



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



Інтелектуальні системи управління

Шифр та назва спеціальності

122 – Комп'ютерні науки

Інститут

ННІ Комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики

Освітня програма

Комп'ютерні науки. Моделювання, проектування та комп'ютерна графіка

Кафедра

Комп'ютерне моделювання процесів та систем (162)

Рівень освіти

Бакалавр

Тип дисципліни

Профільований пакет 4, Вибіркова

Семестр

8

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Успенський Валерій Борисович

valerii.uspenskyi@khi.edu.ua

Доктор технічних наук, доцент

Автор та співавтор більш, ніж 120 наукових та методичних публікацій, 7 патентів. Провідний лектор з курсів: Теорія управління, Дослідження операцій, Математичні методи теорії штучного інтелекту, Методи штучного інтелекту в задачах управління БПЛА

[Докладніше на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Курс містить сучасні інтелектуальні методи проектування систем управління і призначений для оволодіння технологіями аналізу та синтезу замкнених систем управління для технічних об'єктів різного призначення. Поширені задачі розглядаються як у детермінованій, так і у стохастичній постановках. В цих умовах синтезується система спостереження та управління процесом оптимальної швидкодії. Особливістю методів, що розглядаються, є їх спрямованість на практичне застосування

Мета та цілі дисципліни

Засвоїти методи розв'язання специфічних задач управління та отримати навички інтелектуального проектування, аналізу та синтезу замкнених систем управління сучасними технічними об'єктами

Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота. Підсумковий контроль - екзамен.

Компетентності

ЗК2: Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3: Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

СК5: Здатність здійснювати формалізований опис задач дослідження операцій в організаційно-технічних і соціально-економічних системах різного призначення, визначати їх оптимальні розв'язки, будувати моделі оптимального управління з урахуванням змін економічної ситуації, оптимізувати процеси управління в системах різного призначення та рівня ієрархії

- Здатність до формалізації та розв'язку практичних задач управління рухомими об'єктами та роботами.

Результати навчання

ПР1: Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.

ПР7: Розуміти принципи моделювання організаційно-технічних систем і операцій; використовувати методи дослідження операцій, розв'язання одно- та багатокритеріальних оптимізаційних задач лінійного, цілочисельного, нелінійного, стохастичного програмування

ПР8: Використовувати методологію системного аналізу об'єктів, процесів і систем для задач аналізу, прогнозування, управління та проектування динамічних процесів в макроекономічних, технічних, технологічних і фінансових об'єктах

- Застосовувати методи інтелектуального проектування систем управління динамічними процесами в професійній діяльності

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 90 год. (3 кредитів ECTS): лекції – 20 год., лабораторні заняття – 20 год., самостійна робота – 50 год., екзамен

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Дисципліна базується на знаннях та компетенціях, що набуває здобувач вищої освіти під час вивчення дисциплін: Спеціальні глави вищої математики, теорія ймовірностей, обчислювальні методи, методи оптимізації, теорія управління.

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Загальні методи навчання використовують відповідні математичні моделі, методи та алгоритми розв'язання теоретичних та практичних задач, що виникають при розробці інтелектуальних систем управління. Особливості навчання полягають у поточному контролі засвоєння теоретичних знань шляхом підготовки відповідей на контрольні питання після кожної лекції, у великій кількості конкретних прикладів та зразків реалізацій, використанні безкоштовної (навчальної) версії пакету VisSim для моделювання динамічних процесів.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Задача синтезу інтелектуальних систем управління

Структура курсу, мета та задачі. Основні поняття та визначення. Предмет вивчення, класифікація систем та їх моделей. Загальна схема керованої системи, замкнена система, алгоритми управління.

Тема 2. Зворотна задача динаміки керованих систем

Класифікація задач динаміки. Задача управління просторовим рухом ЛА. Її розв'язок.

Тема 3. Побудування програмного управління рухом динамічних систем.

Постановка задачі. Загальний хід вирішення задачі. Приклади вирішення зворотної задачі динаміки.

Тема 4. Реалізація заданих програм у системах автоматичного регулювання.

Постановка задачі. Обчислювальний алгоритм дискретного управління. Аналіз та моделювання.

Тема 5. Спеціальні методи синтезу для реалізації програмного руху.

Метод управління по старшій похідній. Принцип регулювання ходу годинника.

Тема 6. Структурний синтез управління програмним рухом системи.

Принцип побудови управління. Система відпрацювання завдань, що є функціями часу. Відтворення заданих траєкторій.

Тема 7. Задача термінального управління.

Метод програмного управління. Синтез за кінцевим станом. Синтез методом переслідування провідної точки.

Тема 8. Управління стохастичними системами.

Фільтр Калмана. Алгоритм фільтру. Постановка задачі керування стохастичною системою. Керованість для стохастичних систем. Критерій оптимальності управління. Основні види функціоналів.

Тема 9. Стохастичний принцип максимуму

Принцип максимуму. Задача управління кінцевим станом.

Тема 10. Задача оптимальної швидкодії.

Детермінована система з управлінням за повним вектором стану. Система з виміром неповного вектору стану. Стохастична система з вимірюванням неповного вектору стану.

Теми практичних занять

Не передбачено навчальним планом.

Теми лабораторних робіт

Робота 1: Реалізація обчислювального алгоритму дискретного управління

Робота 2: Реалізація методу управління за старшою похідною

Робота 3: Моделювання системи відпрацювання заданого програмного руху.

Робота 4: Реалізація алгоритмів розв'язання задачі термінального управління

Робота 5: Оптимальне управління детермінованими та стохастичними системами

Самостійна робота

Студенти самостійно засвоюють теоретичний матеріал та звітують шляхом підготовки у текстовому вигляді відповідей на контрольні питання після кожної лекції. Відповіді на кожну лекцію оцінюються 0 (відповіді невірні), 1 (відповіді неповні) або 2 (відповіді вірні та повні) балами. Для виконання лабораторних завдань студенти повинні познайомитись із роботою в пакеті VisSim. У межах самостійної роботи проводиться підготовка до виконання лабораторних завдань (вивчається опис до робіт та контролюється контрольними питаннями).

Література та навчальні матеріали

1. Теорія систем керування: підручник / В.І. Корнієнко, О.Ю. Гусєв, О.В. Герасіна, В.П. Щокін; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – Дніпро: НГУ, 2017. – 497 с. Режим доступу:

<http://ir.nmu.org.ua/bitstream/handle/123456789/152814/CD1005.pdf>

2. Апостолук В.О. Інтелектуальні системи керування. Конспект лекцій / В.О. Апостолук, О.С. Апостолук. – Київ: НТУУ «КПІ», 2008. – 88 с.

3. Литвин, В.В. Інтелектуальні системи / В.В. Литвин. - Львів: Новий світ-2000. - 2009.

Навчальні матеріали:

1. Конспект лекцій. Укладач Успенський В.Б.
2. Опис до лабораторних робіт.
3. Опис пакету прикладних програм VisSim з оглядом на виконання лабораторних робіт.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Поточні відповіді на контрольні питання після кожної лекції - максимум $10 \times 2 = 20$ балів.
Звіти з лабораторних робіт - максимум $5 \times 14 = 70$ балів.
Екзамен від 0 до 10 балів.

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

28.08.2023

Завідувач кафедри
Дмитро БРЕСЛАВСЬКИЙ

28.08.2023

Гарант ОП
Оксана ТАТАРІНОВА