



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2018/2019
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2018/2019
CORSO DILAUREA MAGISTRALE	INGEGNERIA AEROSPAZIALE
INSEGNAMENTO	CONTROLLI AUTOMATICI
TIPO DI ATTIVITA'	C
AMBITO	20907-Attività formative affini o integrative
CODICE INSEGNAMENTO	02190
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ING-INF/04
DOCENTE RESPONSABILE	SFERLAZZA ANTONINO Ricercatore a tempo determinato Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	9
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	144
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	81
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	1
PERIODO DELLE LEZIONI	2° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	SFERLAZZA ANTONINO Lunedì 15:00 17:00 Ufficio del Docente o su M. Teams (4r406w2) Giovedì 11:00 13:00 Ufficio del Docente o su M. Teams (4r406w2)

DOCENTE: Prof. ANTONINO SFERLAZZA

PREREQUISITI	Conoscenze di base della matematica e della fisica. In particolare: Numeri complessi, algebra delle matrici, equazioni differenziali.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	Conoscenza e capacita' di comprensione Il corso di Controlli Automatici e' un corso di base nell'ambito dell'analisi dei sistemi dinamici e del progetto di sistemi di controllo per sistemi reali di qualunque natura. Lo studente, al termine del corso, avra' 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 proprieta' 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. Capacita' di applicare conoscenza e comprensione Lo studente sara' in grado di utilizzare le metodologie acquisite per lo studio ingegneristico di sistemi reali che possano essere descritti da modelli matematici lineari e tempo-invarianti anche a piu' ingressi e uscite (MIMO). Sara, altresì, in grado di progettare controllori sia nel dominio del tempo che basati su reti di correzione elementari mediante tecniche di sintesi nel dominio di e di s. Autonomia di giudizio Lo studente sara' capace di verificare le proprieta' 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. Abilita' comunicative Le abilita' comunicative dello studente verranno evidenziate dalle risposte aperte nell'ambito della prova scritta. Capacita' di apprendimento 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 acquisira' tale metodologia di studio sara' sicuramente in grado di affrontare e risolvere problematiche complesse anche in contesti lavorativi.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	La modalita' con cui viene accertata l'effettiva acquisizione da parte degli studenti dei risultati di apprendimento attesi e' di una prova in itinere, non obbligatoria, e una prova finale, entrambe scritte. Ovvero una unica prova completa, sempre scritta. Entrambe le prove, della durata complessiva di 3 ore, tendono ad accertare il possesso delle abilita', capacita' e competenze previste. La votazione massima prevista e' di 16/30 per la prova in itinere, 15/30 per la prova finale e 30/30 per la prova completa. Gli stimoli, ben definiti, chiari e unicamente interpretabili, permettono di formulare autonomamente la risposta e sono strutturati in modo da consentirne la confrontabilita'. La loro struttura prevede: a) risposte secche, b) risposte aperte che rispettino vincoli tali da renderle confrontabili con criteri di correzione predeterminati. Nella formulazione del voto verranno considerati in ordine di importanza: 1) la logica seguita dallo studente nella risoluzione del quesito; 2) la correttezza della procedura individuata per la soluzione del quesito; 3) l'adeguatezza della soluzione proposta in relazione alle competenze che lo studente si presuppone abbia acquisito alla fine del corso; 4) l'impiego di un adeguato linguaggio.
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 proprieta' del modello, fra le quali rivestono fondamentale interesse la stabilita', la controllabilita', l'osservabilita', 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.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula
TESTI CONSIGLIATI	Bolzern-Scattolini-Schiavoni, Fondamenti di controlli automatici 4/ed, McGraw Hill, 2008, ISBN: 9788838668821

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
5	Introduzione al corso; Modellistica
4	Studio di modelli lineari e tempo-invarianti nel dominio del tempo
2	Linearizzazione, discretizzazione e stabilita' di Lyapunov
2	Studio dei modelli lineari tempo invarianti tempo discreto
2	Studio di modelli lineari e tempo-invarianti nel dominio di Laplace
8	Proprieta' dei modelli: raggiungibilita, osservabilita' e stabilita
8	Osservatori asintotici dello stato. Controllo con retroazione dall'uscita.
6	Risposta in frequenza, legami globali
2	Sistemi di controllo a catena aperta e a catena chiusa
2	Criterio di Nyquist
4	Comportamento in regime permanente e transitorio dei sistemi di asservimento e di regolazione
2	Carte di Hall, Nichols
2	Progetto di controllori basato su reti di correzione nel domini di ω
2	Controllori PID
4	Cenni sul luogo delle radici ei progetto di controllori nel dominio di s
ORE	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	Proprieta' dei modelli: controllabilita, osservabilita' e stabilita
1	Criterio di Nyquist
3	Progetto di controllori con retroazione dall'uscita
3	Progetto di controllori basato su reti di correzione nel domini di ω
2	Progetto di controllori basato su reti di correzione nel domini di s