Syllabus

Descrizione corso

Titolo insegnamento	Computational Mathematics
Codice insegnamento	76268
Titolo aggiuntivo	
Settore Scientifico-Disciplinare	MATH-05/A
Lingua	Italiano
Corso di Studio	Corso di laurea in Informatica
Altri Corsi di Studio (mutuati)	
Docenti	prof. Bruno Carpentieri, Bruno.Carpentieri@unibz.it https://www.unibz.it/en/faculties/engineering/academic-staff/person/38064
Assistente	
Semestre	Secondo semestre
Anno/i di corso	3
CFU	6
Ore didattica frontale	40
Ore di laboratorio	20
Ore di studio individuale	90
Ore di ricevimento previste	18
Sintesi contenuti	· Introduzione alla modellizzazione computazionale e al calcolo a precisione finita · Metodi di fattorizzazione delle matrici: fattorizzazione LU, di Cholesky e QR · Algebra lineare per la scienza dei dati: analisi delle componenti principali (PCA) e compressione dei dati (SVD) · Modelli di regressione lineari e non lineari · Metodi iterativi per la regressione non lineare e l'ottimizzazione · Il problema del PageRank di Google e i metodi numerici degli autovalori

Argomenti dell'insegnamento	· Introduzione alla Modellazione Computazionale, all'Errore Numerico e al Calcolo in Precisione Finita · Algebra Lineare Numerica: Fattorizzazioni LU, Cholesky e QR · SVD, Compressione dei Dati e Analisi delle Componenti Principali · Minimi Quadrati, Regressione Lineare e Non Lineare, e Metodo di Gauss–Newton · Modelli Dinamici: Soluzione Numerica di ODE e Stima dei Parametri · Problemi agli Autovalori e il Modello PageRank di Google
Parole chiave	Modellazione computazionale; algebra lineare numerica; minimi quadrati; decomposizione ai valori singolari; stima dei parametri.
Prerequisiti	
Insegnamenti propedeutici	
Modalità di insegnamento	Il corso prevede lezioni frontali ed esercitazioni.
Obbligo di frequenza	La frequenza non è obbligatoria, ma è vivamente consigliata. Gli studenti che non intendono frequentare il corso sono pregati di contattare il docente all'inizio del corso per concordare le modalità dello studio autonomo.
Obiettivi formativi specifici e risultati di apprendimento attesi	Conoscenze e comprensione: - D1.1: Possedere solide conoscenze di analisi matematica, algebra, calcolo numerico, matematica discreta e nozioni elementari di logica che sono di supporto all'informatica (attività nei settori scientifici disciplinari MAT/01, MAT/02, MAT/05, MAT/06 e MAT/08). Applicazione delle conoscenze e della comprensione: - D2.1: Capacità di utilizzare gli strumenti della matematica e della logica nella risoluzioni di problemi (attività nei settori scientifici disciplinari MAT/01, MAT/02, MAT/05, MAT/06 e MAT/08) Abilità di giudizio: - D3.2: Essere in grado di lavorare in autonomia adeguata al proprio livello di conoscenza e comprensione. Capacità di comunicazione: - D4.1: Essere in grado di utilizzare una delle tre lingue: inglese, italiano e tedesco, e essere in grado di utilizzare terminologia

	tecnica e comunicativa appropriata. Capacità di apprendimento: - D5.1: Capacità di apprendimento necessarie per intraprendere studi successivi con alto grado di autonomia.
Obiettivi formativi specifici e risultati di apprendimento attesi (ulteriori info.)	
Modalità di esame	La prova scritta comprenderà domande di verifica, domande volte ad accertare la capacità di trasferire e applicare le conoscenze acquisite, ed esercizi. L'obiettivo è valutare in quale misura gli studenti abbiano acquisito conoscenze e capacità di comprensione, siano in grado di applicarle e sappiano formulare giudizi critici. Gli stessi criteri di valutazione si applicano sia agli studenti frequentanti sia agli studenti non frequentanti.
Criteri di valutazione	La prova scritta finale concorre per il 100% alla determinazione del voto e verte sull'intero programma del corso. Le risposte saranno valutate sulla base della correttezza, della chiarezza espositiva, della qualità dell'argomentazione e della capacità di risoluzione dei problemi. Gli stessi criteri di valutazione si applicano sia agli studenti frequentanti sia agli studenti non frequentanti.
Bibliografia obbligatoria	· M. T. Heath, *Scientific Computing: An Introductory Survey*, revised 2nd ed., SIAM, 2018.
Bibliografia facoltativa	· A. Greenbaum and T. P. Chartier, *Numerical Methods: Design, Analysis, and Computer Implementation of Algorithms*, Princeton University Press, 2012 · J. Shlens, "A Tutorial on Principal Component Analysis," 2014 · D. F. Griffiths and D. J. Higham, *Numerical Methods for Ordinary Differential Equations: Initial Value Problems*, Springer, 2010 · Lecture slides, selected articles, MATLAB documentation
Altre informazioni	If the use of specific software is required, it will be communicated during class by the lecturer.
Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDGs)	Istruzione di qualità