

РОЗВИТОК НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ НА КАФЕДРІ ТЕХНІЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ УКРАЇНИ “КИЇВСЬКОГО ПОЛІТЕХНІЧНОГО ІНСТИТУТУ”

Наказом по Київському політехнічному інституту в 1969 р. з метою організації вперше на Україні підготовки спеціалістів з автоматизованих систем управління була створена кафедра технічної кібернетики, роботу якої розпочали 13 викладачів та 6 співробітників науково-дослідного сектору кафедри автоматики та телемеханіки під керівництвом В.І. Костюка.

Наукова діяльність підрозділу охоплювала галузь оптимальних, самонастроюваних та розпізнаючих систем (керівники: О.Г. Івахненко, В.М. Кунцевич, В.І. Костюк).

В рік заснування кафедри виконувались госпдоговірні науково-дослідні роботи (річний обсяг 41 тис.крб.) в таких напрямках:

- прогнозування біологічних процесів (В.Г. Лапа);
- автоматизація процесів одержання та очистки вапняного молока (О.Г. Івахненко);
- автоматичне регулювання вологості деревини (В.І. Костюк, С.П. Полів'яний);
- дослідження автоматизації процесу виробництва, аміачної селітри (В.І. Костюк, В.В. Ажогін);
- автомат-перестроювач слідкуючих систем (В.І. Костюк);
- автоматизація процесів шлакопереробки (В.І. Костюк, П.Й. Акінін);
- розробка адаптивних систем обробки інформації та керування спеціального призначення (В.І. Костюк, В.Є. Краскевич).

Система автоматичного регулювання процесів сушіння подрібненої деревини була впроваджена на Костопольському ДБК та Київському ДОК. Розробка отримала Диплом II ступеня на міжнародній виставці “Лісдервемаш -73”.

Основні наукові досягнення наведені в монографіях [1, 2], де викладено методи та засоби аналізу та синтезу градієнтних самонастроюваних систем ідентифікації, дано практичні рекомендації по підвищенню якості настроювання, зменшенню взаємного впливу настроюваних параметрів та перешкод. Запропоновані ноніусні моделі адаптивних систем ідентифікації, ієрархічні моделі адаптивних систем ідентифікації об'єктів з

розподіленими параметрами, матричні методи обробки сигналів [3], наведені результати моделювання таких систем.

Разом з становленням спеціальності “Автоматизовані системи керування” на денній, вечірній формі та спеціальному факультеті, розвивались і наукові дослідження цього напрямку.

Крім того, дослідження АСУ, оптимальних АСУ ТГТ, оптимальних та адаптивних САК, задач ідентифікації, Оптичних систем аналізу випадкових процесів.

Вже в 1975 р. обсяг науково-дослідних та конструкторських розробок перевищував 1 млн. крб., працювало 200 співробітників. Професорсько-викладацький склад становив 43 чоловіки.

Для посилення зв'язку з виробництвом в 1977 р. було створено галузеві науково-дослідні лабораторії “Системи керування” Мінпрому засобів зв'язку та “Автоматизованих систем керування технологічними процесами” Мінрадіопрому (В.І. Костюк, А.А. Краснопрошина), а в 1978 р. проблемна науково-дослідна лабораторія “Адаптивне керування процесами та полями” (В.І. Костюк, В.Є. Краскевич).

Проводились дослідження нелінійних динамічних систем (В.І. Костюк, О.А. Павлов). Вирішувалась крайова задача для нелінійних динамічних стаціонарних систем; запропоновані конструктивні алгоритми визначення стійкості нелінійних нестационарних детермінованих та стохастичних динамічних систем, розроблювались методи розв'язання задач лінійного і нелінійного цілочисельного програмування великих розмірностей.

Створені та впроваджені програми оперативного управління кабельним виробництвом на заводі “Азовкабель” (м. Бердянськ), та математичне забезпечення навчання оператора в системі людина-машина на заводі “Буревісник” (м. Київ).

Розроблялись схеми оптимального розміщення центрів обробки інформації (Ю.П. Зайченко).

Враховуючи великий обсяг наукових робіт з організаційного управління в 1978 р. цей напрямок був виділений в нову кафедру автоматизованих систем керування виробництвом, яку згодом очолив О.А. Павлов.

