

FACOLTÀ	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO	2013/2014
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	Ingegneria Chimica
INSEGNAMENTO	Controllo di Processo 2
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Ingegneria Chimica
CODICE INSEGNAMENTO	13655
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	ING-IND/26
DOCENTE RESPONSABILE	Mosè Galluzzo Professore associato Università degli Studi di Palermo
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	96
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	54
PROPEDEUTICITÀ	Controllo di Processo 1
ANNO DI CORSO	I-II
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Consultare il sito www.ingegneria.unipa.it
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula, Esercitazioni in laboratorio
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Presentazione di un progetto, Prova finale orale
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Consultare il sito www.ingegneria.unipa.it
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultare il sito www.ingegneria.unipa.it
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Lunedì, Martedì, Giovedì ore 13 -14

<p>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</p> <p>Conoscenza e capacità di comprensione Al termine del corso lo studente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • conoscerà alcune delle tecniche di controllo avanzato (Internal Model Control, Controllo predittivo, Controllo fuzzy) per sistemi lineari e non lineari, sia SISO (Single Input Single Output) sia MIMO (Multi Input Multi Output); • conoscerà inoltre le metodologie usate per la progettazione di sistemi di controllo per impianti completi. <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione Lo studente avrà la capacità:</p> <ul style="list-style-type: none"> • di progettare controllori che implementano le tecniche di controllo avanzato studiate; • di progettare configurazioni di controllo per sistemi multivariabili; • di impostare il sistema di controllo di un intero impianto; • di usare pacchetti software per la simulazione dinamica dei processi e l'analisi e la progettazione di controllori. <p>Autonomia di giudizio</p>

Verrà data particolare attenzione allo sviluppo di una capacità autonoma per :

- la scelta dello schema di controllo più idoneo per un processo multivariabile;
- il confronto di strutture di controllo diverse per un intero impianto;
- la selezione della tecnica di controllo più idonea per una particolare apparecchiatura o processo.

Abilità comunicative

Lo studente sarà in grado di discutere, con proprietà di linguaggio, di problemi relativi alla scelta di una strategia di controllo per un intero impianto e alla selezione e implementazione di alcune tecniche di controllo avanzato dinamica e di comunicare sia con ingegneri di processo o di controllo sia con strumentisti.

Ciò verrà ottenuto principalmente attraverso un progetto che si concluderà con una relazione scritta ed una presentazione orale con slides.

Capacità di apprendimento

Alla fine del corso lo studente sarà in grado di affrontare problemi complessi di controllo dei processi chimici attraverso l'approfondimento e lo studio specifico di particolari processi e di altre tecniche di controllo non tradizionali.

OBIETTIVI FORMATIVI DELL'INSEGNAMENTO

Il corso si propone di presentare alcune delle tecniche di controllo più usate nel campo dei processi chimici.

Verranno trattate le tecniche IMC (Internal Model Control), del controllo fuzzy, del controllo predittivo con particolare attenzione al controllo DMC (Dynamics Matrix Control) e ad alcune sue varianti.

Verrà inoltre affrontato il problema del controllo di sistemi multivariabili e del controllo di un impianto completo, con attenzione alla rilevanza del controllo di processo per l'ottimizzazione e la sicurezza degli impianti chimici.

Nelle esercitazioni alcuni esempi, relativi alle tecniche di controllo studiate, verranno affrontati usando software specifico per la simulazione dinamica e per l'analisi e la progettazione di sistemi di controllo.

ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
5	Internal Model Control (IMC) – Introduzione al controllo basato sul modello – progetto di controllori in anello aperto – incertezza dei modelli e disturbi – sviluppo della struttura IMC – procedura di progetto IMC – effetti dell'incertezza del modello e dei disturbi – Esempi.
4	Procedura di progetto di controllori PID basata sull'Internal Model Control – La forma feedback equivalente dell'IMC – Progetto feedback basato sull'IMC di processi senza tempo morto – Progetto feedback basato sull'IMC di processi con tempo morto – Progetto di controllori PID basati sull'IMC per sistemi instabili – Esempi.
6	Controllo multivariabile – Controllo ad anelli multipli – Interazione e disaccoppiamento – Controllo multivariabile–stazionario – Esempi. Controllo predittivo – Introduzione, funzioni obiettivo, modelli – DMC (Dynamic Matrix Control) – DMC quadratico (QDMC) – Altri metodi di controllo predittivo – Esempi

7	Controllo fuzzy – Teoria degli insiemi fuzzy – Logica fuzzy – Sistemi fuzzy - Controllori fuzzy – Controllori adattivi fuzzy - Esempi.
6	Controllo predittivo – Introduzione, funzioni obiettivo, modelli – DMC (Dynamic Matrix Control) – DMC quadratico (QDMC) – Altri metodi di controllo predittivo – Esempi.
7	Controllo di un impianto completo – Introduzione – Effetti di stato stazionario e dinamici dei ricicli - Controllo della produzione basato sulla domanda e sulla alimentazione – Gerarchia di controllo e di ottimizzazione – Esempi.
ESERCITAZIONI	
4	Internal Model Control (IMC)
3	Procedura di progetto di controllori PID basata sull'Internal Model Control
3	Controllo multivariabile
4	Controllo predittivo
5	Controllo di processi con controllori fuzzy

TESTI CONSIGLIATI	<ul style="list-style-type: none"> • M. Morari, E. Zafiriou. Robust Process Control. Prentice-Hall International, 1989. • R.M. Ansari, M.O. Tadé. Non-linear Model-based Process Control. Springer-Verlag , London, 2000. • S. Skogestad, I. Postlethwaite. Multivariable Feedback Control. John Wiley & Sons, 1996. • W.L. Luyben, B.D. Tyréus, M.L. Luyben. Plantwide Process Control. McGraw Hill, 1998. • J. Jantzen. Foundations of Fuzzy Control. Wiley, 2007
------------------------------	--