



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ



«АДАПТИВНІ І ОПТИМАЛЬНІ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ»

Шифр та назва спеціальності	136 – Металургія	Факультет / Інститут	ННІ механічної інженерії і транспорту
Назва освітньо-наукової програми	Металургія	Кафедра	Ливарне виробництво

ВИКЛАДАЧ



Дьомін Дмитро Олександрович, litvo11@kpi.kharkov.ua

Доктор технічних наук, професор, професор кафедри «Ливарне виробництво» НТУ «ХПІ». Досвід роботи – 26 років. Автор понад 215 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Автоматизація технологічних процесів і виробництв», «Адаптивні і оптимальні системи автоматичного керування», «Методи обробки наукового експерименту» «Сучасний математичний апарат для проведення наукових досліджень»

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ДИСЦИПЛІНУ

Анотація	Дисципліна спрямована на ознайомлення з основними принципами побудови адаптивних і оптимальних систем автоматичного керування технологічними процесами ливарного виробництва
Мета та цілі	Виробити у аспіранта здатність розробляти схеми автоматичного керування технологічними процесами ливарного виробництва та створювати прогнозні моделі для оцінки стану складних систем ливарного виробництва; здатність впровадження сучасних комп'ютерних технологій для дослідження та випробування ливарного виробництва.
Формат	Лекції. Підсумковий контроль - іспит
Результати навчання	Аргументувати способи керування технологічним процесом ливарного виробництва та створювати -прогнозні моделі для оцінки стану системи, які дозволяють цілеспрямовано підходити до виробу виливків із заданими фізико-хімічними властивостями
Обсяг	Загальний обсяг дисципліни 150 год.: лекції – 50 год., самостійна робота – 100 год.
Пререквізити	«Автоматизація ливарного виробництва», «Технологія глобальних і локальних мережевих систем в ливарному виробництві»
Вимоги викладача	Аспірант зобов'язаний відвідувати всі заняття згідно розкладу, не спізнюватися. Дотримуватися етики поведінки. Працювати з навчальною та додатковою літературою, з літературою на електронних носіях і в Інтернеті. При пропуску лекційних занять проводиться усна співбесіда за темою. Для оволодіння необхідною якістю освіти з дисципліни потрібні відвідуваність і регулярна підготовленість до занять та виконання індивідуального завдання (реферату). Без особистої присутності аспіранта підсумковий контроль не проводиться.

СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

Лекція 1	Поняття про адаптивне керування. Функціональні схеми адаптивних систем і їх класифікація	Самостійна робота	Особливості функціонування оптимальних систем
Лекція 2	Оптимальні системи автоматичного керування: Класифікація оптимальних систем автоматичного керування. Оптимальне керування лінійними автономними об'єктами		Основні положення принципу максимуму Понтрягіна.
Лекція 3	Принцип побудови екстремальних систем автоматичного керування: загальні поняття про екстремальне керування. Принцип побудови одномірних екстремальних систем автоматичного керування		Показники якості систем екстремального керування. Методи пошуку багатовимірних систем екстремального керування
Лекція 4	Адаптивні системи автоматичного керування: принципи будови і основні задачі керування. Функціональні схеми і елементи систем адаптації. Методи синтезу основного контуру адаптивної системи координатнопараметричного керування		Метод синтезу узагальненого налагоджуваного об'єкта керування на основі теорії інваріантності
Лекція 5	Синтез адаптивних систем автоматичного керування з певним критерієм оптимізації. Алгоритм функціонування контурів адаптації системи автоматизованого керування з еталонною моделлю		Алгоритм функціонування контурів адаптації, отриманих на основі прямого методу Ляпунова
Лекція 6	Методи побудови математичних моделей динамічних об'єктів. Властивості операторних впливів. Методи синтезу адаптивних моделей, апроксимуючих динамічні процеси об'єктів керування		Математичні моделі динамічних об'єктів та особливості їх представлення
Лекція 7	Задачі адаптивної ідентифікації в задачах керування. Синтез структур систем адаптивної ідентифікації з налаштуванням коефіцієнтів апроксимуючих функцій		Синтез структур систем адаптивної ідентифікації при невідомих полюсах передаточної функції

