

Dipartimento di Ingegneria Industriale - DII
Anno Accademico 2021/22
Registro lezioni del docente SOMMARIVA ALVISE

Attività didattica

CALCOLO NUMERICO [IN18101050]

Corso di studio: INGEGNERIA DELL'ENERGIA [IN0515]

Sede: PADOVA

Partizionamento: Canale B

Periodo di svolgimento: Secondo Semestre

Docente titolare del corso: SOMMARIVA ALVISE matr. 020922

Altri docenti del corso: MARCHETTI FRANCESCO matr. 044770

Riepilogo registro docente:

SOMMARIVA ALVISE matr. 020922

Docente interno - Professori Associati

Insegnamento attribuito per: COMPITO ISTITUZIONALE GRATUITO

Stato registro docente: Bozza

Studenti presenti nella 1 settimana: 120 , in media

Ore inserite: 56 ore

Ore previste dall'offerta didattica: 56 ore

Gruppi di studenti con i quali è stata svolta l'attività - ore per gruppo

- prevista per tutti gli studenti (senza gruppi associati) - 56 ore

Ore inserite per tipologia di attività

56 ore lezione duale :

- prevista per tutti gli studenti (senza gruppi associati) - 56 ore

Osservazioni:

Firma del docente del corso:.....

Data:.....

Dettaglio delle attività svolte:
CALCOLO NUMERICO [IN18101050]

Partizionamento: *Canale B*

03/03/2022 - lezione duale -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 10:30

Ora fine: 12:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Teoria: Lezione 01

Descrizione estesa:

- » Introduzione al corso (1h).
 - » Rappresentazione dei numeri reali.
 - » Un esempio.
 - » Numeri macchina.
 - » Alcune proprietà numeri macchina (minimo, massimo). Accenno.
-

04/03/2022 - lezione duale -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 08:30

Ora fine: 10:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Teoria, Lezione 02

Descrizione estesa:

- » Alcune proprietà numeri macchina (cardinalità, spaziatura).
 - » Precisione singola e doppia.
 - » Troncamento e arrotondamento (con esempi e osservazioni).
 - » Precisione di macchina.
 - » Errori relativi e assoluti (per numeri e vettori), con esempi.
 - » Errori relativi e assoluti per troncamento/arrotondamento (parte I).
-

09/03/2022 - lezione duale -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 10:30

Ora fine: 12:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Laboratorio 01

Descrizione estesa:

- » Matlab e Octave.
 - » Interfaccia grafica di Matlab.
 - » Command Window.
 - » Variabili.
 - » Valori che possono assumere le variabili (scalari, vettori, matrici, stringhe).
 - » Operazioni e funzioni elementari predefinite (con esempi).
 - » Alcune costanti.
 - » Help di Matlab.
 - » Assegnazioni.
 - » Il comando "whos".
 - » Vettori riga e colonna in Matlab.
 - » Comandi "length" e "size", "zeros", "ones".
 - » Vettori equispaziati come "a:h:b" o con "linspace" (parte I).
-

10/03/2022 - lezione duale -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 10:30

Ora fine: 12:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Teoria, Lezione 03

Descrizione estesa:

- » Errori relativi e assoluti per troncamento/arrotondamento (parte II).
 - » Unita' di arrotondamento.
 - » Operazioni con i numeri macchina.
 - » Proprieta' commutativa, associativa e distributiva delle operazioni floating point (con esempi).
 - » Errori nelle operazioni e loro propagazione.
 - » Il caso della somma, con dimostrazione.
 - » Esempio sulla cancellazione.
 - » Il caso del prodotto, con dimostrazione.
-

11/03/2022 - lezione duale -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 08:30

Ora fine: 10:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Teoria, Lezione 04

Descrizione estesa:

- » Alcune problematiche numeriche.
 - » Valutazione di una funzione (condizionamento di una funzione).
 - » Alcuni esempi del condizionamento.
 - » Stabilita' di un algoritmo.
 - » Calcolo di una radice di secondo grado.
 - » Approssimazione di pi greco.
 - » Una successione ricorrente.
-

16/03/2022 - lezione duale -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 10:30

