

FACOLTÀ: INGEGNERIA

CORSO DI LAUREA: INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE

INSEGNAMENTO: ANALISI NUMERICA

CFU: 6

EVENTUALE ARTICOLAZIONE IN MODULI: NO

ANNO DI CORSO: TERZO

NOME DOCENTE: DE STEFANO MARIO

Indirizzo e-mail: mario.destefano@uniecampus.it

I docenti possono essere contattati attraverso la sezione *Ricevimento docenti*, presente nell'area riservata del sito di Ateneo, che comprende *Ufficio virtuale*, *Sistema di messaggistica* e *Ricevimento Telefonico*.

Per le comunicazioni scritte bisogna utilizzare il *Sistema di Messaggistica*.

Orario ricevimento on line:

ORARIO DI RICEVIMENTO TELEFONICO TRAMITE PIATTAFORMA:

Lunedì dalle ore 10.00 alle ore 11.00

ORARIO DI RICEVIMENTO NELL'UFFICIO VIRTUALE DEL DOCENTE:

Lunedì dalle ore 09.00 alle ore 10.00

RISULTATI DI APPRENDIMENTO DELL'INSEGNAMENTO

L'insegnamento ha l'obiettivo di far conseguire allo studente i seguenti risultati di apprendimento

1. Con riferimento alla conoscenza e capacità di comprensione:
 - a. METODI NUMERICI PER LA SOLUZIONE DI SISTEMI DI EQUAZIONI LINEARI
 - b. METODI NUMERICI PER IL CALCOLO DI AUTOVALORI ED AUTOVETTORI
 - c. METODI NUMERICI PER LA SOLUZIONE DI EQUAZIONI NONLINEARI
 - d. METODI NUMERICI PER LA SOLUZIONE DI EQUAZIONI DIFFERENZIALI ORDINARIE
2. Con riferimento alla conoscenza e capacità di comprensione applicate:
 - a. METODI NUMERICI PER LA SOLUZIONE DI SISTEMI DI EQUAZIONI LINEARI
 - b. METODI NUMERICI PER IL CALCOLO DI AUTOVALORI ED AUTOVETTORI
 - c. METODI NUMERICI PER LA SOLUZIONE DI EQUAZIONI NONLINEARI
 - d. METODI NUMERICI PER LA SOLUZIONE DI EQUAZIONI DIFFERENZIALI ORDINARIE
3. Con riferimento alle abilità comunicative:

capacità di utilizzare con appropriatezza la terminologia e la simbologia del linguaggio numerico e matematico di:

- a. METODI NUMERICI PER LA SOLUZIONE DI SISTEMI DI EQUAZIONI LINEARI
 - b. METODI NUMERICI PER IL CALCOLO DI AUTOVALORI ED AUTOVETTORI
 - c. METODI NUMERICI PER LA SOLUZIONE DI EQUAZIONI NONLINEARI
 - d. METODI NUMERICI PER LA SOLUZIONE DI EQUAZIONI DIFFERENZIALI ORDINARIE
-

PROGRAMMA DETTAGLIATO

- a. Introduzione
 - 1. Presentazione del corso
 - 2. Nozioni introduttive
 - 3. Sistemi di numerazione
 - 4. Errori e loro cause
 - 5. Propagazione degli errori
- b. Richiami su matrici e spazi vettoriali
 - 1. Matrici: Definizioni e proprietà
 - 2. Determinante ed inversa
 - 3. Operazione tra matrici
 - 4. Matrici particolari e spazi vettoriali
- c. Soluzione di sistemi di equazioni lineari
 - 1. Generalità sui sistemi lineari
 - 2. Definizioni e teoremi fondamentali
 - 3. Metodi diretti: concetti di base
 - 4. Metodo di eliminazione di Gauss
 - 5. Strategia di Pivoting
 - 6. Risoluzione di sistemi lineari operando sulle matrici
 - 7. Metodo di Gauss-Jordan
 - 8. Fattorizzazione LU
 - 9. Metodo di Cholesky
 - 10. Metodi iterativi: concetti di base
 - 11. Metodo di Gauss-Seidel
 - 12. Metodo di Jacobi
- d. Soluzione di equazioni non lineari
 - 1. Generalità sui sistemi non lineari
 - 2. Metodo della Bisezione
 - 3. Metodo della Falsa posizione
 - 4. Metodo di Newton-Raphson
 - 5. Metodo di Newton-Raphson: punti deboli
- e. Autovalori e autovettori
 - 1. Richiami sugli autovalori e autovettori
 - 2. Localizzazione degli autovalori
 - 3. Metodo delle potenze
 - 4. Metodo delle potenze inverse
 - 5. Metodo delle potenze inverse con shift
 - 6. Metodo di Jacobi
- f. Soluzione numerica di equazioni differenziali ordinarie
 - 1. Generalità sulle equazioni differenziali

2. Metodi one step
3. Metodo di Eulero
4. Metodi multistep
5. Equazioni differenziali delle oscillazioni forzate di un sistema ad un grado di libertà e metodi per il loro studio

g. Matlab

1. Introduzione al Matlab
2. Operazioni tra scalari
3. Array e matrici
4. Operazioni tra matrici
5. Polinomi
6. Funzioni
7. Diagrammi
8. Equazioni algebriche e sistemi lineari
9. Equazioni non lineari
10. Introduzione alla programmazione con Matlab

EVENTUALI PROPEDEUTICITÀ CONSIGLIATE

Analisi Matematica e Geometria (Consigliate, non obbligatorie).

