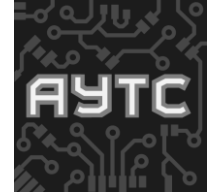




Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



Методи аналізу та автоматизованої обробки даних

Шифр та назва спеціальності

174 – Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка

Інститут

ННІ Комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики

Освітня програма

Комп'ютерні технології та програмування в автоматизованих системах керування

Кафедра

Автоматика та управління в технічних системах (172)

Рівень освіти

Магістр

Тип дисципліни

Вибіркова, профільна підготовка

Семестр

2

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Івашко Андрій Володимирович

andrii.ivashko@khp.edu.ua

к. т. н., доцент, професор кафедри "Автоматика та управління в технічних системах", НТУ "ХПІ"

Досвід роботи – 40 років. Автор та співавтор понад 90 наукових та навчально-методичних праць. Основні професійні та наукові інтереси: Дослідження, реалізація та практичне використання методів цифрової обробки сигналів. Методи кодування та ущільнення інформації. Комп'ютерна обробка медичних даних. Провідний лектор з дисциплін «Цифрова обробка сигналів», «Теорія інформації», «Методи аналізу експериментальних даних».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна спрямована на оволодіння теоретичними та практичними основами використання сучасних методів та програмних засобів систем обробки даних. Розглянуті джерела виникнення завад при проведенні експерименту, методи їх оцінки, алгоритми та програмні засоби аналізу даних у телекомунікаційних системах, методи побудови математичних моделей. Обговорено можливості, галузі застосування та обмеження деяких алгоритмів, показано роль методів вимірювання та придушення завад у сучасних комп'ютерно-інтегрованих системах та автоматизованих системах керування.

Мета та цілі дисципліни

Мета викладання навчальної дисципліни полягає у наданні студентам основних понять, теоретичного підґрунтя та математичних методів обробки експериментальних даних, програмних засобів для автоматизації наукових досліджень та їх реалізації на базі вбудованих обчислювальних систем в обсязі, необхідному для вивчення профільюючих дисциплін та виконання наукових досліджень в області, яка визначається спеціальністю.

Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – іспит.

Компетентності

Вивчення даної дисципліни забезпечує формування у студентів програмних компетентностей ЗК1 та СК7 згідно освітньої програми, а саме: здатність проведення досліджень на відповідному рівні, та здатність застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для розв'язання складних задач і проблем автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

Результати навчання

Вивчення даної дисципліни передбачає досягнення програмних результатів навчання РН08, РН10, та РН12 згідно освітньої програми, а саме: Застосовувати сучасні математичні методи, зокрема методи аналізу та автоматизованої обробки даних, для дослідження та створення систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, кіберфізичних виробництв, розробляти і використовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для створення систем автоматизації складними організаційно-технічними об'єктами, професійно володіти спеціальними програмними засобами, збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її.

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)

Студент повинен мати базові навички та знання впевненого користувача ПК, мати навички програмування, вміти здійснювати інформаційний пошук матеріалів за заданою темою, бажано володіння англійською мовою. Перед початком вивчення даної дисципліни студент повинен мати знання з математики на рівні бакалавра, який навчався за технічною спеціальністю, знання з теорії інформації та теорії ймовірностей, математичних основ роботи обчислювальних систем.

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Усі навчальні матеріали надаються в електронному вигляді, що дозволяє проведення занять як у аудиторному, так і у дистанційному форматі. Навчальні матеріали адаптовано до проведення занять з використанням LMS Microsoft Teams. Для виконання лабораторних робіт необхідно використовувати персональний комп'ютер з ОС Windows (від 2 ГБ ОЗП, 2 ГБ дискового простору, доступ в Інтернет).

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Вступ

Обробка експериментальних даних. Відомості про розвиток дисципліни. Застосування обчислювальної техніки для вирішення задач обробки.

Тема 2. Експеримент та моделювання

Типи експерименту. Моделювання. Фізичні і математичні моделі. Детерміновані та стохастичні моделі. Класифікація похибок вимірювання.

Тема 3. Випадкові величини

Властивості випадкових величин. Дискретні та непереривні випадкові величини. Закони розподілу. Інтегральний та диференціальний закони. Числові характеристики випадкових величин.

Тема 4. Оцінювання випадкових величин

Статистичне оцінювання випадкових величин. Точкові та інтервальні оцінки. Вимоги до оцінок.

Тема 5. Точкові оцінки випадкових величин

Точкові оцінки випадкових величин. Оцінки математичного сподівання. Зміщена та незміщена оцінка дисперсії та середньоквадратичного відхилення.

Тема 6. Інтервальні оцінки випадкових величин

Інтервальні оцінки випадкових величин. Довірчий інтервал. Рівень значущості. Інтервальні оцінки математичного сподівання, дисперсії та середньоквадратичного відхилення.