Ora fine: 12:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Laboratorio 02

Descrizione estesa:

- » Accesso alle componenti di un vettore.
 - » Operazioni elementari di tipo vettoriale.
 - » Funzioni elementari e loro applicazione a vettori.
 - » Note sulle operazioni moltiplicative.
 - » Somma tra scalari e vettori.
 - » Operazioni moltiplicative tra scalari e vettori.
 - » Definizione di funzioni matematiche.
 - » La grafica di Matlab e il comando plot.
-

17/03/2022 - lezione duale -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 10:30

Ora fine: 12:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Teoria. Lezione 05

Descrizione estesa:

- » Una successione ricorrente (parte II).
 - » Sulla somma $((1+x)^{-1})/x$.
 - » Sulla valutazione di $f(x)=x$ come $\tan(\arctan(x))$.
 - » Valutazione di polinomi: complessita' computazionale.
 - » Potenza di un numero.
 - » Esponenziale di un numero.
 - » Determinanti: confronto della regola di Laplace e metodo con fattorizzazione LU (cenno).
-

18/03/2022 - lezione duale -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 08:30

Ora fine: 10:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Teoria, Lezione 06

Descrizione estesa:

- » Soluzione numerica di equazioni nonlineari esempi, grafici e metodi iterativi.
 - » Ordine di convergenza, con esempio.
 - » Metodo di bisezione.
 - » Convergenza del metodo di bisezione (con dimostrazione, parte I).
-

23/03/2022 - lezione duale -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 10:30

Ora fine: 12:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Laboratorio 03

Descrizione estesa:

- » La scala semilogaritmica
 - » Altri comandi per grafici
 - » I comandi legend e title
 - » Le stringhe di testo
 - » I comandi format, disp, fprintf
 - » Le matrici: definizione.
 - » Operazioni elementari con Matrici.
-

24/03/2022 - lezione duale -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 10:30

Ora fine: 12:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Teoria, Lezione 07

Descrizione estesa:

- » Test di arresto per il metodo di bisezione (con esempi).
 - » Metodo di Newton.
 - » Interpretazione grafica del metodo di Newton.
 - » Test di arresto per il metodo di Newton.
 - » Un teorema di convergenza locale per il metodo di Newton (asserto).
-

25/03/2022 - lezione duale -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 08:30

Ora fine: 10:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Teoria, Lezione 08

Descrizione estesa:

- » Un teorema di convergenza locale per il metodo di Newton (dimostrazione).
 - » Un teorema di convergenza globale per il metodo di Newton (con dimostrazione).
 - » Newton e zeri multipli.
 - » Newton: alcuni esempi (casi semplici e multipli).
-

30/03/2022 - lezione duale -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 10:30

Ora fine: 12:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Laboratorio 04

Descrizione estesa:

- » Alcune funzioni matriciali di Matlab.
 - » Prodotto matrice vettore
 - » Soluzione di sistemi lineari.
 - » Le matrici: gestione di matrici particolari con [A; B] e [A B].
 - » Definizione di una funzione
 - » Definizione di una funzione: le directories
 - » Definizione di una funzione: variabili locali
 - » Definizione di una funzione: piu variabili in input e output
 - » Operatori di relazione e condizionali (con esempi)
 - » Le istruzioni condizionali: if then else (con esempi)
-

31/03/2022 - lezione duale -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 10:30

Ora fine: 12:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Teoria, Lezione 09

Descrizione estesa:

- » Newton: alcuni esempi (casi semplici e multipli).
 - » Newton: radici quadrate ed n-sime.
 - » Metodo delle secanti.
 - » Metodo delle secanti: un teorema di convergenza.
 - » Metodo delle secanti: un esempio.
 - » Metodi di punto fisso: introduzione.
 - » Teorema di punto fisso di Banach (asserto).
-

01/04/2022 - lezione duale -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 08:30

Ora fine: 10:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Teoria, Lezione 10

Descrizione estesa:

