичних машин на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.

ПР 2. Знання і розуміння інженерних наук на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях.

ПР 18. Ефективно спілкуватися з питань інформації, ідей, проблем та рішень з інженерним співтовариством і суспільством загалом.

ПР19. Ефективно працювати в національному та міжнародному контексті, як особистість і як член команди, і ефективно співпрацювати з інженерами та не інженерами.

ПР 20. Розуміння необхідності самостійного навчання протягом життя.

ПР 21. Аналізувати розвиток науки і техніки.

ПРП 1. Використовувати знання і розуміння інженерних питань, що лежать в основі спеціальності 142 - Енергетичне машинобудування, Застосовувати сучасні методи розрахунків, проектування та дослідження енергетичного обладнання

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредити ECTS): лекції – 20 год., практичні заняття 20 год., самостійна робота – 80 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Знання, навички, необхідні для успішного проходження курсу з дисциплін:

Технічна термодинаміка

Гідрогазодинаміка

Тепломасообмін в котлах та реакторах

Топкові процеси та пристрої

Реактори та парогенератори атомних електричних станцій

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Засоби використання САПР щодо моделювання технологічних систем, аналізу експлуатаційних характеристик, впливу змін параметрів технологічних процесів енергоблоків ТЕС і та АЕС за допомогою математичних компонентів.

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. Структура загальносистемного програмного забезпечення

Інтерфейс користувача та опис необхідних директив

Тема 2. Режими роботи обчислювальних систем, які використовуються в галузі енергетики.

Спеціальне програмне забезпечення .

Робота з динамічними елементами різних обчислювальних систем, які використовуються в галузі енергетики.

Тема 3. Загальні методології моделювання технологічних систем ТЕС і та АЕС.

Основні етапи створення імітаційних моделей технологічних систем ТЕС та АЕС.

Тема 4. Імітаційне моделювання енергоблоків ТЕС та двоконтурних АЕС .

Досвід проведення імітаційних експериментів на енергоблоках ТЕС та АЕС, які знаходяться в експлуатації. Автоматизований комплекс комп'ютерних програм для моделювання режимів роботи енергоблоків двоконтурних АЕС за допомогою САПР..

Тема 5. Математичні методи аналізу експлуатаційних характеристик енергогенеруючих установок.

Тема 6. Математичні методи аналізу впливу змін параметрів технологічних процесів в парогенераторах енергоблоків АЕС з ВВЕР-1000 на ефективність їх роботи.

Інтегральні експлуатаційні характеристики енергоблоків АЕС з ВВЕР-1000

Тема 7. Забезпечення необхідним полем інформації систем САПР для виконання моделювання технологічних систем ТЕС і АЕС .

Теми практичних занять

Тема 1. Методи створення імітаційних моделей технологічних систем ТЕС і АЕС

Тема 2. Практичне використання досвіду імітаційних експериментів на енергоблоках АЕС з метою створення нових імітаційних моделей технологічних систем реакторної установки та її допоміжних елементів

Тема 3. Практичне виконання побудови теплової схеми за допомогою САПР

4. Практичне рішення задач, що до створення ієрархічної структуризації та ранжирування параметрів надійної роботи систем енергоблоків 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..

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 газопаротурбінних 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 СРВІ», 2017 – 420 с. <http://vlavke.com.ua>
- 3.Палагін А.А. Моделювання функціонального стану та діагностика турбоустановок / О.О. Палагін, А.В. Єфімов, Є.Д. Меньшикова. - Київ: Наук. думка, 1991. - 192 с.
- 4.Єфімов О.В. Розробка імітаційної моделі енергоблоку АЕС із ВВЕР-1000 для вирішення завдань аналізу, управління та діагностики / О.В. Єфімов, Т.В. Потаніна // Енергетика: економіка, технології, екологія. – Київ: НТУУ “КПІ”, 2006. – №2 (19). – С. 84–91.
5. Єганов О. Ю. Інформаційні системи і технології обліку/ О. Ю. Єганов, В. Ф. Ажищев, О. В. Погорєлова, О. Г. Баланенко./ RS Global Sp. z O.O. – Warsaw, Poland: – 2020. –130 с.
- 6.Montgomery D. Experimental planning and data analysis / D. Montgomery./ - Shipbuilding, -1980. – 383 p.
- 7.Jaulin L. Applied Interval Analysis / L. Jaulin, M. Kieffer, O. Didrit, E. Walter. / London: – “Springer-Verlag Limited Publ” – 2001. – 379 p.
8. Воронін А. М. Інформаційні системи прийняття рішень / Воронін А. М., Зіатдінов Ю. К., Климова А. С. – Київ.:– НАУ-друк,– 2009. – 136 с.
9. А. П. Бойко А. П. Комп'ютерне моделювання в середовищі AUTOCAD/ А. П. Бойко ./Миколаїв: – «Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили» –2017– 116 с.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Критерії та система оцінювання знань та вмінь студентів.

Згідно основних положень ЄКТС, під системою оцінювання слід розуміти сукупність методів (модульні контрольні, практичні роботи, екзамен),

Контрольні роботи 2 x 20= 40

Практичні роботи 30

Екзамен 30

Сума 100 балів

Критерії оцінювання – це описи того, що як очікується, має зробити особа, яка навчається, щоб продемонструвати досягнення результату навчання.

Основними концептуальними положеннями системи оцінювання знань та вмінь студентів є:

Підвищення якості підготовки і конкурентоспроможності фахівців за рахунок стимулювання самостійної та систематичної роботи студентів протягом навчального семестру, встановлення постійного зворотного зв'язку викладачів з кожним студентом та своєчасного коригування його навчальної діяльності.

Підвищення об'єктивності оцінювання знань студентів відбувається за рахунок контролю протягом семестру із використанням 100 бальної шкали. Оцінки обов'язково переводять у національну шкалу (з виставленням державної семестрової оцінки „відмінно”, „добре”, „задовільно” чи „незадовільно”) та у шкалу ECTS (A, B, C, D, E, FX, F).

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

20.08.23

Завідувач кафедри ПГБ
Олександр ЄФІМОВ

20.08.23

Гарант ОП
Оксана ЛИТВИНЕНКО