



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

Програмна інженерія в холодильних та кріогенних системах

Шифр та назва спеціальності
142 – Енергетичне машинобудування

Інститут
ННІ Енергетики, електроніки та
електромеханіки

Освітня програма
Енергетичне машинобудування

Кафедра
Технічна кріофізика (134)

Рівень освіти
Бакалавр

Тип дисципліни
Вибіркова

Семестр
7

Мова викладання
Українська

Викладачі, розробники



Соболев Олександр Вікторович

oleksandr.soboliev@khpі.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», «Прикладне програмне забезпечення в енергетиці».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Курс «Програмна інженерія в холодильних та кріогенних системах» надає знання та розвиває навички, необхідні для ефективного управління проектами розбудови інформаційної підсистеми енергетичної інфраструктури, аналізу показників енергетичних систем (ЕС) та вирішення завдань оцінки ризиків незадовільного функціонування ЕС статистичними методами.

Мета та цілі дисципліни

Оволодіння теоретичними знаннями та практичними навичками використання сучасних підходів до організації та керування проектами. Формування розуміння теоретичних принципів, категорій, сучасних концепцій та практичних методів оцінки параметрів, показників та розрахунок прогнозних показників в енергетичних системах.

Формат занять

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

Компетентності

ЗК 3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
ЗК 7. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
ЗК 8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
ФК 10. Здатність забезпечувати моделювання об'єктів і процесів з використанням стандартних і спеціальних пакетів програм та засобів автоматизації інженерних розрахунків, проводити експерименти за заданими методиками з обробкою й аналізом результатів.
ФК 11. Здатність використовувати стандартні методики планування експериментальних досліджень, здійснювати обробку та узагальнення результатів експерименту.

Результати навчання

ПР 4. Застосовувати інженерні технології, процеси, системи і обладнання відповідно до спеціальності 142 Енергетичне машинобудування; обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень.
ПР 10. Планувати і виконувати експериментальні дослідження за допомогою інструментальних засобів (вимірювальних приладів), оцінювати похибки проведення досліджень, робити висновки.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредити ECTS): лекції – 32 год., лабораторні 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, практичні завдання проводяться в інтерактивній системі Jupyter Notebook з використанням мов Python та R.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Розділ 1. Класичні та сучасні підходи до внутрішньої організації процесів та управління проектами.

Тема 1. Вступ. Різновиди методів управління проектами.

Класичний підхід до управління проектами ("водоспад"). Обмеження та ключові недоліки класичних підходів. Цикл Демінга, як ілюстрація базових принципів розвитку більшості проектів в енергетиці.

Тема 2. Гнучкі методи організації процесів та управління проектами.

Основні поняття та принципи agile-методів ведення проектів. "Залізний трикутник" та його вплив на оцінку основних показників ефективності проекту.

Тема 3. SCRUM - як приклад сучасного гнучкого методу ведення проектів.

Agile-маніфест, поняття "цінності". Загальний опис SCRUM-фреймворка. Прозорість, інспектування, адаптація

Тема 4. Організація SCRUM в рамках проектів створення інформаційної підсистеми енергетичної інфраструктури.

Цикли SCRUM, команда та ролі. Філософія SCRUM. Динамічне формування змісту проектів.

Розділ 2. Параметри процесів в сучасних проектах та їх оцінка.

Тема 5. Елементи теорії ймовірностей.

Поняття ймовірності. Операції над подіями. Статистична ймовірність. Випробуваннями за схемою Бернуллі.

Тема 6. Основні показники динаміки часових рядів.

Сутність та види часових рядів. Аналітичні показники часових рядів. Середні показники часових рядів.

Тема 7. Визначення основної тенденції у ряді динаміки.

Тренд та сезонні коливання. Метод збільшення часових інтервалів. Метод ковзної середньої. Метод аналітичного вирівнювання. Оцінка якості трендової моделі.

Тема 8. Адитивна та мультиплікативна моделі часового ряду.

Аналіз адитивної моделі часового ряду. Побудова мультиплікативної моделі часового ряду.

Тема 9. Кореляційний та регресійний аналіз.

Види зв'язків між явищами. Однофакторний лінійний кореляційний та регресійний аналіз. Нелінійна регресія. Багатофакторний лінійний кореляційний та регресійний аналіз.

Тема 10. Рангова кореляція.

Коефіцієнт рангової кореляції Спірмена. Коефіцієнт рангової кореляції Кендалла. Коефіцієнт конкордації. Непараметричні методи дослідження зв'язків між факторами.

Тема 11. Випадкові величини.

Функція розподілу випадкової величини. Дискретні випадкові величини. Неперервні випадкові величини. Щільність розподілу.

Тема 12. Числові характеристики випадкових величин.

Математичне сподівання та дисперсія випадкової величини. Мода та медіана випадкової величини. Середнє квадратичне відхилення випадкової величини. Початкові моменти k-го порядку. Асиметрія і ексцес.

Тема 13. Багатовимірні випадкові величини.

Незалежні випадкові величини. Коваріація випадкових величин. Коефіцієнт кореляції. Функції випадкових величин.

Тема 14. Основні закони розподілу випадкових величин.

Біноміальний розподіл. Розподіл Пуассона. Геометричний закон розподілу. Гіпергеометричний закон розподілу випадкових величин. Рівномірний розподіл. Показниковий розподіл. Нормальний розподіл. Розподіл «хі квадрат». Розподіл Стьюдента. Розподіл Фішера.

Тема 15. Елементи математичної статистики.

Вибірковий метод. Статистична та генеральна сукупності. Статистичний розподіл вибірки. Гістограма частот. Гістограма відносних частот. Емпірична функція розподілу.

Теми практичних занять

Тема 1. Використання SCRUM-фреймворка.

Тема 2. Розгортання та індивідуальне налаштування робочої середовища для мов Python та R.

Тема 3. Використання схеми Бернуллі.

Тема 4. Використання методу збільшення часових інтервалів для виділення тренду часового ряду.

Тема 5. Використання методу ковзної середньої для виділення тренду часового ряду.

Тема 6. Побудова адитивної моделі часового ряду.

Тема 7. Побудова мультиплікативної моделі часового ряду.

Тема 8. Побудова функцій розподілу та щільності випадкової величини.

Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

Самостійна робота

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

- застосування стандартних законів розподілу випадкових величин для дослідження технологічних процесів;
- побудова статистичного розподілу вибірки вимірювання для знаходження відхилень у режимах роботи обладнання.

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Сазерленд Д. Scrum. Навчись робити вдвічі більше за менший час.– Х. КСД, 2021. – 280 с.
2. Єріна А.М. Статистичне моделювання та прогнозування: Навч. посібник.– К.: КНЕУ, 2001. – 170 с.
3. Барковський В.В., Барковська Н.В., Лопатін О.К. Теорія ймовірностей та математична статистика. 5-те видання. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 424 с.

Додаткова література

1. Симоновський В.І. Оцінювання коефіцієнтів математичних моделей за експериментальними даними. Теорія і практика: навчальний посібник. – Суми: СДУ, 2015. – 120 с.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді заліку (40%) та поточного оцінювання (60%), яке складається з 6 практичних робіт.

Залік: письмове завдання (2 запитання з теорії + 1 розв'язання 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
30.08.2023

Завідувач кафедри
Вадим СТАРІКОВ

Дата погодження, підпис
30.08.2023

Гарант ОП
Оксана ЛІТВИНЕНКО