- » Teorema di punto fisso di Banach (dimostrazione punto 3 (ordine convergenza)).
 - » Un teorema di punto fisso di convergenza locale (senza dimostrazione).
 - » Un teorema di punto fisso di convergenza locale (ordine p , senza dimostrazione).
 - » Metodo di Newton come metodo di punto fisso.
 - » Metodo di Newton e teorema di punto fisso di convergenza locale (traccia della dimostrazione).
 - » Calcolo di radice di 5 mediante 4 successioni di punto fisso.
 - » Interpolazione: introduzione.
-

07/04/2022 - lezione duale -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 10:30

Ora fine: 12:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Teoria, Lezione 11

Descrizione estesa:

- » Esistenza e unicità del polinomio interpolatore (con dimostrazione)
 - » Errore di interpolazione (senza dimostrazione)
 - » Esempio di stima dell'errore di interpolazione.
-

08/04/2022 - lezione duale -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 08:30

Ora fine: 10:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Teoria, Lezione 12

Descrizione estesa:

- » Convergenza dell'interpolazione polinomiale: nodi equispaziati e di tipo Chebyshev;
 - » Convergenza uniforme: una stima uniforme dell'errore tra funzione e polinomio interpolatore;
 - » Teorema di Faber e di Bernstein;
 - » Controesempio di Runge: comportamento dell'interpolante in nodi equispaziati e di Chebyshev;
 - » Stabilità dell'interpolazione polinomiale.
 - » Costante di Lebesgue per nodi equispaziati e di Chebyshev.
-

14/04/2022 - lezione duale -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 10:30

Ora fine: 12:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Teoria, Lezione 13

Descrizione estesa:

- » Un problema dell'interpolazione polinomiale.
 - » Funzioni polinomiali a tratti. Funzioni polinomiali a tratti, interpolanti e di grado "s".
 - » Esistenza e unicità delle funzioni polinomiali a tratti, interpolanti e di grado "s" su dati che sono multiplo di "s".
 - » Errore dell'interpolante polinomiale a tratti di grado 1 (con dimostrazione).
 - » Convergenza uniforme delle funzioni polinomiali a tratti, interpolanti e di grado "1".
 - » Splines.
 - » Differenza tra splines e interpolanti polinomiali a tratti.
-

21/04/2022 - lezione duale -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 10:30

Ora fine: 12:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Teoria, Lezione 14

Descrizione estesa:

- » Analisi dell'unicità delle splines cubiche.
 - » Splines naturali, vincolate e periodiche.
 - » Splines not-a-knot.
 - » Convergenza delle splines cubiche.
 - » Osservazione sulla convergenza uniforme.
 - » Esperimento di Runge con splines.
 - » Problema ai minimi quadrati: definizione e motivazioni.
-

22/04/2022 - lezione duale -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 08:30

Ora fine: 10:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Teoria, Lezione 15

Descrizione estesa:

- » Teorema che lega il numero di campionamenti all'errore dei minimi quadrati.
 - » Curve fitting.
 - » Regressione lineare (con esempio).
 - » Minimi quadrati e ricostruzione di funzione da dati perturbati..
 - » Derivazione e un risultato negativo di convergenza uniforme.
 - » Rapporto incrementale.
-

28/04/2022 - lezione duale -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 10:30

Ora fine: 12:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Teoria, Lezione 16

Descrizione estesa:

- » Analisi del rapporto incrementale (con dimostrazione).
 - » Instabilita' del rapporto incrementale (asserto).
 - » Instabilita' del rapporto incrementale (con dimostrazione).
 - » Esempi.
 - » Analisi del metodo del rapporto incrementale simmetrico (con dimostrazione).
 - » Instabilita' del metodo del rapporto incrementale simmetrico (con dimostrazione).
 - » Esempi.
-

29/04/2022 - lezione duale -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 08:30

Ora fine: 10:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Teoria, Lezione 17

Descrizione estesa:

- » Integrazione numerica: stabilita' e convergenza uniforme (con dimostrazione).
 - » Formule interpolatorie.
 - » Grado di precisione.
 - » Grado di precisione delle formule interpolatorie.
 - » Regole del rettangolo: definizione ed errore.
 - » Regola midpoint: definizione ed errore.
 - » Formule di Newton-Cotes chiuse.
 - » Regola del trapezio ed errore.
 - » Regola di Cavalieri-Simpson ed errore.
-

05/05/2022 - lezione duale -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 10:30

