

Dipartimento di Matematica "Tullio Levi-Civita" - DM
Anno Accademico 2023/24
Registro lezioni del docente SOMMARIVA ALVISE

Attività didattica

ANALISI NUMERICA [SCM0014413]

Corso di studio: MATEMATICA [SC1159]

Sede: PADOVA

Periodo di svolgimento: Secondo Semestre

Docente titolare del corso: SOMMARIVA ALVISE matr. 020922

Riepilogo registro docente:

SOMMARIVA ALVISE matr. 020922

Docente interno - Professori Associati

Insegnamento attribuito per: COMPITO ISTITUZIONALE GRATUITO

Stato registro docente: Stampato/Firmato digitalmente

Studenti presenti nella 1 settimana: 35 , in media

Ore inserite: 66 ore

Ore previste dall'offerta didattica: 64 ore

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

- prevista per tutti gli studenti (senza gruppi associati) - 66 ore

Ore inserite per tipologia di attività

1 ora esercitazione :

- prevista per tutti gli studenti (senza gruppi associati) - 1 ora

65 ore lezione in presenza :

- prevista per tutti gli studenti (senza gruppi associati) - 65 ore

Osservazioni:

Firma del docente del corso:.....

Data:.....

Dettaglio delle attività svolte:
ANALISI NUMERICA [SCM0014413]

26/02/2024 - lezione in presenza -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 14:30

Ora fine: 16:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Introduzione. Teoria dell'Approssimazione I

Descrizione estesa:

- » Introduzione al corso.
 - » Densita'. Legame tra densita' e migliore approssimazione (con dimostrazione).
 - » Teorema di approssimazione di Weierstrass.
 - » Teorema di Weierstrass del massimo e minimo di funzioni continue in compatto.
 - » Continuita' funzione distanza (senza dimostrazione).
 - » Esistenza dell'elemento di miglior approssimazione in sottospazi di dimensione finita (con dimostrazione).
 - » Teorema di equioscillazione di Chebyshev.
-

26/02/2024 - lezione in presenza -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 16:30

Ora fine: 18:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Laboratorio I (Introduzione a Matlab)

Descrizione estesa:

- » Ripasso Matlab: Assegnazioni di scalari, vettori, matrici.
 - » Ripasso Matlab: Operazioni con vettori.
 - » Ripasso Matlab: Operazioni con matrici.
 - » Ripasso Matlab: Operazioni tra matrici e vettori.
 - » Ripasso Matlab: Comandi di plot.
 - » Soluzione di sistemi lineari, operazioni con matrici e vettori (parte 1).
-

27/02/2024 - lezione in presenza -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 14:30

Ora fine: 16:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Teoria dell'Approssimazione II

Descrizione estesa:

- » Algoritmo di Remez.
 - » Qualita' della miglior approssimazione in tre esempi.
 - » Modulo di continuita' (caso Lipschitziano e Holderiano).
 - » Errori di miglior approssimazione.
 - » Teoremi di Jackson per funzioni continue o regolari.
 - » Errori di miglior approssimazione per funzioni analitiche.
 - » Polinomi di Chebyshev e loro zeri.
-

04/03/2024 - lezione in presenza -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 14:30

Ora fine: 16:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Teoria dell'Approssimazione III

Descrizione estesa:

- » Costanti di Lebesgue come indicatori di stabilita'.
 - » Costanti di Lebesgue come norma di operatori di interpolazione.
 - » Errore di interpolazione relativamente errore di miglior approssimazione e costanti di Lebesgue.
 - » Alcuni asintotici di costanti di Lebesgue.
-

04/03/2024 - lezione in presenza -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 16:30

Ora fine: 18:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Laboratorio II (Introduzione a Matlab)

Descrizione estesa:

- » Soluzione di sistemi lineari, operazioni con matrici e vettori (parte 2).
 - » Funzioni matematiche in Matlab.
 - » Ripasso Matlab: cicli while e for.
 - » Ripasso Matlab: come scrivere funzioni Matlab.
-

05/03/2024 - lezione in presenza -**Docente:** SOMMARIVA ALVISE**Ora inizio:** 14:30**Ora fine:** 16:30**Ore accademiche:** 2**Argomento:**

Miglior approssimazione in spazi euclidei I.

