

FACOLTÀ	INGEGNERIA
ANNO ACCADEMICO	2012/2013
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	Ingegneria Meccanica
INSEGNAMENTO	Metodi Numerici
TIPO DI ATTIVITÀ	Affine
AMBITO DISCIPLINARE	
CODICE INSEGNAMENTO	10504
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	MAT/08 (Analisi Numerica)
DOCENTI	Nome e Cognome: Elisa Francomano Qualifica: P.A. Università degli Studi di Palermo
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	90
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	60
PROPEDEUTICITÀ	Calcolo I, Calcolo II
ANNO DI CORSO	I
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Consultare il sito www.ingegneria.unipa.it
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula e in laboratorio.
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Orale, Prova Scritta
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Primo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultare il sito www.ingegneria.unipa.it
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Ogni giorno previo appuntamento

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione: Lo studente al termine del corso avrà compreso il ruolo della matematica computazionale nell'analisi dei fenomeni del mondo reale e nella risoluzione dei problemi delle discipline scientifiche e tecniche. Avrà maturato conoscenza delle metodologie matematiche e numeriche alla base delle scienze applicate. Saprà distinguere nel processo di risoluzione di un problema del mondo reale la fase della modellizzazione matematica del problema, la fase della discretizzazione del modello continuo, la fase relativa all'individuazione di un metodo risolutivo e all'analisi dell'efficienza del metodo e infine la fase dell'implementazione su calcolatore del metodo risolutivo mediante un opportuno linguaggio di programmazione.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Lo studente sarà in grado di utilizzare gli opportuni strumenti della matematica computazionale relativamente all'analisi degli errori del calcolo scientifico, alla risoluzione di sistemi di equazioni, alla approssimazione di funzioni, alla risoluzione discreta di integrali definiti e di equazioni differenziali. Saprà valutare la buona posizione e il condizionamento di un problema, la stabilità di un algoritmo e la sua complessità computazionale. Sarà capace di procedere nella ricerca e formulazione di algoritmi efficienti. Sarà capace di procedere nella ricerca e formulazione di algoritmi efficienti per la risoluzione di problemi ingegneristici.

Autonomia di giudizio: Lo studente sarà capace di individuare tra le metodologie proposte quella più

adeguata ai dati relativi al problema da risolvere. Sarà capace di interpretare i dati del problema in studio, i risultati della computazione e l'efficacia del solutore matematico applicato.

Abilità comunicative: Lo studente acquisirà la capacità di comunicare ed esprimere problematiche inerenti l'oggetto del corso. Sarà in grado di argomentare a sostegno degli algoritmi ideati e valutare criticamente la risposta ottenuta dall'utilizzo del software impiegato.

Capacità d'apprendimento: Lo studente avrà acquisito le competenze basilari della matematica computazionale necessarie a proseguire gli studi ingegneristici con maggiore autonomia e discernimento.

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Il corso si articola nella trattazione dei temi fondamentali della modellizzazione matematica numerica di problemi ingegneristici. Gli argomenti vengono affrontati sia dal punto di vista teorico che algoritmico con analisi critica dei risultati ottenuti. Il corso introduce all'approssimazione di funzioni mediante processi interpolatori e con metodi di minimizzazione; si studiano processi per la risoluzione di sistemi di equazioni lineari e non lineari, formule di quadratura numerica e i processi risolutivi per le equazioni differenziali ai valori iniziali. Si daranno concetti di programmazione in linguaggio MATLAB.

MODULO	
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
4	Errore assoluto ed errore relativo. Propagazione dell'errore inerente. Errore assoluto e relativo riguardante le operazioni aritmetiche. Condizionamento di un problema e stabilità di un algoritmo. Valutazione del costo computazionale.
4	Formule di interpolazione polinomiale. Differenze finite e differenze divise. Derivazione numerica.
4	Approssimazione mediante processo dei minimi quadrati. Polinomi Ortogonali. Minimi quadrati, caso continuo e caso discreto.
4	Integrazione numerica di funzioni: formule di quadratura interpolatorie. Formule di Newton Cotes. Formule composite. Estrapolazione di Richardson. Integrazione di Romberg.
8	Metodi per la risoluzione di sistemi lineari- Metodi diretti e metodi iterativi.
4	Risoluzione di equazioni non lineari: metodo di bisezione, metodi delle corde, secanti, tangenti. Il metodo di iterazioni di punto fisso. Il metodo di Newton. Criteri di arresto. Risoluzione di sistemi non lineari: metodo di Newton e metodi di punto fisso.
8	Risoluzione numerica di equazioni differenziali ordinarie: il problema di Cauchy. Metodi numerici ad un passo. Formule di Runge Kutta. Consistenza, stabilità e convergenza dei metodi ad un passo. Metodi a più passi. Consistenza, stabilità e convergenza dei metodi a più passi. Metodi predictor corrector.
4	Approssimazione di problemi ai limiti: il metodo alle differenze finite. Metodo di shooting semplice. Metodo di collocazione.
	ESERCITAZIONI
20	Esercizi dei processi numerici studiati. Analisi implementativa degli schemi di calcolo e loro esecuzione in linguaggio MATLAB.
TESTI CONSIGLIATI	A. Quarteroni – Matematica Numerica – Springer A. Quarteroni, F. Saleri – Introduzione al Calcolo Scientifico – Esercizi e problemi risolti con MATLAB – Springer G. Monegato – Fondamenti di Calcolo Numerico – CLUT Torino S.C. Chapra, R.P. Canale, Numerical Methods for Engineers, McGraw-Hill. R. Bevilacqua, D.Bini, M. Capovani, O. Menchi – Metodi Numerici – Zanichelli.