Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

Scheda Insegnamento

Mod. Scheda Insegnamento v. 1.1

Docente responsabile dell'insegnamento/attività formativa

Nome	Daniele
Cognome	Bartolucci

Denominazione insegnamento/attività formativa

Italiano	Equazioni Differenziali
Inglese	Differential Equations

Informazioni insegnamento/attività formativa

A.A. 2023/2024 ○ L ◉ LM ○ LM CU

CdS	Laurea Magistrale in Matematica Pura e Applicata
Codice	8066795
Canale	
CFU	8
Lingua	Italiano. In presenza di studenti stranieri l'insegnamento potrà essere erogato in lingua ingles

Docente del modulo didattico (compilare solo per attività formative articolate in moduli)

Nome	
Cognome	

Denominazione modulo didattico (compilare solo per attività formative articolate in moduli)

Italiano	
Inglese	

Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi

Italiano	OBIETTIVI FORMATIVI: Acquisire familiarità con alcuni metodi classici e moderni per lo studio delle equazioni differenziali alle derivate parziali. In particolare verranno considerate equazioni semilineari di tipo ellittico. La comprensione di tali concetti, metodi e teorie, permetterà di affrontare anche contesti potenzialmente differenti da quelli visti a lezione. CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPRENSIONE: Conoscenza dei concetti di base delle equazioni di Laplace, Poisson, del calore e delle onde. Conoscenza dei concetti di base della teoria degli autovalori/autofunzioni per l'operatore di Laplace. Conoscenza e capacità di comprensione di alcuni dei principali risultati su esistenza di soluzioni di equazioni ellittiche semilineari e relativo diagramma di biforcazione. CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRENSIONE: Capacità di analisi e descrizione delle possibili soluzioni di problemi differenziali relativi
Inglese	LEARNING OUTCOMES: To learn some classical and modern methods of the analysis of partial differential equations. In particular we will discuss semilinear elliptic equations. The comprehension of such concepts, methods, and theories will enable students to solve problems even in different contexts from those analyzed during the course. KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: Knowledge of basics concepts concerning Laplace, Poisson, heat and wave equations. Knowledge of basis concepts concerning eigenvalues/eigenfunctions of the Laplace operator. Knowledge and understanding of some of the main results concerning existence of solutions of elliptic semilinear equations and their bifurcation diagram. APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: Ability to analyse and describe eventual solutions of differential problems relative to

Prerequisiti

Italiano	
Inglese	

Programma

Italiano	Introduzione alle equazioni differenziali alle derivate parziali: equazioni di Poisson, del calore e delle onde. Cenni alla formulazione debole della soluzione di problemi ellittici, al Teorema di Lax-Milgram e ai problemi agli autovalori. Applicazioni: problemi di curvatura prescritta e meccanica statistica dei vortici in dimensione 2. Problemi ellittici semilineari, metodi variazionali (metodo diretto, Lemma di passo montano) e e non variazionali (punto fisso, sopra-sotto soluzioni). Equazioni di campo medio. Curve di soluzioni minimali e non minimali. Diagramma di biforcazione e bending.
Inglese	Introduction to partial differential equations: Poisson, heat and wave equations. Outline of weak formulation of elliptic equations, Lax-Milgram Theorem and eigenvalue problems. Applications: prescribed curvature problem and statistical mechanics of vortices in dimension 2. Semilinear elliptic problems, variational (direct method, mountain pass Lemma) and non variational methods (fixed point, sub-super solutions). Mean field equations. Branches of minimal and non minimal solutions. Bifurcation diagram and bending.

Modalità di valutazione

- ☐ Prova scritta
- ☒ Prova orale
- ☐ Valutazione in itinere
- ☐ Valutazione di progetto
- ☐ Valutazione di tirocinio
- ☐ Prova pratica
- ☐ Prova di laboratorio

Descrizione delle modalità e dei criteri di verifica dell'apprendimento

Italiano	La prova di esame sarà valutata secondo i seguenti criteri: Non idoneo: importanti carenze e/o inaccuratezza nella conoscenza e comprensione degli argomenti; limitate capacità di analisi, sintesi e autonomia di giudizio. 18-20: conoscenza e comprensione degli argomenti appena sufficiente con possibili imperfezioni; capacità di analisi, sintesi e autonomia di giudizio sufficienti. 21-23: Conoscenza e comprensione degli argomenti routinaria; capacità di analisi e sintesi corrette con argomentazione logica coerente. 24-26: Discreta conoscenza e comprensione degli argomenti;
Inglese	The final test will be evaluated according to the following rules: "Non idoneo": major gaps about knowledge and understanding of the topics: limited abilities of synthesis, analysis and autonomy of judgment 18-20: barely sufficient knowledge and understanding of the topics, eventually with imperfections. Sufficient ability of analysis and synthesis and autonomy of judgment. 21-23: Standard knowledge and understanding of the topics. Correct ability of analysis and synthesis with logically coherent exposition. 24-26: Decent knowledge and understanding of the topics.

Testi adottati

Italiano	A. Ambrosetti, G. Prodi, A Primer of Nonlinear Analysis, Cambridge University Press 1993. D. Bartolucci, Lecture notes of the course. L.C. Evans, Partial Differential Equations. Second Edition. A M S 2010. M. Struwe, Variational methods, Springer 1990.
Inglese	A. Ambrosetti, G. Prodi, A Primer of Nonlinear Analysis, Cambridge University Press 1993. D. Bartolucci, Lecture notes of the course. L.C. Evans, Partial Differential Equations. Second Edition. A M S 2010. M. Struwe, Variational methods, Springer 1990.

Bibliografia di riferimento

Italiano	H. Brezis, Functional Analysis, Sobolev Spaces and P.D.E., Springer 2010. D. Gilbarg, N. Trudinger, Elliptic Partial Differential Equations of Second Order, Springer 1983.
Inglese	H. Brezis, Functional Analysis, Sobolev Spaces and P.D.E., Springer 2010. D. Gilbarg, N. Trudinger, Elliptic Partial Differential Equations of Second Order, Springer 1983.

Modalità di svolgimento

☒ Modalità in presenza
☐ Modalità a distanza

Descrizione della modalità di svolgimento e metodi didattici adottati

Italiano	Lezioni proiettate su schermo (in aula e online) e registrate.
Inglese	Lessons shown on screen (in the classroom and online) and recorded.

Modalità di frequenza

◉ Frequenza facoltativa
○ Frequenza obbligatoria

Descrizione della modalità di frequenza

Italiano	
Inglese	