Descrizione estesa:

- » Spazi euclidei. Alcuni esempi.
 - » Teorema di Pitagora (con dimostrazione).
 - » Teorema della Proiezione Ortogonale (con dimostrazione).
 - » Equazioni normali e basi ortogonali.
-

11/03/2024 - lezione in presenza -**Docente:** SOMMARIVA ALVISE**Ora inizio:** 14:30**Ora fine:** 16:30**Ore accademiche:** 2**Argomento:**

Miglior approssimazione in spazi euclidei II

Descrizione estesa:

- » Spazi euclidei separabili.
 - » Spazi euclidei separabili e basi ortonormali.
 - » Chiusura di spazi euclidei tramite elementi linearmente indipendenti.
 - » Teorema di Bessel/Parseval.
 - » Serie di Fourier con polinomi trigonometrici e polinomi trigonometrici complessi.
-

11/03/2024 - lezione in presenza -**Docente:** SOMMARIVA ALVISE**Ora inizio:** 16:30**Ora fine:** 18:30**Ore accademiche:** 2**Argomento:**

Laboratorio III (Introduzione a Matlab/Chebfun)

Descrizione estesa:

- » Funzioni matematiche in Matlab e grafico di funzioni.
 - » Ripasso Matlab: Esercizio.
 - » Chebfun.
 - » Esempi di approssimazione in Chebfun e sintassi.
 - » Fenomeno di Runge ed interpolanti in nodi equispaziati e di Chebyshev.
-

12/03/2024 - lezione in presenza -**Docente:** SOMMARIVA ALVISE**Ora inizio:** 14:30**Ora fine:** 16:30**Ore accademiche:** 2**Argomento:**

Miglior approssimazione in spazi euclidei II. Polinomi ortogonali I.

Descrizione estesa:

- » Cenni alla FFT.
 - » Alcune stime notevoli sulla formula dei trapezi, sui coefficienti di Fourier.
 - » Stime sulla approssimazione di "f" periodica e continua, in L^2_C con polinomi trigonometrici complessi.
 - » Lo spazio " L^2_w ". Miglior approssimazione in " L^2_w ".
 - » Funzioni peso.
-

18/03/2024 - lezione in presenza -**Docente:** SOMMARIVA ALVISE**Ora inizio:** 14:30**Ora fine:** 16:30**Ore accademiche:** 2**Argomento:**

Polinomi Ortogonali II. Quadratura I.

Descrizione estesa:

- » Polinomi ortogonali.
 - » Zeri di polinomi ortogonali (con dimostrazione).
 - » Formula di ricorrenza a tre termini.
 - » Introduzione alla quadratura numerica.
 - » Formule interpolatorie.
 - » Grado di precisione.
-

18/03/2024 - lezione in presenza -**Docente:** SOMMARIVA ALVISE**Ora inizio:** 16:30**Ora fine:** 18:30**Ore accademiche:** 2**Argomento:**

Laboratorio IV (Introduzione a Chebfun)

Descrizione estesa:

- » FFT e Chebfun.
 - » Fenomeno di Gibbs.
 - » Esercizio 5.
-

19/03/2024 - lezione in presenza -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 14:30

Ora fine: 16:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Quadratura II

Descrizione estesa:

- » Teorema caratterizzazione formule interpolatorie.
 - » Formule di Newton-Cotes.
 - » Regola del trapezio e di Cavalieri-Simpson.
 - » Formule composte.
 - » Formule dei trapezi composte.
 - » Errore e caso funzioni periodiche (teorema di Eulero-Mac Laurin).
 - » Formula di Cavalieri-Simpson composta.
 - » Miglioramento delle formule di quadratura di Newton-Cotes (composte), in termini di grado di precisione e illimitatezza degli intervalli.
 - » Formule gaussiane.
 - » Teorema di esistenza e unicità delle formule gaussiane (asserto).
-

