

Corso di Laurea dell'Insegnamento:	Laurea Triennale in Ingegneria Gestionale	
Classe di Laurea:	L8-9	
Titolo dell'Unità Formativa:	Controlli Automatici	
Codice dell'Unità Formativa:	27000303	
Settore Scientifico Disciplinare:	ING/INF-04	
Dipartimento:	Dipartimento di Ingegneria Meccanica, Energetica e Gestionale	
Nome del Docente:	Paolo Pugliese	
Eventuali Altri Docenti Coinvolti:	Esercitatore previsto per l'A.A. 2014-2015: Dr. Luigi D'Alfonso	
Tipo di Unità Formativa (di base o caratterizzante, affine, a scelta, altro):	Caratterizzante	
Propedeuticità Obbligatorie:	Analisi Matematica 1	
Propedeuticità Consigliate:	Fisica	
Anno di Studio/Corso:	Il anno	
Semestre:	Il semestre	
Ore di Lezioni Frontali:	60	
Ore di Esercitazioni:	23	
Ore di Laboratorio:	0	
Ore di Studio Individuali:	142	
Numero di Crediti Formativi CFU/ECTS Erogati:	9	
Lingua di Insegnamento:	Italiano	
Modalità di Frequenza (Obbligatoria, Facoltativa):	Obbligatoria	
Modalità di Erogazione (Frontale, A Distanza, Mista):	Frontale	
Metodi di Valutazione (Prova scritta, Orale, ecc.):	Prova scritta e prova orale	
Criteri di valutazione dell'apprendimento, criteri di misurazione dell'apprendimento e criteri di attribuzione del voto finale	Saranno valutate la padronanza dei concetti essenziali, la capacità di risolvere i problemi basilari del controllo automatico, e la chiarezza e il rigore dell'esposizione	
Obiettivi Formativi dell'Unità Formativa (risultati d'apprendimento previsti e competenze da acquisire)	<p>Il corso intende introdurre gli studenti al problema del Controllo dei Sistemi Dinamici lineari e fornire loro la capacità di determinare la sua soluzione nei casi più semplici. La scelta di tale classe di Sistemi è giustificata dalla sua larga presenza nella realtà fisica e tecnologica e dalla relativa semplicità di analisi, necessaria in un corso introduttivo.</p> <p>Si vuole innanzitutto trasmettere la capacità di descrivere realtà tangibili in termini formali, identificando nei Sistemi gli stimoli e le reazioni, e di determinare la risposta (reazione) del Sistema a tali stimoli, applicando ed estendendo le conoscenze di matematica possedute. L'analisi verterà soprattutto sul comportamento a regime dei Sistemi nei casi più significativi, ovvero in presenza di segnali costanti o periodici.</p> <p>Si formalizzerà poi il problema del controllo dei Sistemi, definendone i principali obiettivi, con l'enfasi soprattutto sulla caratteristica della Stabilità e sulla capacità di reiezione dei disturbi. Tale problema non prevede una soluzione unica: porta quindi lo studente ad interrogarsi sulla opportunità della scelta progettuale anche sulla base di considerazioni di carattere economico e di semplicità realizzativa.</p> <p>Si accennerà infine ai dispositivi tecnologici più semplici per il controllo in retroazione, per offrire un primo sguardo sulle effettive realizzazioni delle metodologie illustrate, e al controllo dei sistemi non lineari, per offrire un ponte verso ulteriori, più avanzate applicazioni che possono essere oggetto di uno studio futuro</p>	
Contenuti del Corso/Programma:	<p>Argomenti delle lezioni:</p> <p>Introduzione alla Modellistica dei Sistemi Dinamici lineari (6 h)</p> <ul style="list-style-type: none"> Definizione di Sistema Dinamico, individuazione delle grandezze rilevanti (ingressi, uscite, disturbi) I Sistemi Dinamici come generalizzazione dei modelli matematici dei Sistemi fisici: approssimazioni e ipotesi semplificative, stazionarietà, linearità Esempi di natura meccanica, elettrica, idraulica 	

	<p>Tecniche di trasformazione (10 h)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trasformazione di Laplace, definizione, esistenza, e primi esempi di calcolo • Proprietà principali della Trasformata di Laplace: linearità, teorema della derivata e del valore finale • Applicazione della Trasformata di Laplace alla risoluzione di Equazioni Differenziali lineari • Teorema della convoluzione, risposta impulsiva e Funzione di Trasferimento di un sistema lineare <p>Stabilità dei Sistemi lineari (7 h)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definizione di stabilità ed aspetti “pratici” della conduzione di un sistema • Criteri di stabilità: test di sommabilità della risposta impulsiva e test di Routh <p>Risposte a regime (14 h)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Risposte a segnali costanti: analisi del transitorio e guadagno statico • Analisi dettagliata della risposta dei Sistemi del primo e del secondo ordine • Risposte a segnali periodici, teorema di Fourier • Risposta frequenziale e diagrammi di Bode; banda passante e tempo di salita <p>Sistemi interconnessi (10 h)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistemi in retroazione: funzione di trasferimento ed analisi della stabilità • Stabilità esterna ed interna: il problema delle cancellazioni polo-zero • Analisi della sensitività alle variazioni dei componenti del Sistema • Criterio di Nyquist e margini di stabilità • Luogo delle radici <p>Il problema del controllo e il progetto del regolatore (8 h)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Specifiche sull’inseguimento del riferimento, a regime e nel transitorio • Specifiche sui margini di stabilità • Specifiche sulla reiezione dei disturbi • Progetto di regolatori proporzionali e proporzionali-integrali • Progetto di reti correttive • Legami tra le specifiche nel dominio del tempo e quelle nel dominio della frequenza • Cenni al problema del controllo di Sistemi che comprendono elementi non-lineari <p>Argomenti delle esercitazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Antitrasformazione delle funzioni razionali • Tracciatura dei diagrammi di Bode e di Nyquist • Tracciatura del luogo delle radici • Sintesi del regolatore lineare • Strumenti software per la simulazione e la sintesi dei sistemi di controllo lineari
Lecture Consigliate o Richieste:	<p>(I testi proposti sono alternativi, non complementari)</p> <ul style="list-style-type: none"> • G. Marro, Controlli Automatici, Zanichelli, 2004. • P. Bolzern, R. Scattolini, N. Schiavoni, Fondamenti di Controlli Automatici, Terza edizione, McGraw-Hill, 2008. • M. Basso, L. Chisci, P. Falugi, Fondamenti di Automatica, Città Studi, 2007.
Altri Contenuti delle Esercitazioni:	
Contenuti Laboratorio:	
Attività di Apprendimento Previste e Metodologie Didattiche:	Lezioni frontali con l’ausilio della lavagna e, occasionalmente, mediante proiezione di diapositive.
Orario e Aule Lezioni:	Orario e Aule Lezioni
Calendario Prove Valutazione	Calendario Prove di Valutazione