



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



Інтелектуальні системи керування

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

Обов'язкова, Спеціальна (фахова) підготовка,

Семестр

1

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Євсіна Наталя Олександрівна

nataliia.yevsina@khp.edu.ua

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

Досвід роботи – 20 років. Автор та співавтор понад 40 наукових та навчально-методичних праць. Основні професійні та наукові інтереси: Оптимальне та робастне управління. Системи з нечітким управлінням. Провідний лектор з ряду фахових дисциплін.

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Теорія систем визначає загальні закони функціонування систем, а також їх класифікацію та закономірності вибору методів дослідження і моделювання конкретних об'єктів. Теорія автоматичного управління намагається вирішити завдання аналізу і синтезу систем автоматичного керування, як одного з класів кіберфізичних систем. Теоретичні основи системного аналізу дозволяють об'єднати в єдиний комплекс різні методи дослідження складних систем на будь-яких рівнях їх вивчення та стадіях існування. В рамках курсу вивчаються методи системного підходу, побудова та функціонування експертних систем, застосування нечіткої логіки для розробки регуляторів, типи та способи побудови нейронних мереж, застосування теорії графів для аналізу складних систем управління.

Мета та цілі дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни є формування у студентів: теоретичних знань з питань, пов'язаних з принципами розробки та конструювання складних систем управління за допомогою методології системного підходу та теорії систем. Головний наголос при вивченні теоретичного матеріалу робиться на самостійну роботу студентів, що виконують завдання до практичних робіт та індивідуальне завдання.

Формат занять

Лекції та практичні роботи, консультації. Передбачається самостійне опрацювання лекційного матеріалу, підготовка та виконання практичних робіт. Проводиться проміжний модульний контроль у вигляді контрольних робіт або електронного тестування. Підсумковий контроль – іспит. Учбовий матеріал надається в електронному вигляді, що дозволяє проведення занять як у аудиторній, так і у дистанційній формі.

Компетентності

Вивчення даної дисципліни забезпечує формування у студентів програмних компетентностей ЗК3 та СК1 згідно освітньої програми, а саме: здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, здатність здійснювати автоматизацію складних технологічних об'єктів та комплексів, створювати кіберфізичні системи на основі інтелектуальних методів управління та цифрових технологій з використанням баз даних, баз знань, методів штучного інтелекту, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв.

Результати навчання

Вивчення даної дисципліни передбачає досягнення програмних результатів навчання РН01 та РН05 згідно освітньої програми, а саме: створювати системи автоматизації, кіберфізичні виробництва на основі використання інтелектуальних методів управління, баз даних та баз знань, цифрових та мережевих технологій, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв, розробляти комп'ютерно-інтегровані системи управління складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, застосовуючи системний підхід із врахуванням нетехнічних складових оцінки об'єктів автоматизації.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 150 год. (5 кредити ECTS): лекції – 32 год., практичні роботи – 32 год., самостійна робота – 86 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Студент повинен мати базові навички та знання впевненого користувача ПК, вміти здійснювати інформаційний пошук матеріалів за заданою темою, бажано володіння англійською мовою. Перед початком вивчення даної дисципліни студент повинен мати навички побудови та оптимізації систем керування, знати базові алгоритми та структури регуляторів, мати теоретичні знання з чисельних методів.

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 практичних 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. Машинний інтелект і сучасні інформаційні технології

Тема 2. Загальна концептуальна структура інтелектуальних систем. Типи інтелектуальних систем та їх функціональні структури. Основні компоненти інтелектуальних систем, їх призначення та характеристики

Тема 3. Основні функції інтелектуальних систем керування. Характеристика процесів оперативного мислення при виникненні та усуненні проблемних ситуацій

Тема 4. Моделі й бази знань і даних в інтелектуальних системах

Тема 5. Нейронні мережі в автоматизації

- Тема 6. Алгоритмічні основи прийняття рішень в інтелектуальних системах
Тема 7. Керування функціонуванням інтелектуальних систем
Тема 8. Організація спілкування інтелектуальних систем із персоналом
Тема 9. Застосування інтелектуальних систем
Тема 10. Теорія графів

Теми практичних занять

Тема 1. Система як методологічний засіб для побудови складних систем керування.

Типологія структур. Морфологічний та інформаційний опис системи. Управління в системі та управління системою. Складність системи.

