

Dipartimento di Matematica "Tullio Levi-Civita" - DM
Anno Accademico 2022/23
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: Bozza

Studenti presenti nella 1 settimana: 40 , in media

Ore inserite: 64 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) - 64 ore

Ore inserite per tipologia di attività

64 ore lezione in presenza :

- prevista per tutti gli studenti (senza gruppi associati) - 64 ore

Osservazioni:

Firma del docente del corso:.....

Data:.....

Dettaglio delle attività svolte:
ANALISI NUMERICA [SCM0014413]

27/02/2023 - lezione in presenza -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 14:30

Ora fine: 16:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Lezione 1: teoria dell'approssimazione

Descrizione estesa:

- » Introduzione al corso.
 - » Densita'. Legame tra densita' e migliore approssimazione (con dimostrazione).
 - » Teorema di approssimazione di Weierstrass.
-

27/02/2023 - lezione in presenza -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 16:30

Ora fine: 18:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Lezione 2: laboratorio Matlab (primer)

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.
-

28/02/2023 - lezione in presenza -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 14:30

Ora fine: 16:00

Ore accademiche: 2

Argomento:

Lezione 3: teoria dell'approssimazione

Descrizione estesa:

- » Continuita' funzione distanza (senza dimostrazione).
 - » Esistenza dell'elemento di miglior approssimazione in sottospazi di dimensione finita (con dimostrazione).
 - » Teorema di equioscillazione di Chebyshev.
 - » 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.
-

06/03/2023 - lezione in presenza -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 14:30

Ora fine: 16:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Lezione 4: teoria dell'approssimazione

Descrizione estesa:

- » Polinomi di Chebyshev e loro zeri.
 - » 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.
-

06/03/2023 - lezione in presenza -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 16:30

Ora fine: 18:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Lezione 5: laboratorio Matlab (primer)

Descrizione estesa:

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

07/03/2023 - lezione in presenza -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 14:30

Ora fine: 16:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Lezione 6: teoria dell'approssimazione

Descrizione estesa:

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

13/03/2023 - lezione in presenza -**Docente:** SOMMARIVA ALVISE**Ora inizio:** 14:30**Ora fine:** 16:30**Ore accademiche:** 2**Argomento:**

Lezione 7: teoria dell'approssimazione

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.
-

13/03/2023 - lezione in presenza -**Docente:** SOMMARIVA ALVISE**Ora inizio:** 16:30**Ora fine:** 18:30**Ore accademiche:** 2**Argomento:**

Lezione 8: laboratorio Matlab (primer, Chebfun)

Descrizione estesa:

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

14/03/2023 - lezione in presenza -**Docente:** SOMMARIVA ALVISE**Ora inizio:** 14:30**Ora fine:** 16:30**Ore accademiche:** 2**Argomento:**

Lezione 9: teoria dell'approssimazione

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.
-

20/03/2023 - lezione in presenza -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 14:30

Ora fine: 16:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Lezione 10: teoria dell'approssimazione

Descrizione estesa:

- » Funzioni peso classiche.
 - » Polinomi e " L^2_w " con w funzione peso.
 - » Polinomi ortogonali.
 - » Zeri di polinomi ortogonali (con dimostrazione).
 - » Formula di ricorrenza a tre termini.
 - » Introduzione alla quadratura numerica.
 - » Formule interpolatorie.
 - » Grado di precisione.
 - » Legame tra formule interpolatorie e grado di precisione.
-

20/03/2023 - lezione in presenza -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 16:30

Ora fine: 18:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Lezione 11: laboratorio (FFT e Chebfun)

Descrizione estesa:

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

21/03/2023 - lezione in presenza -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 14:30

Ora fine: 16:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Lezione 12: teoria dell'approssimazione

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 e dimostrazione esistenza).
-

27/03/2023 - lezione in presenza -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 14:30

Ora fine: 16:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Lezione 13: teoria dell'approssimazione

Descrizione estesa:

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

27/03/2023 - lezione in presenza -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 16:30

Ora fine: 18:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Lezione 14: laboratorio (quadratura 1)

Descrizione estesa:

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

03/04/2023 - lezione in presenza -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 14:30

Ora fine: 16:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Lezione 15: teoria dell'approssimazione

Descrizione estesa:

- » Teorema di Stieltjes.
 - » Alcune considerazioni sul teorema di Stieltjes.
 - » Teorema di Polya-Steklov.
 - » Teorema di Polya-Steklov (dimostrazione).
-

03/04/2023 - lezione in presenza -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 16:30