На протязі багатьох років під керівництвом Ф.М. Киселевського виконувались дослідження з автоматизації електронно-променевої технології та дефектоскопії зварних з'єднань.

Розроблена теорія керування електронно-променевим устаткуванням дозволила створити ряд систем з унікальними параметрами і впровадити їх для автоматизації різних технологічних процесів: виготовлення фотозагонів Інтегральних схем (в НДІ фізичних проблем м. Зеленограда, в НДІ прикладної фізики м. Москви); слідкування за стиком при електронно-променевому зварюванні (в Інституті електрозварювання ім. С.О. Патона АН УРСР, на Південному машинобудівному заводі м. Дніпропетровська).

На основі методів теорії адаптивного керування вирішено складну задачу Ідентифікації рентгенограм дефектів зварювальних з'єднань та ав-

томатизації обладнання для контактного зварювання в автомобільній промисловості. Створено макет читаючого автомата для розпізнавання зварних швів.

В 1979 р. роботи цього напрямку було перенесено до Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона НАНУ.

Широко відомі розробки в галузі адаптивних автоматизованих систем Керування безперервними технологічними процесами [4]. Основними досягненнями тут можна вважати узагальнення нових методів синтезу оптимальних алгоритмів безпосереднього цифрового керування нестійкими та немінімальнофазовими об'єктами, багатоканальний градієнтний метод керування багатостадійними технологічними процесами в енергетиці, металургії, хімічній, нафтохімічній та інших галузях промисловості.

Треба відзначити також розроблені алгоритми безпошукової автоматичної параметричної оптимізації і адаптації автоматичних систем регулювання технологічних процесів на основі використання функцій чутливості [5]. Вони враховують характерні особливості систем регулювання промислових об'єктів: наявність чистого запізнювання, випадкового характеру збурюючих впливів та значної кількості точок їх прикладання до об'єкту, нелінійності, неповноти апріорної інформації про структуру та параметри об'єктів, наявність обмежень на координати системи регулювання, наявність перехресних зв'язків.

Ці досягнення знайшли практичне втілення, зокрема, для автоматизації процесів виробництва мінеральних добрив (В.І. Костюк, В.В. Ажогін).

В 1969 р. розпочато вивчення процесу нейтралізації азотної кислоти аміаком (В.В. Ажогін, А.П. Мовчан, А.Й. Савицький). На Дніпропетровському хіткомбінаті впроваджена система автоматичної оптимізації процесу нейтралізації, для якої були створені: датчики кислотності розчину аміачної селітри та сумарних витрат (Н.В. Журба, В.Ф. Мисак). В промислову експлуатацію здано на Череповецькому азотно-туковому заводі (ЧАТЗ) систему управління відділком нейтралізації аміачної селітри (В.Д. Романенко, В.П. Мієнко). Це дало можливість розробити технічне завдання на створення і впровадження АСУ ЧАТЗ з урахуванням всіх стадій виробництва мінеральних добрив: випарювання, грануляція, пакування і складування (Е.М. Поспелов, К.К. Рябов).

Треба також відзначити створення автоматизованої системи цифрового керування технологічними процесами, впроваджену на ВО Ангарськнафтосинтез, та систему управління реактором виробництва полівінілхлориду, впроваджену на Калужському хіткомбінаті під керівництвом В.В. Ажогіна та М.З. Згуровського.

В 1981р. з обранням В.В. Ажогіна завідуючим кафедри автоматизації теплоенергетичних процесів, ці розробки були продовжені на теплоенергетичному факультеті КІП.

З виникненням у машинобудуванні потреб у розробці систем керування спеціалізованим технологічним обладнанням і робототехнічними

комплексами такі дослідження розпочато в 1977 р. у створених під науковим керівництвом В.І. Костюка галузевих НДЛ АСУ ТП виробництва радіоелектронної апаратури (заст. наукового керівника А.А. Краснопрошина) та НДЛ систем керування (зав. лаб. В.П. Галан), більшість результатів цих досліджень впроваджено у промисловості. Зокрема, типова автономна система керування складальним обладнанням, яка з 1980 р. випускається серійно та була удостоєна III премії на республіканському Конкурсі кращих НДР вузів України; система програмного керування технологічним обладнанням та АСУ ТП виробництва радіоелектронних виробів (впроваджено на підприємствах Мінрадіопрому).