Тема 2. Системний підхід щодо дослідження складних систем.

Принципи системного підходу. Методи системного підходу. Етапи розробки нової складної системи з використанням системного підходу.

Тема 3. Метод колективної генерації ідей.

Метод сценаріїв. Метод експертних оцінок. Метод «Дельфі». Метод дерева цілей. Морфологічні методи.

Тема 4. Експертні системи.

Складові частини експертної системи і порядок її функціонування. Функціонування бази знань експертної системи. Етапи проектування експертної системи. Вибір кращої альтернативи за умов невизначеності на основі методів експертного оцінювання. Метод аналізу ієрархій.

Тема 5. Застосування нечіткої логіки в системах автоматичного керування.

Етапи обробки інформації при використанні нечіткої логіки. Загальна структура адаптивної системи керування з використанням нечіткої логіки. Лінгвістична змінна. Операції нечіткого висновку. Нечіткі системи типів Сугено та Мамдані. Нечіткі регулятори.

Тема 6. Складні системи, що побудовані на штучних нейронних мережах

Модель штучного нейрона. Види активаційних функцій. Моделі нейронних мереж. Схема навчання НМ з вчителем. Рекурентні нейронні мережі. Побудова нейронної мережі.

Тема 7. Інструментальні засоби інтелектуальних систем.

Мови логічного програмування.

Тема 8. Матриці суміжності та інцидентності.

Алгоритми пошуку в глибину та ширину.

Теми лабораторних робіт

Не передбачені навчальним планом ОП

Самостійна робота

Передбачається виділення часу на самостійне опрацювання лекційного матеріалу (32 год.) та підготовка та виконання практичних робіт (32 год.). Також студенти індивідуальне розрахункове завдання за варіантом (22 год.).

Література та навчальні матеріали

1. Конспект лекцій з курсу «Теоретичні основи складних систем управління». для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» усіх форм навчання. / уклад. Євсіна Н.О. – Харків: НТУ «ХПІ», 2021. – 54 с.
2. Апостолюк В. О. Інтелектуальні системи керування : конспект лекцій /В. О. Апостолюк, О. С. Апостолюк ; Нац. техн. ун-т України “Київський політехн. інститут”. – Київ, 2008. – 88 с.
3. Гороховський О. І. Інтелектуальні системи / О. І. Гороховський ; Вінниц. нац. техн. університет. – Вінниця, 2010. – 193 с.
4. Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень : навч. посіб. /Б.М. Герасимов, В. М. Локазюк, О. Г. Оксіюк, О. В. Поморова ; Європ. університет. – Київ, 2007. – 335 с
5. Ковальчук К. Ф. Оцінка ефективності інформаційно-інтелектуальних технологій / К. Ф. Ковальчук, Л. М. Бандоріна, Л. М. Савчук. –Дніпропетровськ : ІМА-прес, 2007. – 132 с.
6. Ладанюк А.П., Луцька Н.М., Кишенько В.Д., Власенко Л.О., Івашук В.В. Методи сучасної теорії управління. Київ : Ліра – К, 2019. -386 с.

7. Столяревська А. Л. Інтелектуальні системи : навч. посіб. /А.Л. Столяревська, Ю. О. Кузнецов ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. інститут". – Харків, 2007. – 284 с.
8. Тимошук П.В. Штучні нейронні мережі: навчальний посібник / П.В. Тимошук. –Львів: Видавництво Львівської Політехніки, 2011. – 444 с.- ISBN: 978-617-607-063-4
9. Intelligent transport systems pradi kumar sarkar, amit kumar jainphi Learning Pvt. Ltd., 15 лист. 2017 р. - 440 стор.
10. Intelligent Transportation Systems – Problems and Perspectives Editors: Sladkowski, Aleksander, Pamuła, Wiesław (Eds.) 2016 – 235 с.
11. Advanced Technologies for Intelligent Transportation Systems Authors: Picone, M., Busanelli, S., Amoretti, M., Zanichelli, F., Ferrari, G.-L.2015 – 152 с.
12. Intelligent Systems: Models and Applications Endre Pap Springer, Berlin, Heidelberg, 2013. – 210 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, індивідуальних самостійних завдань та робіт проміжного (модульного) контролю. 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 практичне 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 «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

04.04.2024

Завідувач кафедри
Андрій ЗУЄВ

Гарант ОП
Ігор КРАСНИКОВ