Ora fine: 12:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Teoria, Lezione 18

Descrizione estesa:

- » Formule composte e interpolanti a tratti.
 - » Formula composta midpoint, errore, grado di precisione, esempio.
 - » Formula composta trapezi, errore, grado di precisione, esempio.
 - » Formula composta Cavalieri-Simpson, errore, grado di precisione, esempio.
 - » Formule composte: esempi e rapporti di convergenza.
-

06/05/2022 - lezione duale -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 08:30

Ora fine: 10:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Teoria, Lezione 19

Descrizione estesa:

- » Norma di vettori (definizione)
 - » Norme "p" e infinito.
 - » Esempi.
 - » Norme indotte di matrici (definizione).
 - » Raggio spettrale.
 - » Norme indotte di matrici (esempi $p=1$, $p=2$, $p=\text{inf}$).
 - » Risoluzione di sistemi lineari con termini noti perturbati.
 - » Sistemi perturbato $Ax=b$ e numero di condizionamento (dimostrazione caso perturbazione termine noto, con dimostrazione).
-

12/05/2022 - lezione duale -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 10:30

Ora fine: 12:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Teoria, Lezione 20

Descrizione estesa:

- » Un esempio (sistema lineare e perturbazione termine noto).
 - » Sistemi perturbato $Ax=b$ e numero di condizionamento (dimostrazione caso perturbazione matrice, senza dimostrazione).
 - » Sistemi perturbati $Ax=b$ e numero di condizionamento (dimostrazione caso generale, solo asserto).
 - » Sistemi lineari. Un esempio.
 - » Matrici triangolari.
 - » Risoluzione numerica di sistemi $Ax=b$ con A matrice triangolare.
 - » Risoluzione numerica di sistemi $Ax=b$ con A matrice triangolare: complessita' computazionale.
 - » Risoluzione di sistemi lineari (esempio matriciale).
 - » Fattorizzazione LU.
 - » Risoluzione di sistemi lineari e loro legame con la fattorizzazione LU.
-

13/05/2022 - lezione duale -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 08:30

Ora fine: 10:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Teoria, Lezione 21

Descrizione estesa:

- » Problematiche della fattorizzazione LU e della risoluzione dei sistemi lineari.
 - » Risoluzioni di sistemi lineari con pivoting.
 - » Fattorizzazione PA=LU.
 - » Matrici cui a priori non serve pivoting: a predominanza diagonale, simmetriche definite positive.
 - » Pseudocodice A=LU.
 - » Complessita' computazionale A=LU (senza dimostrazione).
 - » Tempi di calcolo.
 - » Risoluzione del sistema $Ax=b$, nota PA=LU.
-

19/05/2022 - lezione duale -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 10:30

Ora fine: 12:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Teoria, Lezione 22

Descrizione estesa:

- » Fattorizzazione Cholesky e sua complessita'.
 - » Determinante di una matrice: complessita' Laplace vs LU.
 - » Inversa: cofattori vs LU.
 - » Metodi iterativi e metodi diretti: breve introduzione.
 - » Splitting A=D-E-F.
 - » Splitting A=P-N.
 - » Metodi iterativi stazionari: $x^{(k+1)}=Bx^{(k)}+c$.
 - » Splitting A=P-N: caso Jacobi.
 - » Metodo di Jacobi (esempio matrice 3 x 3).
 - » Splitting A=P-N: caso Gauss-Seidel.
-

20/05/2022 - lezione duale -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 08:30

Ora fine: 10:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Teoria, Lezione 23

Descrizione estesa:

- » Splitting A=P-N: caso Gauss-Seidel.
 - » Metodo di Gauss-Seidel (esempio matrice 3 x 3).
 - » Metodi iterativi: alcuni teoremi di convergenza globale.
 - » Convergenza di Jacobi per matrici a pred. diag. stretta (senza dimostrazione).
 - » Metodi iterativi e loro convergenza: esempi.
 - » Test di arresto.
-

27/05/2022 - lezione duale -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 08:30

Ora fine: 10:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Teoria, Lezione 24

Descrizione estesa:

- » Preparazione ai compiti di teoria e laboratorio.
-