# MATEMATICA (LM39)

(Lecce - Università degli Studi)

## Insegnamento EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI

GenCod A004901

**Docente titolare** Diego PALLARA

**Insegnamento** EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI

**Insegnamento in inglese** PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS

**Settore disciplinare** MAT/05

**Corso di studi di riferimento** MATEMATICA

**Tipo corso di studi** Laurea Magistrale

**Crediti** 9.0

**Ripartizione oraria** Ore Attività frontale: 63.0

**Per immatricolati nel** 2018/2019

**Erogato nel** 2019/2020

**Anno di corso** 2

**Lingua** ITALIANO

**Percorso** PERCORSO COMUNE

**Sede** Lecce

**Periodo** Secondo Semestre

**Tipo esame** Orale

**Valutazione** Voto Finale

**Orario dell'insegnamento** https://easyroom.unisalento.it/Orario

| | |
|---|---|
| BREVE DESCRIZIONE DEL CORSO | Principali esempi di equazioni alle derivate parziali e principali metodi risolutivi. |
| PREREQUISITI | Nozioni elementari di Analisi Matematica, Algebra lineare e Geometria differenziale. Teoria della misura ed elementi di Analisi funzionale lineare. |
| OBIETTIVI FORMATIVI | ▪ Conoscenze e comprensione: esempi significativi e metodi risolutivi per equazioni alle derivate parziali.<br>▪ Capacità di applicare conoscenze e comprensione: capacita' di estendere risultati e metodi a casi non studiati in dettaglio nel corso.<br>▪ Autonomia di giudizio: capacita' di orientarsi criticamente nella bibliografia pu' avanzata.<br>▪ Abilità comunicative: esposizione delle conoscenze acquisite in modo comprensibili a chi abbia i prerequisiti in ingresso.<br>▪ Capacità di apprendimento: possibilita' di proseguire autonomamente lo studio di argomenti piu' avanzati. |
| METODI DIDATTICI | Lezioni in aula |
| MODALITA' D'ESAME | Una prova orale in cui si richiede allo studente di esporre argomenti del programma, eventuamente con piccole varianti per accertare la dimestichezza nell'uso delle tecniche studiate. |

| | |
|---|---|
| PROGRAMMA ESTESO | Generalita'. Equazioni del primo ordine: curve caratteristiche per equazioni quasi lineari e problema di Cauchy per variet' iniziali non caratterictiche, strisce caratteristiche per equazioni non lineari e problema di Cauchy nel cilindro. Teoria delle distribuzioni: funzioni test, convergenza, distribuzioni, operazioni tra distribuzioni, derivazione. Spazio di Schwartz e distribuzioni temperate, trasformata di Fourier delle distribuzioni temperate. Operatori lineari generali, operatori ipoellittici, analitico-ipoellittici. Teorema di Cauchy-Kowalevsky. Soluzione fondamentale per operatori a coefficienti costanti, caratterizzazione dell'ipoellitticita' e dell'ipoellitticita' analitica. Teorema di Malgrange-Ehrenpreis. Esempio di Hans Lewy. Soluzione fondamentale degli operatori differenziali ordinari, dell'operatore del calore, delle onde. Problemi di Cauchy: equazione del calore in R^n, delle onde in dimensione 1 e 3, 2 di Ornstein-Uhlenbeck. Misura immagine e soluzione dell'equazione del calore con il moto browniano. Operatore di Laplace: soluzione fondamentale, proprieta' del valor medio, principio del massimo, diseguaglianza di Harnack. Nucleo di Poisson per il semipiano e per la palla; funzione di Green e risoluzione dei problemi di Dirichlet e di Neumann nella palla. Funzioni subarmoniche e metodo di Perron per la risoluzione del problema di Dirichlet in un dominio. Funzioni barriera e punti regolari. Esempio di Lebesgue. Potenziale newtoniano ed equazione di Poisson con densita' hoelderiana. Introduzione ai metodi variazionali: osservazioni su principio di Dirichlet, metodi classici e metodi diretti nel calcolo delle variazioni. Funzioni semicontinue. Derivate deboli. Spazi di Sobolev: definizione, approssimazione con funzioni regolari, estensioni, tracce, teoremi di immersione di Sobolev e Morrey. Metodi variazionali per le equazioni ellittiche: Lemma di Lax-Milgram, Teorema dell'alternativa di Fredholm e teoremi di esistenza di soluzioni in H^1_0 per operatori ellittici in forma divergenza con coefficienti misurabili limitati. Spettro di un operatore ellittico in aperti limitati. Regolarita' delle soluzioni deboli: metodo di Nirenberg dei quozienti differenziali per la regolarita' H^2 all'interno ed alla frontiera. Metodi variazionali per operatori parabolici |
| TESTI DI RIFERIMENTO | L. Anzilli, M. Carriero, Introduzione alle equazioni a derivate parziali ineari, Q 1/2015, coordinamento SIBA, Universita' del Salento<br>E. DiBenedetto, Partial Differential Equations Birkhauser, 1995<br>G. Eskin, Lectures on Linear Partial Differential Equations, Amer. Math. Soc. 2011<br>L. C. Evans, Partial Differential Equations, Amer. Math. Soc. 1998.<br>D. Gilbarg, N. Trudinger, Elliptic partial Differential Equations of Second Order, Springer 1983.<br>F. John, Partial Differential Equations,Springer 1982.<br>F. Treves, Basic Linear Partial Differential Equations, Academic Press 1975. |