

STRUTTURA	SCUOLA POLITECNICA – DICGIM
ANNO ACCADEMICO	2014/15
CORSO DI LAUREA	INGEGNERIA INFORMATICA E DELLE TELECOMUNICAZIONI
INSEGNAMENTO	METODI NUMERICI
TIPO DI ATTIVITÀ	Di BASE
AMBITO DISCIPLINARE	Matematica, informatica e statistica
CODICE INSEGNAMENTO	10504
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	1
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARI	MAT/08
DOCENTE RESPONSABILE	ELISA FRANCOMANO Professore Associato confermato Università degli Studi di Palermo – DICGIM elisa.francomano@unipa.it
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	72
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	48
PROPEDEUTICITÀ	Buona conoscenza di Matematica I, Geometria e di un linguaggio di programmazione.
ANNO DI CORSO	Secondo
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Consultare il sito politecnica.unipa.it
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali. Esercitazioni in aula. Esercitazioni di gruppo.
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa, ma consigliata
METODI DI VALUTAZIONE	Prova scritta. Prova orale
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Consultare il sito politecnica.unipa.it
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultare il sito politecnica.unipa.it
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Tutti i giorni previo appuntamento telefonico o per e-mail: elisa.francomano@unipa.it ,

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

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

Al termine del corso, lo studente:

- 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 sarà in grado di realizzare schemi logici dei metodi trattati per la loro esecuzione automatica;

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

Al termine del corso, 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. 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;

Autonomia di giudizio (*making judgements*)

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 (*communication skills*)**

Capacità di apprendere (*learning skills*)

Lo studente avrà acquisito le competenze basilari della matematica computazionale di supporto alla scelta dei metodi numerici più utili per la formulazione dei codici di calcolo e sarà in condizione di implementare codici anche per l'analisi di problemi non direttamente trattati durante i corsi universitari.

OBIETTIVI FORMATIVI

Lo studente conseguirà una solida conoscenza dei principali metodi numerici utili per la comprensione e modellizzazione di molteplici problemi dell'ingegneria informatica nell'ambito dell'intelligenza artificiale, della robotica, dell'elaborazione di immagini, dell'informatica grafica, della teoria dei segnali, etc.. Lo studente sarà in grado di argomentare a sostegno del modello impiegato e degli algoritmi ideati e valutare criticamente la risposta ottenuta dall'utilizzo del software impiegato.

Metodi Numerici	
ORE FRONTALI	
LEZIONI	ARGOMENTI
5	Rappresentazione dei numeri in macchina. Aritmetica floating point. Troncamento ed arrotondamento. Numeri di macchina. Teoria dell'errore. Errore inerente ed errore algoritmico. Studio della propagazione dell'errore. Errore totale. Condizionamento di un problema e stabilità di un algoritmo. Grafi per lo studio dell'errore. Complessità computazionale di un processo di calcolo.
10	Approssimazione di funzioni. Interpolazione polinomiale. Condizioni di interpolazione. Esistenza ed unicità del polinomio interpolante. Matrice di Vandermonde. I polinomi fondamentali di Lagrange. Polinomio interpolante di Lagrange. Complessità computazionale ed analisi implementativa. Formule di interpolazione polinomiale. Operatori alle differenze. Differenze divise. Polinomio di Newton alle differenze divise. Complessità computazionale ed analisi implementativa. Operatori alle differenze d'infinito in avanti e all'indietro. Relazione tra differenze divise e differenze finite. Polinomio di Newton- Gregory in avanti e all'indietro. Complessità computazionale ed analisi implementativa. Errore. Funzione di Runge. Interpolazione composita. Polinomi osculatori. Funzioni spline. Analisi implementativa.
5	Approssimazione mediante processo dei minimi quadrati. Caso continuo e caso discreto. Polinomi ortogonali. Approssimazione trigonometrica. Analisi implementativa.
6	Integrazione numerica di funzioni. Formule di quadratura interpolatorie. Resto delle formule di quadratura. Grado di precisione. Nodi e pesi di una formula di quadratura. Esistenza ed unicità. Formule a punti equidistanti. Formule di Newton Cotes. Interpretazione geometrica. Resto. Formule composite. Formule di quadratura automatica Estrapolazione di Richardson. Integrazione di Romberg.
10	Metodi per la risoluzione di sistemi lineari: metodi diretti e metodi iterativi. Localizzazione di auto valori. Complessità computazionale ed analisi implementativa.
36	
	ESERCITAZIONI
12	Esercizi ed applicazioni dei processi numerici studiati. Esercitazioni guidate per l'implementazione dei processi studiati. Discussione dei risultati numerici conseguiti.
TESTI CONSIGLIATI	A. Quarteroni – Matematica Numerica - 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