

СИЛАБУС ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ



ОПТИМАЛЬНІ ТА АДАПТИВНІ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ

спеціальність	123 Комп'ютерна інженерія 125 Кібербезпека та захист інформації 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка	обов'язковість дисципліни	вибіркова
освітня програма		факультет	Кіберпорт
освітній рівень	Перший (бакалаврський)	кафедра	Автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій

ВИКЛАДАЧ

Абраменко Іван Григорович



Вища освіта – спеціальність електропривод та автоматизація промислових установок
 Науковий ступень – кандидат технічних наук 05.13.07 – автоматизація технологічних процесів і виробництв.
 Вчене звання – доцент кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.
 Досвід роботи – більше 46 років.

Показники професійної активності з тематики курсу:

- Автор двох навчальних посібників, трьох конспектів лекцій та шести методичних вказівок для лабораторних та практичних робіт з тематики курсу;
- Сертифікат міжнародного дистанційного науково-педагогічного стажування на тему: «Міжнародний науково-педагогічний досвід дотримання академічної доброчесності в закладах освіти» ГО МФНО з 15.01.2024 по 15.03.2024 (180 годин) за даним посиланням: <https://www.iesfukr.org/certificate/176>.
- Співавтор 12 тематичних публікацій, У тому числі 5 наукових публікацій у періодичних виданнях, які включені до наукометричної бази Scopus;
- Учасник 8 наукових міжнародних конференцій, член міжнародної асоціації технологічного розвитку та іновацій «International Association for Technological Development and Innovation (IATDI) », (посвідчення № 0240, 2020 р.).

телефон	0989049568	електронна пошта	simba_aig@ukr.net	дистанційна підтримка	Moodle
---------	------------	------------------	-------------------	-----------------------	--------

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНЮ КОМПОНЕНТУ (ДИСЦИПЛІНУ)

Мета	формування компетентностей для аналізу систем оптимального та адаптивного керування, алгоритмів їх функціонування, методів оптимізації функцій та функціоналів.
Формат	лекції, практичні заняття, самостійна робота, індивідуальні завдання
Обсяг і форми контролю	3 кредити ECTS (90 годин): 12 годин лекції, 18 годин практичні; 60 годин - самостійна робота ; модульний контроль (2 модулі); підсумковий контроль – залік.
Вимоги викладача	вчасне виконання індивідуальних завдань, активність
Умови зарахування	згідно з навчальним планом (за вибором студента)

ВІДПОВІДНІСТЬ СТАНДАРТУ ОСВІТИ І ОСВІТНІЙ ПРОГРАМІ

Компетенції	<p>ЗК1. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.</p> <p>СК1. 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.</p> <p>СК3. Здатність застосовувати методи моделювання та оптимізації для дослідження та підвищення ефективності систем і процесів керування складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами.</p> <p>СК7. Здатність застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для розв'язання складних задач і проблем автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.</p>	Програмні результати навчання	<p>PH01. 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.</p> <p>PH04. Застосовувати сучасні підходи і методи моделювання та оптимізації для дослідження та створення ефективних систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами.</p> <p>PH08. Застосовувати сучасні математичні методи, методи теорії автоматичного керування, теорії надійності та системного аналізу для дослідження та створення систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, кіберфізичних виробництв.</p>
--------------------	---	--------------------------------------	--

СТРУКТУРА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ (ДИСЦИПЛІНИ)

