



UNIVERSITÀ DI PISA

MODELLI MATEMATICI IN BIOMEDICINA E FISICA MATEMATICA

VLADIMIR SIMEONOV GUEORGUIEV

Anno accademico 2017/18
CdS MATEMATICA
Codice 559AA
CFU 6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
MODELLI MATEMATICI IN BIOMEDICINA	MAT/05	LEZIONI	21	VLADIMIR SIMEONOV GUEORGUIEV

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Al termine del corso lo studente avrà acquisito una conoscenza dei principali ide e strumenti dell'analisi matematica e la loro applicazione rigorosa nella biomatematica. Inoltre potrà studiare varie modelli nella neuroscienza.

Modalità di verifica delle conoscenze

Lo studente dovrà dimostrare di aver recepito le nozioni teoriche ed i principali risultati illustrati a lezione applicandole alla risoluzione degli esercizi inseriti nelle discussione finale preparata come seminario o come progetto.

Capacità

Lo studente potrà acquisire e/o sviluppare un approccio analitico e rigoroso alla trattazione di varie modelli nella biomatematica nei corsi paralleli o successivi e nel resto della sua carriera scientifica.

Modalità di verifica delle capacità

Lo studente dovrà dimostrare di aver recepito le nozioni teoriche ed i principali risultati illustrati a lezione applicandole alla risoluzione degli esercizi inseriti nelle discussione finale preparata come seminario o come progetto.

Comportamenti

Lo studente potrà acquisire e/o sviluppare un approccio analitico alla formulazione matematica e successiva risoluzione di varie problematiche incontrate nei corsi paralleli o successivi e nel resto della sua carriera scientifica.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Analisi 1 , Analisi 2, e Analisi 3

Indicazioni metodologiche

Lezioni frontali

Programma (contenuti dell'insegnamento)

1. Modelli biologici: dinamica di una o più popolazioni, modelli di competizione, modelli preda-predatore.
2. Equazioni differenziali ordinarie: stabilità lineare e non lineare. Applicazioni per il problema di Lotka-Volterra, modello Rosenzweig – MacArthur.
3. Criterio di Dulac (soluzioni periodiche non esistono) ed applicazioni. Teorema di Poincaré – Bendixson ed applicazioni.
4. Modelli con equazioni alle derivate parziali: modello di Lotka – Volterra con diffusione.
5. Modelli nella neuroscienza: equazione di Kuramoto.
6. Modello di Schrödinger – Kuramoto. Idea della sincronizzazione.
7. Cenni sui modelli matematici nella terapia musicale. Effetto di Mozart e numeri di Fibonacci. Dati sperimentali e interazione tra i modelli matematici e la terapia musicale.
8. Modello di filtrazione di suoni, principio di entropia e loro applicazioni nello sviluppo dei modelli matematici collegati con la terapia musicale.



UNIVERSITÀ DI PISA

Bibliografia e materiale didattico

1. Hartman, Ordinary differential equations (Wiley, 1964)
2. D. Murray, Mathematical Biology, I. An Introduction, Springer 2002.
3. Kuramoto. Chemical Oscillations, Waves and Turbulence. Springer-Verlag, New York, 1984
4. Articolo: Mathematical Phase Model of Neural Populations Interaction in Modulation of REM/NREM Sleep, in Mathematical Modelling and Analysis, 2016
5. L. Shaw, Keeping Mozart in Mind, Second Edition. Elsevier Academic Press, 2003

Pagina web del corso

http://people.dm.unipi.it/~georgiev/didattica/annoattuale/17_18_ModelliMFM.htm

Ultimo aggiornamento 11/11/2017 16:58