В 1983 р. ці лабораторії було передано на кафедру автоматики і телемеханіки КПІ, завідуючою якої було обрано А.А. Краснопрошину.

Набутий досвід дозволив на кафедрі технічної кібернетики розпочати з 1981 р. вперше на Україні підготовку інженерів за новою спеціальністю “Робототехнічні системи і комплекси”.

У 1984 р. обсяг госпдоговірних науково-дослідних робіт становив 2 млн. крб., держбюджетних - 80 тис крб., працювало 230 штатних співробітників.

Розширюються наукові дослідження від створення систем керування локальними об'єктами, автоматизованих систем керування технологічними процесами, автоматизованих систем управління виробництвом до розробки гнучких автоматизованих виробничих систем.

Тривала розробка і дослідження адаптивних систем ідентифікації (В.І. Костюк, А.М. Сильвестров, О.Є. Архіпов, Ю.О. Тимошин, В.М. Синєглазов).

Заслужують на увагу створені нові методи параметричної оптимізації лінійних і нелінійних систем стосовно задач ідентифікації з використанням самонастроювальної моделі та параметричного настроювання замкнених лінійних та нелінійних моделей під еталонну. Одержано нові наукові результати у застосуванні теорії чутливості до задач безпошукової оптимізації; визначенні стійкості та якості самонастроєваних систем; спрощенні моделей складних систем на основі методології системного підходу; ідентифікації статичних і -динамічних залежностей ноніусним методом; фільтрації та передбаченні випадкових процесів за допомогою багатократних адаптивних алгоритмів.

Створені і впроваджені система ідентифікації літальних апаратів (Київський механічний завод, НВО “Молнія” м. Москва), оптимізатор слідкуючих систем (завод “Комуніст” м. Київ); самонастроювана слідкуюча система і прогнозуючий пристрій (НДІ “Квант” м. Київ) та програми прогнозування (НДІОУ Держплану УРСР).

В 1984 р. від кафедри технічної кібернетики відокремились співробітники А.М. Сильвестрова, який очолив кафедру загальної електротехніки в КПІ.

На цей час значно розширились дослідження в напрямку математичного моделювання, ідентифікації та оптимального управління під ке-

рівництвом М.З. Згуровського, що дало йому можливість у 1985 р. створити і очолити нову кафедру математичних методів системного аналізу.

Поглиблювались дослідження в галузі автоматизованих систем оптичної обробки інформації (В.І. Костюк, А.С. Островський, І.М. Раллев, Ю.І. Іванов, Шмаров, Пасльон).

В цьому напрямку створені:

- когерентні оптичні системи статистичного аналізу випадкових процесів, які відзначені дипломом пошани, срібною і двома бронзовими медалями І Всесоюзної виставки “Голографія - 73”;
- серія приладів оптичної обробки інформації “Оптокор” та “Спектрометр”, впроваджені на НВО “Вимпел” (Москва) та НВО “Маяк” (Київ) та нагороджені двома срібними і трьома бронзовими медалями ВДНГ СРСР;
- аналого-цифрова опто-електронна система обробки інформації для автоматизації досліджень випадкових процесів та полів;
- оптоелектронна система “Мінерал” для Інституту геохімії та фізики мінералів;
- оптичний прилад для визначення групи крові для Київського НДІ гематології і переливання крові.

З 1986 р. цей науковий напрямок був зосереджений на кафедрі оптичних приладів в КПІ, яку очолив А.С. Островський.

Вагомі наукові і практичні результати одержані в галузі робототехніки гнучких автоматизованих виробничих систем [6,7,8]. Зокрема, досліджені і реалізовані задачі забезпечення раціонального групового керування роботами в процесі складальних операцій, а також ієрархічного управління робототехнічними комплексами.

Визначено структуру інформаційного забезпечення гнучких систем на основі створення єдиного банку даних, розроблено структуру, операції і обмеження цілісності концептуальної моделі, засоби проектування концептуальної схеми та обробки нерегламентованих запитів, структуру бази метаданих і засоби автоматичного відображення на логічну модель даних [9].