ЛІТЕРАТУРА ТА НАВЧАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ

Основна	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дьомін Д. О. Проектування та експлуатація систем управління обладнанням ливарних цехів. Курс лекцій. -Х.: Технологічний Центр, 2010. 2. Чернега Д.Ф. Автоматичні системи керування процесами спеціальної електрометалургії. – К.: Техніка, 2002. - 211с. 3. Пальчевський Б. О. Автоматизація технологічних процесів. - Львів : Світ, 2007. - 392 с. 4. Стоцько З. А. Автоматизація виробничих процесів у машинобудуванні та приладобудуванні. - Львів : Львівська політехніка, 2010. - 131 с. 5. Головка Д. Б. Автоматика і автоматизація технологічних процесів. - К. : Либідь, 2007, - 232 с. 6. В. С. Богушевський, А. А. Ларионов, И. Д. Буга. АСУТП конвертерного производства и специальной электрометаллургии. - К.: НПК «Киевский институт автоматики», 1997. 7. Шидловский С.В. Автоматизация технологических процессов и производств: Учебное пособие. –Томск: Изд-во НТЛ, 2005. 8. Справочник по теории автоматического управления / Под ред. А. А. Красовского. М.: Наука, 1987. 711 с. 	Додаткова	<ol style="list-style-type: none"> 1. Александров А. Г. Оптимальные и адаптивные системы. М.: Высшая школа, 1989. 263 с. 2. Ефимов Д. В., Робастное и адаптивное управление нелинейными колебаниями. — СПб.: Наука, 2005. — 314с. 3. Тюкин И. Ю., Терехов В. А., Адаптация в нелинейных динамических системах, (Серия: Синергетика: от прошлого к будущему), Санкт-Петербург: ЛКИ, 2008. - 384 с. 4. 8. Tsytkin Ya. Robust Control System with Internal Nominal Models // International Workshop in Robust Control. San Antonjo. 1991. March 13—15
----------------	---	------------------	--

ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ІСПИТУ

Особливості функціонування оптимальних систем. Основні положення принципу максимуму Понтрягіна, переваги і недоліки динамічного програмування Р. Белмана. Елементи, з яких складається регулятор, здійснюючий оптимальне керування лінійним автономним об'єктом. Основні рівняння принципу максимуму, що використовуються в процесі синтезу оптимальних систем. Фізичний зміст принципу максимуму. Основний принцип роботи системи екстремального керування. Етапи пошуку екстремуму. Взаємозв'язок швидкості пошуку екстремуму з вибором кроку екстремальної системи керування крокового типу. Функціональна схема принципу роботи без пошукових адаптивних систем керування. Формування текучого та потрібного значення міри якості. Особливості методу синтезу узагальненого налаштованого об'єкта керування на основі теорії інваріантності. Принципи координатно параметричного керування. Класифікація адаптивних систем автоматичного керування. Особливості вибору функції Ляпунова в системі автоматичного керування з еталонною моделлю на основі прямого методу Ляпунова. Принцип роботи системи автоматичного керування з контролем частотних характеристик. Вимоги до вибору моделі еталону. Особливості алгоритму функціонування контурів адаптації, побудованих на основі прямого методу Ляпунова. Формування апроксимуючої функції Якобі в задачах ідентифікації динамічних об'єктів. Особливості аналітичного методу побудови моделі динамічного об'єкта. Особливості алгоритму ідентифікації структури і параметрів об'єкту при експериментальному методі ідентифікації. Роль аналітичного методу при побудові моделі динамічного об'єкту в комбінованому способі ідентифікації. Основні види моделей динамічних об'єктів. Переваги і недоліки трьох методів синтезу адаптивних моделей. Рівняння апроксимуючих функцій Лагеррв. Ідея методу синтезу моделей з довільно заданими полюсами. Положення, на яких ґрунтується метод синтезу моделей з налаштованими нулями і полюсами передаточної функції.

ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

Комп'ютер з двома моніторами на базі процесора Intel Core i3 3220 - 4 шт. Комп'ютер з монітором на базі процесора Intel Celeron G465 -1 шт.
Комп'ютер з монітором на базі процесора AMD AM3 FX-8120 - 1шт.

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Розподіл балів для оцінювання успішності аспіранта	Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	Нарахування балів
	90-100	A	відмінно	
	82-89	B	добре	
	74-81	C		
	64-73	D	задовільно	
	60-63	E		
	35-59	FX		
	0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

Бали нараховуються за наступним співвідношенням:

- виконання індивідуального завдання: 20% семестрової оцінки;
- самостійна робота: 20% семестрової оцінки;
- іспит: 60% семестрової оцінки

НОРМИ АКАДЕМІЧНОЇ ЕТИКИ

Аспірант 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 нерозв'язності конфлікту доводиться до співробітників відділу аспірантури.

Силабус за змістом повністю відповідає робочій програмі навчальної дисципліни