Ora fine: 18:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Lezione 16: laboratorio (formule gaussiane)

Descrizione estesa:

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

04/04/2023 - lezione in presenza -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 14:30

Ora fine: 16:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Lezione 17: algebra lineare numerica

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.
-

17/04/2023 - lezione in presenza -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 14:30

Ora fine: 16:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Lezione 18: algebra lineare numerica

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, caso generale (asserto e dimostrazione).
-

17/04/2023 - lezione in presenza -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 16:30

Ora fine: 18:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Lezione 19: laboratorio (algebra lineare numerica)

Descrizione estesa:

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

18/04/2023 - lezione in presenza -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 14:30

Ora fine: 16:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Lezione 20: algebra lineare numerica

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).
-

02/05/2023 - lezione in presenza -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 14:30

Ora fine: 16:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Lezione 21: algebra lineare numerica

Descrizione estesa:

- » Test del residuo (e sua breve analisi).
 - » Metodi del gradiente.
 - » Metodo del gradiente classico.
 - » Stima dell'errore del gradiente classico.
 - » Metodo del gradiente coniugato.
 - » Spazi di Krylov e gradiente coniugato.
 - » Stima dell'errore del gradiente coniugato.
-

08/05/2023 - lezione in presenza -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 14:30

Ora fine: 16:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Lezione 22: algebra lineare numerica

Descrizione estesa:

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

08/05/2023 - lezione in presenza -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 16:30

Ora fine: 18:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Lezione 23: laboratorio (algebra lineare numerica)

Descrizione estesa:

- » Matrici di Poisson.
 - » Gradiente coniugato in Matlab.
-

09/05/2023 - lezione in presenza -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 14:30

Ora fine: 16:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Lezione 24: algebra lineare numerica

Descrizione estesa:

- » Metodo delle potenze inverse.
 - » Metodo delle potenze inverse con shift.
 - » Metodo QR.
 - » Convergenza QR.
 - » Implementazione di QR con matrici di Hessenberg.
-

15/05/2023 - lezione in presenza -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 14:30

Ora fine: 16:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Lezione 25: equazioni differenziali ordinarie

Descrizione estesa:

- » Metodi di Eulero esplicito (con stima errore).
 - » Metodo di Eulero implicito.
 - » Linear Multistep methods (LMM).
 - » Metodi per integrazione.
 - » Metodi di tipo Adams-Bashforth.
 - » Metodi di tipo Adams-Moulton.
 - » Consistenza.
-

15/05/2023 - lezione in presenza -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 16:30

Ora fine: 18:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Lezione 26: laboratorio (equazioni differenziali ordinarie)

Descrizione estesa:

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

16/05/2023 - lezione in presenza -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 14:30

Ora fine: 16:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Lezione 27: equazioni differenziali ordinarie

Descrizione estesa:

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

22/05/2023 - lezione in presenza -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 14:30

Ora fine: 16:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Lezione 28: equazione differenziali ordinarie.

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.
-

22/05/2023 - lezione in presenza -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 16:30

Ora fine: 18:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Lezione 29: laboratorio (equazioni differenziali ordinarie).

Descrizione estesa:

>> esercizi sulle equazioni differenziali ordinarie.

23/05/2023 - lezione in presenza -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 14:30

Ora fine: 16:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Lezione 30: Problema di Poisson (risoluzione numerica con metodi alle differenze)

Descrizione estesa:

- » 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).
 - » Problema di Poisson sul quadrato con metodo alle differenze centrali.
 - » Soluzione dell'equazione di Poisson sul quadrato mediante sistemi lineari.
 - » Stima dell'errore della soluzione numerica.
 - » Equazione del calore.
-

29/05/2023 - lezione in presenza -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 14:30

Ora fine: 16:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Lezione 31: equazione del calore

Descrizione estesa:

- » Metodo delle linee.
 - » Alcune stime (autovalori, condizionamento e errori).
 - » Equazione del calore e test di stabilita'.
 - » Stabilita' Eulero esplicito (asserto e note).
 - » Stabilita' Eulero esplicito (traccia della dimostrazione).
-

29/05/2023 - lezione in presenza -

Docente: SOMMARIVA ALVISE

Ora inizio: 16:30

Ora fine: 18:30

Ore accademiche: 2

Argomento:

Lezione 32: laboratorio (equazione di Poisson)

Descrizione estesa:

- » Problema di Poisson sul quadrato con metodo alle differenze centrali.
 - » Esempi.
 - » Correzione esercizi del corso.
-