В рамках спільної роботи з Укрфілією НДАТ розроблена система керування гнучким виробничим модулем складання лонжеронів літаків (Л.С. Ямпольский), яка являє собою багаторівневий обчислювальний комплекс, що забезпечує управління технологічним процесом та обробку інформації про перебіг технологічного процесу. Структура апаратних та програмних засобів має необхідну гнучкість і дозволяє реалізувати різні варіанти технологічного процесу складання без апаратної надмірності.

Розроблена система програмного керування- технологічним процесом складання та сервісне програмне забезпечення для прив'язування програмно- апаратних засобів до об'єкту керування і підготовки технологічних даних. Запропоновані мовні засоби дозволяють реалізувати всі

основні конструкції високого рівня, що забезпечує достатню гнучкість та функціональну потужність мови.

Зазначена система керування здана в дослідно-промислово експлуатацію на Воронежському авіаційному підприємстві.

Для ВО “Арсенал” (м. Київ), заводу “Прогрес” (м. Ніжин) створені та запроваджені методики проведення обстеження виробництва, що роботизується, вибору складу та розміщення засобів технічного та технологічного оснащення робототехнічних систем, технологічні проекти робототехнічних систем виготовлення ряду виробів. Створена імітаційна модель гнучкої виробничої системи з програмним забезпеченням задач проектування в пакетному режимі експлуатації.

Реалізовано систему розв’язання навігаційних задач для керування автономними рухомими роботами (В.І. Костюк, В.Б. Брагін), особливостями якої є використання імітаційних моделей навколишнього середовища, функцій інформативності, спеціалізованих карт місцевості, що забезпечує високу надійність та точність розв’язання. Основна ідея це формування машинних карт місцевості з використанням проблемно-орієнтованої обчислювальної системи, де головним є метод імітаційного моделювання на основі перспективних інформаційних технологій.

В 1991 р. проблемна та дві галузеві лабораторії Наказом Міністерства вищої та середньої спеціальної освіти УРСР були об’єднані у НДІ системних технологій (НДІ СТ) при Київському політехнічному інституті, в якому надалі виконуються всі наукові дослідження кафедри технічної кібернетики. Директором НДІ СТ призначено В.І. Костюка. Основні напрямки наукових досліджень:

- системна інтеграція проектів інформаційних технологій в корпоративних і галузевих структурах, а також створення та розвиток документних офісних систем, використання великих баз даних і прикладних програмних комплексів на базі спеціальної технології їх програмування і супроводження;
- інформатизація в галузі освіти, принципи побудови автоматизованих навчальних систем;
- розробка інтегрованих комп’ютерних систем, автоматизація складального роботизованого виробництва та керування ним;
- медикобіологічні інформаційні системи, та системи кологічного моніторингу.

Виконувались програми ДКНТ України та Міносвіти України в галузі інформатизації освіти (В.І. Костюк, Ю.А. Тимошин). Основні наукові результати розробок автоматизованих систем управління вищою школою, підсистеми управління вузівською наукою на основі наскрізного планування наукових досліджень наведені у монографія [10]. Провідні наукові співробітники НДІ СТ приймають участь у реалізації міжнародних проектів “Tempus - Tacis” та проекту по створенню магістральної телекомунікаційної мережі учбових та наукових закладів України, що з’єднає

комп'ютерними комунікаціями 6 регіонів (Харків, Київ, Львів, Дніпропетровськ, Донецьк, Одесу).

В НДІ СТ продовжувалися дослідження пов'язані із створенням роботизованих засобів гнучких виробничих систем, проектуванням і моделюванням складних інтегрованих систем, розробкою теоретичних засад побудови інтелектуалізованих систем в управлінні і плануванні виробничих процесів (Л.С. Ямпольский). Створені проблемно-орієнтовані автоматизовані робочі місця (ПО АРМ) як для цілей підвищення рівня автоматизації процесів підготовки виробництва, так і для впровадження нових інформаційних технологій в процесі рейтингового навчання і підвищення кваліфікації фахівців різного профілю. Були розроблені теоретичні засади включення інтелектуальних керуючих компонент до загальної розподіленої системи управління роботизованим виробництвом, створено методи логічного виведення для інтелектуальних систем управління реального часу із застосуванням сучасних математичних моделей, зокрема, модифікованих простих і нечітких логічних сіток Петрі, що дозволило побудувати інтелектуалізовану модель інтегрованого виробництва для роботи в екстремальних ситуаціях. Цю модель покладено в основу ПО АРМ підготовки та перепідготовки фахівців. Запропоновані ПО АРМ передбачають інтеграцію навчальних підсистем з теоретичних знань та процедур отримання практичних навичок з системами рейтингової оцінки підготовки фахівця. У такий спосіб ПО АРМ надають можливість об'єктивно визначити різні рівні підготовки – теоретичний, набуття професійних навичок, творчих здібностей, логіко-аналітичного мислення, з формуванням узагальнених рекомендацій щодо фахівця.