25/03/2024 - lezione in presenza -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 14:30

Ora fine: 16:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Quadratura III

Descrizione estesa:

- » Teorema di esistenza e unicità delle formule gaussiane (dimostrazione).
 - » Errori formule Newton-Cotes.
 - » Errori formule gaussiane.
 - » Stabilità delle formule di quadratura.
-

25/03/2024 - lezione in presenza -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 16:30

Ora fine: 18:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Laboratorio V

Descrizione estesa:

- » Formule composte in Matlab: trapezi
 - » Formule composte in Matlab: trapezi. Esempi.
 - » Formule composte in Matlab: Cavalieri-Simpson.
 - » Esercizio
-

26/03/2024 - lezione in presenza -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 14:30

Ora fine: 16:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Quadratura IV

Descrizione estesa:

- » Norme di alcuni operatori di integrazione.
 - » Teorema di Stieltjes.
 - » Alcune considerazioni sul teorema di Stieltjes.
 - » Teorema di Polya-Steklov.
-

08/04/2024 - lezione in presenza -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 14:30

Ora fine: 16:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Quadratura V. Algebra lineare numerica I.

Descrizione estesa:

- » Alcuni corollari (formule a pesi positivi e formule gaussiane).
 - » Metodi iterativi. Introduzione.
 - » Sistemi lineari (considerazioni).
 - » Splitting di matrice.
 - » Metodi iterativi stazionari.
 - » Metodo di Jacobi.
 - » Metodo di Gauss-Seidel.
-

08/04/2024 - lezione in presenza -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 16:30

Ora fine: 18:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Laboratorio VI.

Descrizione estesa:

- » Formule gaussiane.
 - » Esempi.
 - » Esercizi.
-

09/04/2024 - lezione in presenza -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 14:30

Ora fine: 16:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Algebra lineare numerica II.

Descrizione estesa:

- » SOR.
 - » Metodi di Richardson.
 - » Legame tra metodi di Richardson stazionari e metodi iterativi stazionari.
 - » Norme di matrici e loro proprietà.
 - » Alcuni lemmi sulle norme di matrici e raggio spettrale.
 - » Teorema di convergenza di un metodo iterativo stazionario (asserto e dimostrazione).
 - » Velocità di convergenza I.
-

15/04/2024 - lezione in presenza -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 14:30

Ora fine: 16:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Algebra lineare numerica III.

Descrizione estesa:

- » Convergenza del metodo di Jacobi e Gauss-Seidel per matrici tridiagonali.
 - » Convergenza del metodo di Jacobi e Gauss-Seidel per matrici a predominanza diagonale.
 - » Teorema di Kahan (condizione convergenza SOR).
 - » Convergenza dei metodi SOR per matrici simmetriche, definite positive.
 - » Test dello step. (e sua breve analisi).
 - » Test del residuo. (e sua breve analisi).
 - » Metodi del gradiente.
 - » Metodo del gradiente classico.
-

15/04/2024 - lezione in presenza -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 16:30

Ora fine: 18:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Laboratorio VII.

Descrizione estesa:

- » Jacobi e SOR in Matlab.
 - » Soluzione di un sistema lineare con Jacobi e SOR.
 - » Esercizi (minij).
-

16/04/2024 - lezione in presenza -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 14:30

Ora fine: 16:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Algebra lineare numerica IV.

Descrizione estesa:

Lezione 14 di teoria:

- » Stima dell'errore del gradiente classico.
 - » Metodo del gradiente coniugato.
 - » Spazi di Krylov e gradiente coniugato.
 - » Stima dell'errore del gradiente coniugato.
 - » Teoremi di localizzazione di Gerschgorin (con esempi I).
-

22/04/2024 - lezione in presenza -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 14:30

Ora fine: 16:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Autovalori I

Descrizione estesa:

- » Teoremi di localizzazione di Gerschgorin (con esempi, II).
 - » Metodo delle potenze.
 - » Convergenza del metodo delle potenze.
-

22/04/2024 - lezione in presenza -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 16:30

Ora fine: 18:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Laboratorio VIII

Descrizione estesa:

- » Matrici di Poisson.
 - » Gradiente coniugato in Matlab.
 - » Confronto Jacobi, SOR, gradiente coniugato per risolvere $Ax=b$, con A matrice di Poisson.
-

23/04/2024 - lezione in presenza -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 14:30

Ora fine: 16:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Autovalori II. Ode I.

