

FACOLTÀ	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO	2013-2014
CORSO DI LAUREA	Ingegneria Elettronica
INSEGNAMENTO	Controlli Automatici
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Ingegneria Informatica
CODICE INSEGNAMENTO	02190
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	ING-INF/04
DOCENTE RESPONSABILE	Francesco Alonge Professore Ordinario Università di Palermo
CFU	12
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	180
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	120
PROPEDEUTICITÀ	Insegnamenti nei settori della Matematica
ANNO DI CORSO	2
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Consultare il sito www.ingegneria.unipa.it
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Orale, Prova Scritta
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	Martedì-Mercoledì-Giovedì ore 9-10

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione (*knowledge and understanding*):

- Il corso di Controlli Automatici è un corso di base nell'ambito dell'analisi dei sistemi dinamici e del progetto di sistemi di controllo per sistemi reali di qualunque natura. E' infatti rivolto ad allievi sia dei Corsi di Laurea di Ingegneria dell'Informazione che di alcuni dei Corsi di Laurea di Ingegneria Industriale (Elettrica, Meccanica). Lo studente, al termine del corso, avrà acquisito un nuovo approccio per affrontare e risolvere problemi ingegneristici di notevole importanza dal punto di vista applicativo. Tale approccio si basa sulla costruzione di un modello matematico del sistema sotto studio, sulla validazione sperimentale di tale modello, sulla individuazione e verifica di diverse proprietà del modello utili anche al fine di determinare le tecniche idonee per il progetto del sistema di controllo, sulla validazione delle prestazioni del sistema di controllo mediante esperimenti di simulazione digitale effettuata su Personal Computer utilizzando strumenti software adeguati e, infine, sulla verifica sperimentale su prototipo utilizzando dispositivi di prototipazione rapida per l'implementazione della parte controllante del sistema di controllo stesso.

Conoscenza e capacità di comprensione applicate (*applying knowledge and understanding*):

- Il corso di Controlli Automatici è un corso di base nell'ambito dell'analisi dei sistemi dinamici e del progetto di sistemi di controllo per sistemi reali di qualunque natura. E' infatti rivolto ad allievi sia dei Corsi di Laurea di Ingegneria dell'Informazione che di alcuni dei Corsi di Laurea di Ingegneria Industriale (Elettrica, Meccanica). Lo studente, al termine del corso, avrà acquisito un nuovo approccio per affrontare e risolvere problemi ingegneristici di notevole importanza dal punto di vista applicativo. Tale approccio si basa sulla costruzione di un modello matematico del sistema sotto studio, sulla validazione sperimentale di tale modello, sulla individuazione e verifica di diverse proprietà del modello utili anche al fine di determinare le tecniche idonee per il progetto del sistema di controllo, sulla validazione delle prestazioni del sistema di controllo mediante esperimenti di simulazione digitale effettuata su Personal Computer utilizzando strumenti software adeguati e, infine, sulla verifica sperimentale su prototipo utilizzando dispositivi di prototipazione rapida per l'implementazione della parte controllante del sistema di controllo stesso.

Autonomia di giudizio (*making judgements*)

- Lo studente sarà capace di verificare le proprietà del modello sotto studio e, di conseguenza, di valutare le azioni da intraprendere per conseguire gli obiettivi finali del suo studio che sono quelli di costruire un sistema di controllo che permetta di soddisfare assegnate specifiche di progetto.

Abilità comunicative (*communication skills*)

- Le abilità comunicative dello studente verranno evidenziate nel corso delle prove orali di esame.

Capacità di apprendere (*learning skills*)

- Il corso si pone anche l'obiettivo di stimolare l'interesse dello studente per l'approccio di tipo sistematico utilizzato nella trattazione dei vari argomenti oggetto del corso stesso. Lo studente che acquisirà tale metodologia di studio sarà sicuramente in grado di proseguire gli studi di ingegneria con maggiore autonomia e con maggiore profitto.

OBIETTIVI FORMATIVI

Gli obiettivi del corso sono quelli dello studio dei sistemi reali mediante un approccio basato su di un modello matematico del sistema stesso. Tale modello viene utilizzato sia per valutare il comportamento dinamico e a regime mediante simulazione su PC in ambiente software dedicato, usualmente l'ambiente Matlab-Simulink, sia per definire e valutare importanti aspetti del comportamento del sistema reale stesso a partire dalla definizione e dallo studio di certe proprietà del modello, fra le quali rivestono fondamentale interesse la stabilità, la controllabilità, l'osservabilità, il comportamento a regime permanente e quello transitorio. Il modello matematico viene anche utilizzato per la progettazione di un controllore da associare al sistema reale in modo che l'intero sistema sia in grado di conseguire prefissate prestazioni. In vista anche della opportunità di implementare il controllore su supporto digitale, ad esempio un processore digitale di segnale, vengono forniti metodi di studio dei sistemi a tempo discreto e dei sistemi a dati campionati.

	Controlli Automatici
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
2	Introduzione al corso
4	Modellistica
12	Studio di modelli lineari e tempo-invarianti nei domini del tempo, di s e di ω
8	Proprietà dei modelli: controllabilità, osservabilità e stabilità
6	Risposta in frequenza, legami globali

3	Sistemi di controllo a catena aperta e a catena chiusa
3	Criterio di Nyquist
4	Comportamento in regime permanente e transitorio dei sistemi di asservimento e di regolazione
2	Carte di Hall, Nichols
6	Progetto di controllori basato su reti di correzione nel dominio di ω
2	Luogo delle radici
4	Sintesi per tentativi nel dominio di s
4	Controllori PID
2	Modelli ingresso-uscita, problema della realizzazione
2	Teoremi di Kalman
4	Sintesi con reazione dallo stato, Osservatore di Luenberger, Sintesi con reazione dall'uscita
4	Studio dei modelli a tempo discreto lineari e stazionari nel dominio del tempo e di z
2	Studio nel dominio della frequenza
	ESERCITAZIONI
4	Trasformata e anti trasformata di Laplace: richiami ed esercizi
2	Modellistica
10	Studio di modelli lineari e tempo-invarianti nei domini del tempo, di s e di ω
1	Proprietà dei modelli: controllabilità, osservabilità e stabilità
2	Criterio di Nyquist
10	Progetto di controllori basato su reti di correzione nel dominio di ω
4	Luogo delle radici
5	Sintesi in s
3	Progetto regolatori PID
5	Discretizzazioni di modelli a tempo continuo, sintesi con reazione dallo stato, Sintesi osservatori, sintesi con reazione dall'uscita per il controllo del moto longitudinale di un aeromobile
TESTI CONSIGLIATI	Appunti dalle lezioni: parte in rete e parte copia cartacea Bolzern-Scattolini-Schiavoni. Fondamenti di Controlli Automatici, terza edizione, McGraw-Hill