Проводяться дослідження медичних застосувань інформаційних технологій зокрема для стоматології (Ю.П. Юрченко). Для діагностики стану зубово-щелепної системи дітей, гармонійності її розвитку в різні вікові періоди та виявлення аномалій створено відеоінформаційний комплекс, до складу якого входить телевізійна камера зв'язана з комп'ютером. Введення з телекамери зображення обличчя пацієнта обробляється в комп'ютері за допомогою спеціально розробленого програмного комплексу. Робота з комплексом може здійснюватись як в інтерактивному, так і в автоматичному режимах. На основі проведених обчислень здійснюється класифікація типу обличчя, проводиться діагностика характерних аномалій, ставиться діагноз. Результати аналізу і діагноз виводиться на екран монітора і заноситься до бази даних. Розроблений комплекс значно спрощує і скорочує час проведення діагностики, дає зручний інструмент для архівації інформації і може широко використовуватись в стоматологічній практиці. Розробку впроваджено в Інституті вдосконалення лікарів МОЗ України.

Виконані також науково-дослідні і проектно-конструкторські розробки АРМ дослідника біосенсорних приладів на базі планарних електродів для контролю параметрів навколишнього середовища, що використовуються в медико-діагностичній практиці (Є.М. Литвинов).

Проведені роботи по створенню систем екологічного моніторингу гі-

дроаеросфери спеціального призначення. Розроблено і впроваджено комплекс технічних і програмно-алгоритмічних засобів вирішення задач пошуку, класифікації техногенних аномалій Світового океану, ідентифікації та прийняття рішень про стан досліджуваних фізико-хімічних полів. Теоретичною базою вирішення вказаної проблеми є фундаментальні дослідження математичних моделей фізико-хімічних процесів розповсюдження техногенних забруднень в їх реальних географічних та екологічних масштабах. Створено АРМ дослідника в мобільному та автономному варіантах, що дозволяє розв'язувати задачі пошуку та класифікації техногенних аномалій, прогнозу їх розповсюдження і картування стану навколишнього середовища:

Досліджено оптимальні системи керування для об'єктів з запізненням, розроблені системи керування для суден на повітряній подушці, навчально-тренажерні комплекси (О.А. Стенін, В.М. Ігнатенко).

Розглядались методи системного аналізу в задачах виявлення та розпізнавання образів (А.Г. Кіку). Створена система, що забезпечує високі показники якості цього процесу при великих рівнях перешкод, коли останні перевищують за енергією корисні сигнали в десятки тисяч разів, а їх частотний спектр перекриває спектр корисних сигналів. Система відзначається оригінальними просторами подання емпіричних даних, описами образів та правилами прийняття рішень. Вона має гнучкі властивості до самонавчання для вирішення задач кластеризації, виявлення та розпізнавання образів, що описуються різними моделями в їх природних просторах представлення.

Розроблено та створено кілька телекомунікаційних систем (О.А. Тимошин) на базі сучасних технологій - корпоративних мереж з оптоволоконом для підприємств паливно-енергетичного комплексу (на основі протоколів IPX, TSP/IP) та ATM - мережі у НТУУ “КПІ” (Ю.А. Тимошин, В.Г. Галаган). Створюються складні програмно-технологічні комплекси з розробкою систем баз даних для державних підприємств та організацій, які використовують багатомережні комплекси з багатопроцесорними комп'ютерами типу NRC 4300, в тому числі комплекси кластерного типу з СУБД Informix on line service.

Продовжується дослідження об'єктно-орієнтованого подання даних та знань в системах програмування інтелектуальних інформаційних технологій (Б.В. Ігнатенко).

Розроблено формально-логічні та програмні засоби які на задачах об'єктно-орієнтованого проектування забезпечують інтерактивний автоматизований декларативний опис інформаційного оточення кінцевих користувачів баз даних (БД), баз знань (БЗ) з метою ефективного розв'язання прикладних задач в середовищі графічного інтерфейсу.

