

<b>FACOLTÀ</b>	INGEGNERIA
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2013/14
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	Ingegneria Meccanica
<b>INSEGNAMENTO</b>	Metodi Numerici
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Affine
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Attività formative affini o integrative
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	10504
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	No
<b>NUMERO MODULI</b>	
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	MAT/08
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	Elisa Francomano Professore Associato confermato Università degli Studi di Palermo - DICGIM <a href="http://portale.unipa.it/persona/docenti/f/elisa.francomano">http://portale.unipa.it/persona/docenti/f/elisa.francomano</a>
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	96
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	54
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Calcolo I. Calcolo II.
<b>ANNO DI CORSO</b>	I
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Consultare il sito <a href="http://www.ingegneria.unipa.it">www.ingegneria.unipa.it</a>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali. Esercitazioni in aula e in laboratorio
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa. Fortemente consigliata
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova Orale, Prova Scritta, Test a risposte multiple, Presentazione di un progetto, Presentazione di una Tesina, altro
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi, Idoneità
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Primo semestre, Secondo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Consultare il sito <a href="http://www.ingegneria.unipa.it">www.ingegneria.unipa.it</a>
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Tutti i giorni previo appuntamento telefonico o per e- mail: <a href="mailto:elisa.francomano@unipa.it">elisa.francomano@unipa.it</a> .

#### **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 ordinarie. 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**

Conoscenza e capacità di applicazione di metodi numerici per lo sviluppo ed analisi dei processi computazionali delle scienze applicate.

ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
4	Introduzione alla matematica computazionale. Teoria dell'errore. Errore inerente. Errore algoritmico. Condizionamento di un problema e stabilità di un algoritmo. Complessità computazionale di un processo di calcolo.
6	Metodi per la risoluzione di sistemi lineari: metodi diretti e metodi iterativi. Fattorizzazione LU. Fattorizzazione di Cholesky. Metodo QR. Metodo di Jacobi. Metodo di Gauss-Seidel. Metodi di rilassamento. Localizzazione di autovalori. Metodo delle potenze.
6	Formule di interpolazione polinomiale. Operatori alle differenze. Differenze finite e differenze divise. Polinomi osculatori. Derivazione numerica. Interpolazione composita. Funzioni spline.
4	Approssimazione mediante processo dei minimi quadrati. Polinomi ortogonali. Minimi quadrati: caso continuo e caso discreto. Approssimazione trigonometrica. Serie di Fourier.
5	Integrazione numerica di funzioni: formule di quadratura interpolatorie. Formule di Newton Cotes. Formule composite. Estrapolazione di Richardson. Integrazione di Romberg. Formule ad elevato grado di precisione.
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.
5	Risoluzione numerica di equazioni differenziali ordinarie: il problema di Cauchy. Metodi numerici ad un passo. Metodi espliciti. Metodi impliciti. Metodi predictor-corrector. Formule di Runge Kutta. Metodi a più passi. Consistenza, stabilità e convergenza.

	<b>ESERCITAZIONI</b>
20	Elementi di MATLAB. Esercizi ed applicazioni sui processi numerici studiati. Analisi implementativa degli schemi di calcolo e loro esecuzione in linguaggio MATLAB.
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	A. Quarteroni, F. Saleri, R.Sacco – 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.