

Testi del Syllabus

Resp. Did. **MITIDIERI ENZO** **Matricola: 002862**

Docente **MITIDIERI ENZO, 6 CFU**

Anno offerta: **2018/2019**

Insegnamento: **832SM - EQUAZIONI DIFFERENZIALI**

Corso di studio: **SM34 - MATEMATICA**

Anno regolamento: **2017**

CFU: **6**

Settore: **MAT/05**

Tipo Attività: **C - Affine/Integrativa**

Anno corso: **2**

Periodo: **Secondo Semestre**

Sede: **TRIESTE**



Testi in italiano

Lingua insegnamento Italiano e Inglese

Contenuti (Dipl.Sup.) Il corso tratta argomenti nel campo delle equazioni alle derivate parziali non lineari di tipo ellittico. Dopo una prima parte introduttiva su varie nozioni di analisi non lineare si considerano alcuni metodi variazionali e applicazioni a problemi semilineari e quasi lineari di tipo ellittico per equazioni del secondo ordine. Sono previsti due cicli di seminari didattici nell'ambito del Dipartimento di Eccellenza.

Testi di riferimento Il docente metterà a disposizione le note del corso. Altri testi sono i seguenti.
H. Brezis, Functional Analysis, Sobolev Spaces and Partial Differential Equations, Springer
M. Struwe, Variational Methods.
Applications to Nonlinear Partial Differential Equations and Hamiltonian Systems, Springer

Obiettivi formativi Gli obiettivi formativi sono i seguenti:
Al termine del corso lo studente dovrà':
D1. Dimostrare di conoscere e comprendere i risultati fondamentali dei metodi variazionali applicati alle equazioni differenziali ellittiche.
D2. Saper applicare le conoscenze dei metodi variazionali per risolvere facili problemi ed esercizi relativi alle equazioni differenziali ellittiche. Gli esercizi potranno essere proposti anche in veste di elementari risultati teorici.
D3. Riconoscere e applicare le tecniche più elementari dei metodi variazionali applicati alle equazioni ellittiche. Saprà altresì riconoscere le situazioni e i problemi in cui tali tecniche possono essere vantaggiosamente utilizzate (Es: semplici modelli dalla fisica e da altre discipline).
D4. Alla fine del corso lo studente saprà esprimersi in modo appropriato sui temi delle equazioni differenziali ellittiche e relativi metodi variazionali con proprietà di linguaggio e sicurezza di esposizione.
D5. Alla fine del corso lo studente dovrà essere in grado di consultare i

libri elementari riguardanti le equazioni ellittiche di tipo variazionale.

| | |
|--|--|
| Prerequisiti | Analisi Funzionale ed in particolare Spazi di Sobolev ed, in generale, gli argomenti del corso di Istituzioni di Analisi Superiore Moduli A e B. |
| Metodi didattici | L'attività didattica consiste di lezioni alla lavagna nelle quali il docente espone tutti i dettagli del programma, risponde alle domande degli studenti e presenta alcuni esercizi stimolanti necessari per la comprensione della teoria. |
| Altre informazioni | Gli appunti ed altre informazioni saranno disponibili sul sito http://www.dmi.units.it/~mitidier/styled-44/index.html Gli studenti possono in ogni momento contattare il docente all'indirizzo: equazionidifferenziali@gmail.com |
| Modalità di verifica dell'apprendimento | La verifica dell'apprendimento avviene tramite un esame orale nel quale lo studente espone un seminario di 45 minuti su un tema a scelta dello studente e concordato col docente del corso. Lo studente deve dimostrare se e in quale grado riesce ad applicare in specifici contesti le idee ed i metodi esposti durante il corso |
| Programma esteso | Equazioni ellittiche semilineari del secondo ordine; Motivazioni e brevi note storiche. Preliminari. Spazi funzionali. Immersioni. Equazioni ellittiche. Risultati utilizzati frequentemente. Un review del calcolo differenziale per funzionali reali, Funzionali in spazi astratti e concreti. Soluzioni deboli e punti critici. Funzioni convesse. Alcuni esempi e applicazioni. Alcune Proprietà Spettrali di Operatori Elliptici. Esercizi ed esempi addizionali. Tecniche di minimizzazione: Problemi compatti. Problemi coercivi. Un teorema tipo min-max. Problemi superlineari. Minimizzazione su sfere. Minimizzazione sulle varietà' di Nehari. Alcuni problemi perturbati, Nonlinearità non omogenee. Il p-Laplaciano. Teoria di base. Alcune applicazioni. |



Testi in inglese

| | |
|--|--|
| | Italian and English |
| | The course deals with topics in the field of partial differential equations non-linear elliptic type. After a first introductory part on various notions of nonlinear analysis are considered some variational methods e applications to semi-linear and quasi-linear elliptic problems for second-order equations. There are two cycles of educational seminars within the Department of Excellence. |

Instructor's notes. Further references are:
H. Brezis, Functional Analysis, Sobolev Spaces and Partial Differential Equations, Springer
M. Struwe,
Applications to Nonlinear Partial Differential Equations and Hamiltonian Systems, Springer

The training objectives are as follows:
At the end of the course the student will have to:
D1. Demonstrate knowledge and understanding of the fundamental results of variational methods applied to elliptic differential equations.
D2. Knowing how to apply the knowledge of variational methods to solve easy problems and exercises related to elliptic differential equations. The exercises can also be proposed as elementary theoretical results.
D3. Recognize and apply the most elementary techniques of variational methods applied to elliptic equations. It will also recognize the situations and problems in which these techniques can be used advantageously (Eg: simple models from physics and other disciplines).
D4. At the end of the course the student will be able to express himself appropriately on the themes of elliptic differential equations and related variational methods with properties of language and exposure security.
D5. At the end of the course the student must be able to consult the elementary books concerning the elliptic equations of variational type.

Functional Analysis and in particular Sobolev's Spaces and, in general, the subjects of the Upper Institution's Study Module A and B.

The teaching activity consists of lessons on the blackboard in which the teacher presents all the details of the program, answers the questions of the students and presents some necessary stimulating exercises for a better understanding deeply the theory

The lecture notes and other information will be available at <http://www.dmi.units.it/~mitidier/styled-44/index.html>
Students are allowed to contact the instructor at any time at the address: equazionidifferenziali@gmail.com

Verification of learning takes place through an oral exam in which the student makes a 45-minute seminar on a topic chosen by the student and agreed with the course lecturer. The student must demonstrate to what extent and in what degree he or she can apply the ideas and methods outlined during the course in specific contexts.

Semilinear second order elliptic equations:
Motivations and Brief Historical Notes. Preliminaries.
Function Spaces.
Embeddings.
Elliptic Equations .
Frequently Used Results.
A Review of Differential Calculus for Real Functionals Examples in Abstract Spaces and Concrete Spaces.
Weak Solutions and Critical Points .
Convex Functionals.
Some examples.
Some Spectral Properties of Elliptic Operators.
Exercises and further examples.
Minimization Techniques: Compact Problems.
Coercive Problems.
A min-max Theorem
Superlinear Problems and Constrained Minimization.
Minimization on Spheres.
Minimization on the Nehari Manifold.
Some Perturbed Problems.
Non homogeneous Nonlinearities.
The p-Laplacian.
Basic Theory.
Some Applications