Descrizione estesa:

- » Metodo delle potenze inverse.
 - » Metodo delle potenze inverse con shift.
 - » Metodo QR.
 - » Convergenza QR.
 - » Implementazione di QR con matrici di Hessenberg.
 - » Problema di Cauchy.
 - » Metodi di Eulero esplicito.
 - » Metodo di Eulero implicito.
 - » Linear Multistep methods (LMM).
-

06/05/2024 - esercitazione -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 14:30

Ora fine: 15:30

Ore accademiche: 1

Argomento:

Prima esercitazione

Descrizione estesa:

>> Esercitazione di Teoria

06/05/2024 - lezione in presenza -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 15:30

Ora fine: 16:30

Ore accademiche: 1

Argomento:

Ode II

Descrizione estesa:

- » Metodi di tipo Adams-Bashforth.
 - » Metodi di tipo Adams-Moulton.
-

06/05/2024 - lezione in presenza -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 16:30

Ora fine: 18:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Ode in Matlab I

Descrizione estesa:

- » ODE in Matlab: Eulero esplicito, Eulero implicito, Crank-Nicolson.
 - » Esercizi.
-

07/05/2024 - lezione in presenza -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 14:30

Ora fine: 16:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Ode III

Descrizione estesa:

- » Consistenza e LMM.
 - » Stabilita'.
 - » Root condition.
 - » Convergenza.
 - » Convergenza e suo legame con consistenza e stabilita'.
 - » Convergenza LMM.
 - » A-Stabilita': problema test.
-

13/05/2024 - lezione in presenza -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 14:30

Ora fine: 16:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Ode IV. Poisson univariato.

Descrizione estesa:

- » Problema test.
 - » Problemi stiff.
 - » Regioni di stabilita' di Eulero esplicito, implicito e Crank-Nicolson.
 - » Barriere di Dahlquist.
 - » Problema di Poisson univariato con metodi alle differenze.
 - » Soluzione dell'equazione di Poisson univariata mediante sistemi lineari.
 - » Stima dell'errore della soluzione numerica (norma 2 e infinito).
 - » Autovalori e condizionamento della matrice di Poisson (caso univariato, esempio).
-

13/05/2024 - lezione in presenza -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 16:30

Ora fine: 18:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Ode in Matlab II

Descrizione estesa:

» Esercizi su ODE.

14/05/2024 - lezione in presenza -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 14:30

Ora fine: 16:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Equazione di Poisson II. Equazione del calore.

Descrizione estesa:

- » Soluzione dell'equazione di Poisson sul quadrato mediante sistemi lineari.
 - » Stima dell'errore della soluzione numerica.
 - » Equazione del calore.
 - » Metodo delle linee.
-

20/05/2024 - lezione in presenza -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 14:30

Ora fine: 16:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Equazione del calore II.

Descrizione estesa:

- » Alcune stime (autovalori, condizionamento e errori).
 - » Equazione del calore e test di stabilit .
 - » Stabilit  Eulero esplicito (asserto e note).
 - » Stabilit  Eulero implicito (asserto e dimostrazione).
-

20/05/2024 - lezione in presenza -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 16:30

Ora fine: 18:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Lezione di ripasso (Laboratorio)

Descrizione estesa:

Lezione di ripasso, in cui vengono risolti alcuni esercizi Matlab.

21/05/2024 - lezione in presenza -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 14:30

Ora fine: 16:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Sistemi nonlineari

Descrizione estesa:

- » Sistemi nonlineari
 - » Metodo di punto fisso
 - » Metodo di Newton
 - » Alcuni esempi
-