

Розширений план лекцій

з дисципліни «Системи управління з еталонними моделями»

лекційних годин – 30

Викладач – проф. Пічугін Є. Д.

СЕМЕСТРОВИЙ МОДУЛЬ 1

Змістовий модуль 1. Вступ до дисципліни. Предмет вивчення, основна термінологія, коротка історична довідка про виникнення і розвитку наукової дисципліни

Лекція 1.

Мета і завдання курсу, короткі історичні відомості, основні поняття і визначення дисципліни. Априорна і поточна інформація, види і джерела невизначеностей; види збурень; гіпотеза квазістаціонарності; види обмежень, які обмежують умови; особливість адаптивного підходу до розв'язання задач синтезу системи управління; поняття «адаптація» і «навчання»; класифікація адаптивних систем; загальна характеристика систем «пошукових» і «безпошукових», прямого і непрямого адаптивного управління.

Змістовий модуль 2. Постановка задач адаптивного управління. Класифікація систем. Основні характеристики і відмінні риси адаптивних систем різних класів.

Лекція 2.

Визначення адаптивної системи управління. Постановка завдання адаптивного управління. Етапи синтезу адаптивної системи.

Лекція 3.

Визначення ідеального закону управління, прямий і ідентифікаційний підходи до вибору структури системи, вибір алгоритму адаптації. Поняття узагальненого об'єкта, що налагоджується та адаптера.

Лекція 4.

Системи автоматичного управління з двома ступенями свободи. Системи, стійкі при нескінченному коефіцієнті посилення. Параметричні, інваріантні та компенсаційні системи. Релейна автоколивальна система. Системи зі змінною структурою.

СЕМЕСТРОВИЙ МОДУЛЬ 2

Змістовий модуль 3. Синтез безперервних систем прямого адаптивного управління. Основні властивості систем. Використання асимптотичних спостерігачів і фільтрів оцінки похідних в системах прямого адаптивного управління.

Лекція 5.

Гradientні методи синтезу безперервних систем прямого адаптивного управління. Синтез адаптивних систем gradientним методом.

Лекція 6.

Алгоритм А. А. Красовського. Властивості систем. Приклад розрахунку параметрів адаптивного регулятора. Синтез адаптивних систем методом функцій Ляпунова. Умови стійкості. Алгоритм швидкісного gradientа.

Лекція 7.

Синтез адаптивних систем за алгоритмом швидкісного gradientа. Властивості систем (Ідентифікованість, працездатність в умовах дії збурень), системи з явною, неявною моделями та з моделлю, що налагоджується.

Лекція 8.

Синтез адаптивних систем зі змінною структурою. Послідовність розрахунку параметрів адаптивного регулятора. Властивості, область застосування.

Лекція 9.

Адаптивні системи, що синтезовані на основі принципу локалізації. Постановка задачі синтезу багатоканальних адаптивних систем. Умови можливості розв'язання поставленої задачі.

Лекція 10.

Послідовність синтезу. Розрахунок фільтра оцінки похідних. Умова ідентифікованих параметрів об'єкта управління. Умова збіжності процесів в системі з фільтром оцінки похідних.

Лекція 11.

Завадозахищеність систем. Постановка задач синтезу одноканальних адаптивних систем. Послідовність синтезу адаптивного регулятора повного порядку. Розрахунок адаптивного регулятора зниженого порядку. Умови збіжності процесів.

Лекція 12.

Методи і алгоритми, які використовуються в самоналагоджувальних адаптивних системах управління. Детерміновані обчислювальні алгоритми, методи статистичної оптимізації. Алгоритми стохастичною апроксимації.

Лекція 13.

Самоналагоджувальна система зі стабілізацією частотних характеристик. Самоналагоджувальна система зі стабілізацією частоти зрізу і запасу стійкості по фазі. Самоналагоджувальна система, заснована на порівнянні високочастотних і низькочастотних складових сигналу. Самоналагоджувальна оптимальна слідкуюча система.

Лекція 14.

Алгоритми налагодження параметрів в адаптивній системі з явною еталонною моделлю. Алгоритми налагодження параметрів в адаптивній системі з неявною еталонною моделлю. Приклад синтезу адаптивної системи з еталонною моделлю.

Лекція 15.

Сучасні тенденції та перспективи розвитку теорії адаптивних систем управління. Концепція багаторежимного управління. Комбінування адаптивного і робастного управлінь.