



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

Програмне забезпечення для моделювання і проектування низькотемпературних систем

Шифр та назва спеціальності

142 – Енергетичне машинобудування

Інститут

ННІ Енергетики, електроніки та електромеханіки

Освітня програма

Енергетика

Кафедра

Технічна кріофізика

Рівень освіти

Магістр

Тип дисципліни

Профільна, вибіркова

Семестр

2

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Соболєв Олександр Вікторович

oleksandr.soboliev@khp.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент кафедри технічної кріофізики

Автор та співавтор понад 35 наукових та методичних публікацій.
Курси: «Математичні методи та моделі низькотемпературного обладнання», «Пристрої та автоматизація холодильних та кріогенних систем», «Програмне забезпечення для розрахунку холодильних та кріогенних систем».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Курс «Програмне забезпечення для моделювання і проектування низькотемпературних систем» надає знання та розвиває навички, необхідні для ефективного використання програмного забезпечення для аналізу даних та вирішення завдань оптимізації параметрів технічних систем. Основу курсу складає використання математичного пакету Scilab та мови статистичних обчислень високого рівня R.

Мета та цілі дисципліни

Оволодіння теоретичними знаннями та практичними навичками використання програмного забезпечення. Формування розуміння теоретичних принципів, категорій, сучасних концепцій та практичних методів використання програмного забезпечення в енергетиці для аналізу даних, ідентифікації параметрів та прийняття рішень при проектуванні технічних систем.

Формат занять

Лекції, практичні роботи, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – залік.

Компетентності

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

ЗК 04. Здатність розробляти проекти та управляти ними.

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 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 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 11. Презентувати результати досліджень та інновацій, зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію до фахівців і нефахівців.

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 роботи – 16 год., самостійна робота – 72 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: «Курс вищої математики», «Прикладне програмне забезпечення в енергетиці», «Математичні методи та моделі низькотемпературного обладнання».

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Дисципліна викладається у вигляді презентацій, роботі в пакеті ПЗ Scilab та в інтерактивній системі Jupyter Notebook (ядро R).

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Введення до курсу. Scilab та його функціональні можливості.

Основні функціональні можливості та засоби програмування в Scilab. Графічні функції Scilab.

Тема 2. Основні команди головного меню Scilab.

Робота з файлами в Scilab. Елементарні математичні функції. Функції, що визначені користувачем.

Тема 3. Введення і формування масивів і матриць.

Основні функції для роботи з матрицями.

Тема 4. Побудова двомірних графіків.

Функції plot, plot2d. Оформлення графіків. Побудова точкових графіків. Побудова графіків у вигляді ступінчастої лінії. Режим форматування графіка. Формування об'єкту Figure, об'єктів Axes та Polyline.

Тема 5. Побудова тривимірних графіків.

Функції plot3d і plot3d1. Функції meshgrid, surf і mesh. Функції plot3d2 і plot3d3. Функція contour.
Функція contourf.
Функція hist3d.

Тема 6. Нелінійні рівняння і системи в Scilab.

Рівняння алгебри. Трансцендентні рівняння. Рішення звичайних диференціальних рівнянь.

Тема 7. Елементи програмування в Scilab.

Функції вводу-виводу в Scilab. Оператор привласнення. Умовний оператор. Оператор альтернативного вибору. Сортування елементів масиву. Видалення елементів з масиву. Функція читання даних з текстового файлу mfscanf. Функція закриття файлу mclose. Функції в Scilab. Створення графічних застосувань в середовищі Scilab. Virішення диференціальних рівнянь в часткових похідних. Virішення завдань лінійного програмування

Тема 8. Робота з системою R.

Тема 9. Робота з даними в R.

Операції і типи даних. Можливості мови R.

Тема 10. Робота з розподілами. Графічний аналіз.

Тема 11. Методи регресії в аналізі даних.

Проста лінійна регресія. Множинна регресія. Нелінійна регресія

Тема 12. Критерій χ^2 (Пірсона). Критерій згоди χ^2 . Критерій χ^2 для гіпотези незалежності випадкових величин.

Тема 13. Критерій Колмогорова.

Тема 14. Дисперсійний аналіз.

Однофакторний дисперсійний аналіз. Двофакторний дисперсійний аналіз. Факторний аналіз..

Теми практичних занять

Тема 1. Розгортання та індивідуальне налаштування робочої середовища Scilab.

Тема 2. Використання вбудованих функцій Scilab

Тема 3. Використання функцій для роботи з матрицями Scilab.

Тема 4. Використання графічних можливостей Scilab.

Тема 5. Використання функцій Scilab для вирішення рівнянь.

Тема 6. Робота з файлами у Scilab.

Тема 7. Використання Scilab у якості середовища програмування.

Тема 8. Розгортання та індивідуальне налаштування робочої середовища R.

Тема 9. Використання регресії при аналізі даних.

Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

Самостійна робота

Студентам також рекомендуються додаткові матеріали для самостійного вивчення та аналізу, а саме:

- дослідження системно-топологічних характеристик систем засобами Scilab;
- побудова мережевих структур (на прикладі обрахування параметрів мережі комп'ютерної системи) засобами Scilab;
- аналіз принципу необхідної різноманітності Ешбі засобами Scilab;
- метод аналізу ієрархій засобами Scilab;
- робота із статистичними розподілами засобами R;
- використання однофакторного дисперсійного аналізу для відслідковування деградації параметрів обладнання засобами R.

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Campbell S. Modeling and Simulation in Scilab/Scicos. — New York: Springer, 2006. — ISBN 9780387278025

2. Matloff N. The Art of R Programming: A Tour of Statistical Software Design. - No Starch Press, 2011. - 154 p.
3. Teetor P. R Cookbook. - O'Reilly Media, 2011. - 436 p.
4. Моделювання та оптимізація систем : підручник / [Дубовой В. М., Кветний Р. Н., Михальов О. І., А.В.Усов А. В.] – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 798 с.

Додаткова література

1. Майборода Р.Є. Регресія: Лінійні моделі: Навчальний посібник. – К.:ВПЦ «Київський університет», 2007. – 296 с.
2. Ковальчук В.В. Лабораторний практикум SciLab. Рукопис. – Одеса: ОККТ ОДЕКУ, 2013. – 164 с.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді заліку (40%) та поточного оцінювання (50%), а також розрахункового завдання (10%).

Залік: письмове завдання (2 запитання з теорії + 1 розв'язання практичної задачі) та усна доповідь.

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

Дата погодження, підпис
30.08.23 р.

Завідувач кафедри
Вадим СТАРІКОВ

Дата погодження, підпис
30.08.23 р.

Гарант ОП
Олена АВДЄЄВА