



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2016/2017
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2017/2018
CORSO DILAUREA MAGISTRALE	INGEGNERIA DELLE TELECOMUNICAZIONI
INSEGNAMENTO	IDENTIFICAZIONE E ANALISI DEI DATI
TIPO DI ATTIVITA'	C
AMBITO	20921-Attività formative affini o integrative
CODICE INSEGNAMENTO	08970
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ING-INF/04
DOCENTE RESPONSABILE	SFERLAZZA ANTONINO Ricercatore a tempo determinato Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	96
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	54
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	ANALISI DEI DATI - Corso: INGEGNERIA CIBERNETICA
ANNO DI CORSO	2
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	Controlli automatici Conoscenze di Elaborazione numerica dei segnali Conoscenze di statistica
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	Conoscenza e capacita' di comprensione Processi stocastici e variabili aleatorie, momenti di primo e secondo ordine. Algoritmi di Stima: BLUE, Minima Varianza, Gauss-Markov, stima alla Massima Verosimiglianza, metodo dei Minimi Quadrati. Metodi di identificazione, filtraggio e stima di sistemi modellabili tramite processi stocastici. Filtraggio alla Wiener e alla Kalman. Identificazione ricorsiva di parametri. Capacita' di applicare conoscenza e comprensione Dato un sistema incognito, progettare un esperimento di identificazione, mediante la scelta delle variabili di ingresso opportune e alla misura delle variabili di uscita. Una volta acquisiti i dati, determinazione del miglior modello parametrico o non parametrico che spiega i dati. Analisi di correlazione e validazione. Autonomia di giudizio Lo studente dovra' essere in grado di generalizzare le tecniche e i concetti acquisiti e stabilirne le relazioni con quelli introdotti nelle discipline a questa correlate. Abilita' comunicative Lo studente avra' acquisito la capacita' di esporre con coerenza e proprieta' di linguaggio le problematiche inerenti gli argomenti del corso, sapendo cogliere le connessioni con gli argomenti trattati nei corsi frequentati in precedenza. Capacita' d'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' in grado di proseguire gli studi di ingegneria con maggiore autonomia e con maggiore profitto.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	La valutazione degli allievi sara' effettuata tramite una prova scritta svolta in totale autonomia ed in una prova orale. Tramite tale strumento verranno valutati i risultati attesi. In particolare, la conoscenza e la capacita' di comprensione come pure l'autonomia di giudizio e le capacita' comunicative verranno valutate tramite la prova orale. Il "saper fare" verra' valutato in particolare tramite la prova scritta. Criterio di attribuzione del voto: 30-30 e lode: Valutazione eccellente/ottimo. Ottima conoscenza degli argomenti, ottima capacita' analitica anche in nuovi contesti; ottima proprieta' di linguaggio e di apprendimento. 27-29: Valutazione molto buono. Buona padronanza degli argomenti, piena proprieta' di linguaggio, lo studente e' in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti. 24-26: Valutazione buono. Conoscenza di base dei principali argomenti, discreta proprieta' di linguaggio, con limitata capacita' di applicare autonomamente le conoscenze alla soluzione dei problemi proposti. 21-23: Soddisfacente. Parziale autonomamente le conoscenze acquisite. 18-20: Sufficiente. Minima conoscenza degli argomenti del corso e del linguaggio tecnico, scarsissima o nulla capacita' di applicare autonomamente le conoscenze acquisite. Insufficiente: non possiede una conoscenza accettabile dei contenuti degli argomenti trattati durante il corso.
OBIETTIVI FORMATIVI	Imparare dalla teoria della stima a determinare un modello matematico a partire dai dati sperimentali misurati sul sistema fisico.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	lezioni, esercitazioni
TESTI CONSIGLIATI	-Ljung: System Identification - Theory For the User -Appunti del corso del Prof. Zappa, DSI -Appunti del corso del Prof. Garulli, DII, Siena -MIT OpenCourseWare: http://ocw.mit.edu/courses/ -Bittanti: Identificazione dei modelli e sistemi adattativi. Pitagora -Bittanti: Teoria della predizione e del filtraggio. Pitagora

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
47	2Introduzione al corso. Richiami su variabili aleatorie. 2Distribuzioni di probabilita' condizionata 3Gaussiane Variate e Bivariate 3Processi stocastici. Definizione di media e covarianza. 2Esempi: processi bianchi, esponenzialmente correlati Rappresentazione frequenziali 4Sistemi dinamici stocastici rappresentazione I/O: AR, MA, ARMA. 3Statistiche del primo e secondo ordine. 2Il problema della stima. Stima a massima verosimiglianza. Stima a minimo errore quadratico medio. 4Stimatori di Gauss-Markov. Stimatori ai minimi quadrati. 4Esempi di stimatori 2Predizione e filtraggio di serie temporali. Filtro ottimo. 3Filtro di Wiener. 2Predittore ottimo 3Stimatori ai minimi quadrati. 2Calcolo della stima ottima. 3Filtro di Kalman e filtro di Kalman esteso. 3Stima dello stato di sistemi dinamici : filtraggio alla Kalman. Applicazioni del filtro di Kalman.
ORE	Esercitazioni
8	2 esercitazioni modelli i/o e processi stocastici 2 esercitazioni filtraggio 2 esercitazioni kalman 2 esercitazioni con matlab