Вирішення проблеми створення засобів проектування прикладних задач для баз даних і баз знань, що орієнтовані на середовище графічних, багатозадачних і мережевих операційних систем, здійснюється шляхом спільного моделювання середовища існуючих програмних продуктів, доступів до БЗ і БД та середовища інформаційних потреб користувачів

в поєднанні з методами автоматизації знань користувачів і об’єктно-орієнтованого проектування застосувань. Розроблені засоби використовують основні методи об’єктно-орієнтованого проектування і дозволяють отримати сучасну модель зовнішньої і технологічної предметних областей, що містить множини станів, дій, подій і правил переходів і інтерпретує складні процеси в програмно-технічному оточенні БД і БЗ.

Ефективність впровадження даної розробки заснована на спрощенні процесів управління програмами для вирішення регулярних і нерегламентованих задач (БД і БЗ), зокрема за умов експлуатації БД і БЗ користувачами-непрограмістами. Розробка засобів об’єктно-орієнтованого проектування дозволяє перейти від екстенсивних методів до інтенсивного виробництва проектів прикладних задач інтегрованих БД у вигляді Windows-додатків. Співробітники НДІ СТ (Б.В. Ігнатенко) розробляють комплекс технічних заходів АСУБ сховища та скарбниці Національного банку України, впроваджують інформаційні технології в системі ГПАУ.

На основі наукових досліджень, що виконувались по кафедрі у напрямку розробки та впровадження автоматизованих систем обробки інформації, керування технологічними процесами та робототехнічними комплексами на базі теорії адаптивних систем створена наукова школа в галузі моделювання складних систем. Підготовлено 14 докторів наук (О.А. Павлов, В.В. Ажогін, Ф.М. Киселевський, Ю.П. Зайченко, А.А. Краснопрошина, А.С. Островський, А.М. Сильвестров, В.Б. Галан, В.Є. Краскевич, Б.В. Ігнатенко, С.М. Самборський, Ю. Корбич, О.А. Стенін, О.А. Лавров) та більше 110 кандидатів технічних наук, з яких 10 стало пізніше докторами наук за межами кафедри технічної кібернетики (М.З. Згуровський, В.М. Синеглазов, В.Д. Романенко, М.К. Печурін, О.Є. Архипов, В.М. Томашевський, І.І. Коваленко, П.І. Бидюк, В.Г. Лапа, Томаш Герги).

Серед випускників кафедри, що стали докторами наук - О.Є. Архипов, М.К. Печурін, В.М. Синеглазов, В.Т. Томашевський. С.М. Гриша, С.П. Левков, М.З. Згуровський, Ю.І. Корбич, Йорг Ланге, О.А. Стенін, О.А. Лавров.

Результати наукових досліджень кафедри технічної кібернетики широко використовуються в учбовому процесі. На їх основі видано низку підручників та учбових посібників [11,14]. З курсу “Теорія автоматичного керування” створено комп’ютерний підручник українською мовою (С.В. Шпіт), що являє собою базу знань з теоретичних розділів курсу та керуючу програму, які розміщуються на стандартних дискетах і забезпечують оперативний пошук відповідних розділів підручника. Вперше в Україні з 1992 року започатковано викладання нової дисципліни – штучний інтелект в плануванні та управлінні виробництвом, забезпеченої відповідним українськомовним підручником (автори проф. Ямпольський Л.С., проф. Лавров О.А.) і потужним лабораторним дослідницьким практикумом з системами тестування. Виданням в 2005 р. комплексу з трьох підручників „Гнучкі комп’ютеризовані системи: проє-

ктування, моделювання і упавління” (автори: проф. Ямпольський Л.С., проф. Мельничук П.П., проф. Самотокін Б.Б., проф. Поліщук М.М., доценти Ткач М.М., Остапченко К.Б., Лісовиченко О.І.).

Проф. Ямпольський Л.С. започаткував викладання 6 профільюючих дисциплін, що безпосередньо базуються на міжнародному досвіді:

1983-1990 – Берлін, Центральний інститут кібернетики АН НДР, в рамках міжурядової угоди між НДР та СРСР;

1983-1990 – Карл-Маркс-Штадт, вища технічна школа;

1982,1985 – Ільменау, Вища технічна школа, міжнародні сипмозіуми.