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO ESAME

L'esame si svolge a scelta dello studente in modalità scritta, attraverso una prova costituita da 23 domande a risposta chiusa e 2 domande a risposta aperta con eventuale orale integrativo, o in modalità orale, in base a quanto previsto dal *Regolamento per lo svolgimento degli esami di profitto* consultabile sul sito dell'Ateneo, al seguente link.

https://www.uniecampus.it/fileadmin/user_upload/regolamenti/Regolamento_per_lo_Svolgimento_degli_esami_di_profitto.pdf

CRITERI DI VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO

Con riferimento alla conoscenza e capacità di comprensione, l'esame finale valuterà l'acquisizione da parte dello studente delle nozioni fondamentali relative agli argomenti elencati nel programma dettagliato dell'insegnamento.

Con riferimento alla conoscenza e capacità di comprensione applicate, l'esame finale, che consisterà in domande di teoria a risposta aperta e chiusa ed esercizi, valuterà il grado di conoscenza e la capacità di comprensione dei metodi numerici presentati nel Corso che la capacità di applicare gli algoritmi numerici per la soluzione di problemi rappresentativi degli argomenti principali del Corso.

Con riferimento alle abilità comunicative, l'esame finale valuterà, oltre ai contenuti delle risposte, anche la capacità di utilizzare con appropriatezza la terminologia e la simbologia del linguaggio numerico e matematico e di esporre efficacemente gli argomenti studiati.

CRITERI DI ATTRIBUZIONE DEL VOTO FINALE

Sulla base dei criteri di valutazione sopra indicati, l'attribuzione del voto finale avviene attraverso i seguenti criteri.

- 1) Criteri di attribuzione del voto alla prova scritta:
 - a) le risposte alle domande chiuse sono valutate su scala 0-1 punti, secondo i seguenti criteri:
 - 0 = risposta errata;
 - 1 = risposta corretta;
 - b) le risposte alle domande aperte sono valutate su scala 0-2 punti, secondo i seguenti criteri:
 - 0 = risposta mancante, errata o priva di elaborazione personale;
 - 1 = contestualizzazione della risposta corretta, ma con presenza di elementi non corretti o esposta in modo non efficace o incompleto;
 - 2 = risposta corretta, ben esposta e rielaborata.

Alla prova scritta può essere attribuito un punteggio massimo di 27/30.

È possibile sostenere una prova orale integrativa per il raggiungimento di un punteggio superiore come dettagliato nel Regolamento per lo svolgimento degli esami di profitto.

- 2) Criteri di attribuzione del voto alla prova orale:
 - a) 0/30 – 17/30: prevalenza di argomentazioni non corrette e/o incomplete e scarsa capacità espositiva;
 - b) 18/30 – 21/30: prevalenza di argomentazioni corrette adeguatamente esposte;
 - c) 22/30 – 26/30: argomentazioni corrette e ben esposte;
 - d) 27/30 – 30/30 e lode: conoscenza approfondita della materia ed elevata capacità espositiva, di approfondimento e di rielaborazione.

MATERIALE DIDATTICO

Per un buon esito dell'esame sono sufficienti le slides del Corso.

Tuttavia, qualora si desiderasse avere dei riferimenti da consultare, contattare il docente.

ATTIVITÀ DIDATTICHE

Attività di Didattica Erogativa (7.23 ore di impegno stimato per lo studente).

- 7.23 ore (videolezioni).

L'attività didattica erogativa di questo insegnamento consiste in lezioni video-registrate di contenuto 'trasversale' rispetto agli argomenti del Corso. Ciascuna video-lezione mette in relazione contenuti complementari del corso in modo da facilitare la capacità di comprensione dello studente e da sviluppare una visione integrata, per quanto possibile, degli algoritmi numerici presentati nel Corso.

Attività di Didattica Interattiva (32 ore di impegno stimato per lo studente).

- 32 ore (Esercitazioni con feedback);

L'attività didattica interattiva prevede lo svolgimento da parte dello studente di alcuni esercizi sparsi all'interno del Corso ed inerenti gli argomenti trattati nel

programma didattico in modo da poter testare il proprio livello di comprensione e prepararsi alla prova di esame scritta.

Lo studente dovrà spedire nell'ePortfolio del docente tali esercizi svolti, avendo cura di avvertire il docente dell'avvenuto caricamento.

Per contro, il docente provvederà a correggere gli elaborati degli studenti ed a fornire loro una risposta.

Le prove di verifica in itinere non sono obbligatorie e propedeutiche al sostenimento dell'esame di profitto, ma avranno valore positivo nel caso di un esame orale.

Attività di autoapprendimento (110.77 ore di impegno stimato per lo studente):

- 110.77 ore (slide del corso).

Infine, questo insegnamento non prevede attività sostitutiva dell'apprendimento in situazione e non prevede delle prove di verifica in itinere che potrebbero dar luogo ad un punteggio aggiuntivo che concorre alla valutazione finale.

Inoltre, verranno fissati periodicamente degli incontri frontali (AULE VIRTUALI O WEBINAR) sugli argomenti principali del Corso a seguito alla richiesta specifica degli studenti che verranno inseriti in piattaforma per poter effettuare la loro prenotazione.

Lo studente potrà visionare il calendario dei webinar del CdS nella sezione Webinar.

CONSIGLI DEL DOCENTE

Sostenere l'esame a valle di quelli di Analisi Matematica e Geometria.

Per qualsiasi chiarimento e problematica non esitare a rivolgerti al docente (che risponderà personalmente o mediante un suo collaboratore).