Тема 7. Статистичні гіпотези

Перевірка статистичних гіпотез. Порівняння середніх значень вибірок за t-критерієм та критерієм Уїлкоксона. Визначення однорідності дисперсій. Розподілення та критерій Фішера (F-критерій). Критерій Кохрена.

Тема 8. Визначення закону розподілу

Визначення відповідності вибірки даних завданому закону розподілу. Побудова гістограми. Критерій Пірсона (χ^2 -квадрат).

Тема 9. Компенсація похибок вибірки

Виключення грубих помилок з вибірки. Усунення та компенсація систематичних похибок. Метод протиставлення, метод заміщення, метод порівняння з мірою.

Тема 10. Регресійний аналіз

Поняття регресійного аналізу та рівняння регресії. Постановка задачі найменших квадратів. Вихідні дані МНК. Приклади задач.

Тема 11. Вирішення задач МНК

Побудова системи нормальних рівнянь для вирішення задач МНК. Вирішення системи. Графічне відображення результатів. Визначення адекватності рівняння регресії.

Тема 12. Задача найменших квадратів

Вирішення задач найменших квадратів за допомогою систем ортогональних поліномів. Побудування систем цілочисельних поліномів Чебишева та побудова рівняння поліноміальної регресії.

Тема 13. Багатофакторний експеримент

Постановка задачі багатофакторного експерименту. Вибір факторів та відгуку. Повний факторний експеримент 2^k . Побудова плану повного факторного експерименту та обчислення коефіцієнтів регресії.

Тема 14. Обробка результатів багатофакторного експерименту

Статистична обробка результатів багатофакторного експерименту.

Тема 15. Спеціальні випадки факторного експерименту

Дробовий факторний експеримент. Репліки. Визначаючий контраст. Ортогональне центрально-композиційне планування другого порядку.

Тема 16. Метод Монте-Карло

Метод Монте-Карло. Приклади задач, що вирішуються методом статистичного моделювання. Датчики випадкових чисел

Теми практичних занять

Практичні заняття навчальним планом не передбачені.

Теми лабораторних робіт

Тема 1. Експериментальне дослідження властивостей випадкових величин.

Тема 2. Експериментальне визначення точкових та інтервальних оцінок.

Тема 3. Експериментальне порівняння оцінок характеристик декількох вибірок.

Тема 4. Попередня обробка результатів вимірювань. Експериментальна перевірка законів розподілу.

Тема 5. Експериментальна побудова рівнянь регресії методом найменших квадратів.

Тема 6. Інтерполяція та згладжування вибірок даних.

Тема 7. Статистична обробка результатів багатофакторного експерименту.

Тема 8. Комп'ютерне статистичне моделювання методом Монте-Карло.

Самостійна робота

Передбачається виділення часу на самостійне опрацювання лекційного матеріалу (32 год.) та підготовка та виконання лабораторних робіт. Більшість лабораторних робіт потребує виділення

часу на самостійне доопрацювання та оформлення звіту (32 год.). Також студенти виконують індивідуальні розрахункові завдання за варіантами (22 год.).

Література та навчальні матеріали

1. Статистичний аналіз даних вимірювань: навч. посіб. / Єременко В.С., Куц Ю.В., Мокійчук В.М., Самойліченко О.В. – К.: НАУ, 2013.– 320 с.
2. Тиркусова Н.В. Аналіз даних : навч. посіб. Суми : СумДУ, 2008. - 204 с
3. Бахрушин В.Є. Методи аналізу даних: навч. посіб. Запоріжжя: КПУ, 2011. – 268 с.
4. Приставка П.О. Аналіз даних: навч. посіб. / МОН України / П.О. Приставка, О.М. Мацуга. – Д.: РВВ ДНУ, 2008. – 92 с.
5. Костюк В. О. Прикладна статистика: навч. посібник / В. О. Костюк; Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2015. – 191 с.
6. Статистичний аналіз даних вимірювань: навч. посіб. / Єременко В.С., Куц Ю.В., Мокійчук В.М., Самойліченко О.В. – К.: НАУ, 2013.– 320 с.
7. Бондаренко, Я. С. Посібник до вивчення дисципліни «Статистичний аналіз даних» / Я.С. Бондаренко, С.В. Кравченко. – Д: Ліра, 2018. –40 с.



Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Підсумкова оцінка формується шляхом підрахунку середнього зваженого балу на базі оцінок за виконання лабораторних робіт (20%), індивідуальних самостійних завдань (30%) та робіт проміжного (модульного) контролю (50%). Якщо студент не погоджується з рейтинговою оцінкою, або було виконано недостатньо завдань для формування підсумкової оцінки (менш ніж 70%), студент має отримати оцінку шляхом складання іспиту. На іспиті студент має дати відповідь на декілька (2-3) теоретичних питань за різними темами курсу та виконати практичні завдання. Оцінки виставляються за наведеною шкалою та у відповідності до критеріїв, які доступні за [посиланням](#).

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

04.04.2024

Завідувач кафедри
Андрій ЗУЄВ

Гарант ОП
Ігор КРАСНІКОВ