Вперше в нашій країні започатковані та широко впроваджені в навчально-методичну літературу нові мультимедійні технології.

Цю роботу відрізняє від інших подібних видань ще й тим, що її електронна версія в HTML-форматі призначена для використання через мережу Internet, що створює додаткові зручності при впровадженні в дистанційне навчання. Окрім того, електронна версія комплексу містить вбудовані практикуми, тестуючі і пошукові системи, що надає можливість самостійно готуватися в рамках дистанційного навчання.

За цикл підручників з робототехніки В.І. Костюк, Л.С. Ямпольський, М.М. Ткач та М.М. Поліщук у 1996 р. отримали Державну премію України в галузі науки та техніки.

Кафедра технічної кібернетики та НДІ системних технологій підтримують тісні зв'язки з багатьма науково-дослідними та навчальними закладами. До них належать: Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова, Інститут електророзварювання імені Є.О. Патона, Інститут електродинаміки, Інститут проблем моделювання в енергетиці, науково-виробнича корпорація “Київський інститут автоматизації”, Інститут прикладної інформатики, Інститут космічних досліджень, Інститут проблем керування РАН, Харківський державний політехнічний університет, Харківський державний технічний університет радіоелектроніки, Одеський державний політехнічний університет, Державний університет “Львівська політехніка”, МВТУ, МЕІ, Вроцлавський політехнічний університет, технічний університет “Зелена Гура” і багато інших.

З 1994 р. кафедра готує інженерів-системотехніків з спеціальностей: “Комп'ютеризовані інтегровані системи і робототехніка” та “Інтелектуальні інтегровані системи”. Після переходу на нову номенклатуру спеціальностей в 1997 р. - за спеціальністю “Тнучкі комп'ютеризовані системи та робототехніка”.

Література

1. Костюк В.И. Беспойсковне градиентне самонастраивающиеся системы. К.: “Техника”, 1969. 275 стор.
2. Кяку А.Г., Костюк В.И., Краскевич В.Б., Сильвестров А.Н., Шпит С. В. Адаптивные системн идентификации. К.: “Техника”, 1975.284 стор.
3. Костюк В.И., Полонников Р.Й., Краскевич В.Е. Матричные методн обработки сигналов. К.: “Техника”, 1977. 95 стор.

4. Ажогин В.В., Костюк В.И. Оптимальные системы цифрового управления технологическими процессами. К.: “Техника”, 1982.174 стор.
5. Костюк В.И., Широков Л.А. Автоматическая параметрическая оптимизация систем управления. М.: “Энергоиздат”, 1981. 94 стор.
6. Брагин В.Б., Войлов Ю.Г. и др. Системы оцувствления и адаптивнїе промшленные робот. М.: “Машиностроение”, 1985.255 стор.
7. Костюк В.И., Ямпольский Л.С. Гибкие робототехнические системы. К. “Вища школа”, 1988. 71 стор.
8. Костюк В.И., Ямпольский Л.С, Иваненко И.Б. Промышленные робота в сборочном производстве. К.: “Техника”, 1983.182 стор.
9. Костюк В.И, Дешко А.И., Игнатенко Б.В. Проектирование информационных моделей в гибких системах. К.: “Вища школа”, 1987. 175 стор.
10. Костюк В.И., Игнатенко Б.В., Коношенко А.К. Справочник по планированию заданий в естественно-научных технических исследованиях. Берлин, немецкий язык, 1988. 219 стор.
11. Игнатенко Б.В., Романенко В.Д. Адаптивное управление технологическими процессами на базе микро ЭВМ. К.: “Вища школа”, 1990. 334 стор.
12. Ямпольский Л.С., Поліщук М.М., Ткач М.М. Элементы робототехнических устройств і модулів ГВС. К.: “Вища школа”, 1992. 431 стор.
13. Костюк В.И., Спину Г.О., Ямпольский Л.С., Ткач М.М. Робототехника. К.: “Вища школа”, 1994. 447 стор.
14. Ямпольский Л.С., Лавров О.А. Штучний інтелект у плануванні та управлінні виробництвом. К.: “Вища школа”, 1995,255 стор.

Отримано 24.03.2009 р.