Модуль 1. Синтез оптимальних алгоритмів керування у САК

Лекція 1.	Історія розвитку теорії оптимізації та адаптації керування в технічних САК. Вклад вітчизняних вчених. Мета вивчення дисципліни. Основні поняття та визначення в теорії оптимальних і адаптивних САК. Математичні методи опису динаміки САК. Керованість та спостереженість об'єктів керування.	Практичні заняття 1-2	Оптимізація функціоналів. Рівняння Ейлера-Лагранжа.	Самостійна робота	Особливості функціонування оптимальних систем.
Лекція 2.	Поставка задачі оптимального керування. Характеристика критеріїв оптимізації. Методи класичного варіаційного числення в задачах оптимізації. Рівняння Ейлера, Ейлера-Лагранжа, Ейлера-Пуассона. Переваги та недоліки класичного варіаційного числення для синтезу оптимальних САК.	Практичні заняття 3-4	Визначення умовних екстремумів функціоналів.		Основні положення принципу максимуму Понтрягіна.
Лекція 3.	Особливості синтезу оптимальних за швидкодією САК. Теорема про n -інтервалів. Квазіоптимальні САК. Термінальні САК та їх синтез. Характеристика задач аналітичного конструювання оптимальних регуляторів (АКОР). Розв'язок задач АКОР для заданої та довільної структури регулятора.	Практичне заняття 5	Точний розв'язок задач варіаційного числення для двомірних задач.		Показники якості систем екстремального керування. Методи пошуку багатовимірних систем екстремального керування.

Модуль 2. Системи адаптивного керування.

Лекція 4.	Постановка задачі екстремального керування. Приклади об'єктів керування з екстремальними статичними характеристиками.	Практичне заняття 6	Точний розв'язок задач оптимального керування	Самостійна робота	Метод синтезу узагальненого налагоджуваного об'єкта керування на основі теорії інваріантності.
-----------	---	---------------------	---	-------------------	--

	Принципи побудови одномірних систем екстремального керування. Статичні та динамічні характеристики систем екстремального керування. Методи поліпшення якісних показників систем екстремального керування. Кореляційно-екстремальні САК та особливості їх використання.			
Лекція 5.	Пошукові адаптивні САК. Регулярні та випадкові методи пошуку багатомірних екстремумів. Безпошукові адаптивні САК. Методи одержання інформації про об'єкт керування в адаптивних системах	Практичне заняття 7	Синтез оптимальних за швидкістю систем.	Алгоритм функціонування контурів адаптації, отриманих на основі прямого методу Ляпунова.
Лекція 6.	Безпошукові адаптивні САК з моделлю і параметричною настройкою. Приклад розрахунку блоку адаптації такої адаптивної САК.	Практичні заняття 8-9	Наближені методи знаходження розв'язку крайових задач.	Синтез структур систем адаптивної ідентифікації при невідомих полюсах передаточної функції.

ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА ТА МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

1. Чернега Д.Ф. Автоматичні системи керування процесами спеціальної електрометалургії. – К.: Техніка, 2002. - 211с.
2. Пальчевський Б. О. Автоматизація технологічних процесів. - Львів : Світ, 2007. - 392 с.
3. Стоцько З. А. Автоматизація виробничих процесів у машинобудуванні та приладобудуванні. - Львів : Львівська політехніка, 2010. - 131 с.
4. Головка Д. Б. Автоматика і автоматизація технологічних процесів. - К. : Либідь, 2007, - 232 с.

1. Лозинський О.Ю. Синтез лінійних оптимальних динамічних систем. Навчальний посібник / [О.Ю. Лозинський, А.О. Лозинський, Я. Ю. Марущак, Я. С. Паранчук, В.Б. Цяпа] / Львів: Видавництво Національного університету “Львівська політехніка”, 2016. – 392 с.
2. Тютюнник А.Г. Оптимальні і адаптивні системи автоматичного керування. Практикум. Житомир: ЖІТІ, 2002. – 420 с.

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

СИСТЕМА		БАЛИ	ДІЯЛЬНІСТЬ, ЩО ОЦІНЮЄТЬСЯ
Підсумкове оцінювання	100 бальна ECTS (стандартна)	до 50	50% від усередненої оцінки за модулі
		до 50	підсумкове тестування
Модульне оцінювання	100 бальна сумарна	до 50	відповіді на тестові питання
		до 20	усні відповіді на лабораторних заняттях
		до 30	результат засвоєння блоку самостійної роботи

НОРМИ АКАДЕМІЧНОЇ ЕТИКИ ТА ДОБРОЧЕСНОСТІ

Всі учасники освітнього процесу (в тому числі здобувачі освіти) повинні дотримуватися кодексу академічної доброчесності та вимог, які прописані у положенні «Про академічну доброчесність учасників освітнього процесу ДБТУ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, поважати гідність один одного, проявляти доброзичливість, чесність, відповідальність.