



UNIVERSITÀ DI PISA

MATHEMATICS FOR NEUROSCIENCES

VLADIMIR SIMEONOV GUEORGUIEV

Academic year 2023/24
Course NEUROSCIENCE
Code 623AA
Credits 6

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
MATHEMATICS FOR NEUROSCIENCES	MAT/07	LEZIONI	56	VLADIMIR SIMEONOV GUEORGUIEV MARIA LAURA MANCA

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Lo studente che abbia completato il corso con successo sarà in grado di comprendere le basi matematiche delle equazioni differenziali, probabilità e statistica, con particolare attenzione alle applicazioni biomediche. Possiederà una conoscenza critica dei principali risultati riguardanti i vari concetti. Avrà anche acquisito pratica relativamente ad alcuni modelli nella biomedicina. Esercizi svolti lo aiuteranno ad impadronirsi dei concetti teorici.

Modalità di verifica delle conoscenze

Ci sarà un esame finale consistente in una prova scritta seguita da una prova orale. Alla prova orale si accede con una votazione sulla prova scritta non inferiore a 15/30.

Capacità

Lo studente che abbia completato il corso con successo sarà in grado di comprendere le basi matematiche delle equazioni differenziali, probabilità e statistica, con particolare attenzione alle applicazioni biomediche. Possiederà una conoscenza critica dei principali risultati riguardanti i vari concetti. Avrà anche acquisito pratica relativamente ad alcuni modelli nella biomedicina. Esercizi svolti lo aiuteranno ad impadronirsi dei concetti teorici.

Modalità di verifica delle capacità

Ci sarà un esame finale consistente in una prova scritta seguita da una prova orale. Alla prova orale si accede con una votazione sulla prova scritta non inferiore a 15/30.

Comportamenti

Lo studente dovrà essere puntuale e dovrà intervenire nella discussione senza interrompere il docente o altri studenti. Dovrà cercare di rispondere ad eventuali quesiti posti dal docente.

Modalità di verifica dei comportamenti

Per verificare il livello di attenzione, il docente può chiedere allo studente di ripetere le ultime frasi dette.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Matematica di base

Indicazioni metodologiche

Lezioni frontali.

Frequenza consigliata.

Attività di apprendimento: frequenza del corso, partecipazione a seminari, preparazione di un rapporto scritto o orale. Partecipazione a discussioni durante le lezioni. Studio individuale.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Richiami su calcolo differenziale. Equazioni differenziali con variabili separabili; equazioni differenziali lineari del primo ordine; soluzioni



UNIVERSITÀ DI PISA

numeriche. Equazioni differenziali ordinarie lineari con coefficienti costanti; sistemi di equazioni differenziali ordinarie lineari; soluzioni numeriche. Modelli matematici di crescita delle popolazioni. Modelli matematici preda-predatore. Modelli matematici di trasmissione dell'impulso nervoso. Oscillatori ed equazioni di Kuramoto; applicazione alle fasi REM e NREM del sonno. Raccolta dei dati e statistica descrittiva. Idea di probabilità, probabilità condizionale, indipendenza di eventi, formula di Bayes. Variabili aleatorie. Principali densità. Variabili indipendenti. Definizione e calcolo di speranza e varianza. Densità esponenziale. Il processo di Poisson. Densità Gaussiana, del chi quadro. Idea della Legge dei Grandi Numeri, del Teorema Limite Centrale. Principali test. Entropia ed informazione; esempio di applicazione alle neuroscienze.

Bibliografia e materiale didattico

Sheldon M. Ross , Probabilità e statistica per l'ingegneria e le scienze, Apogeo Education, 2015
V. Georgiev, Math for Neuroscience: appunti, esercizi, 2020

Modalità d'esame

Ci sarà un esame finale consistente in una prova scritta seguita da una prova orale. Alla prova orale si accede con una votazione sulla prova scritta non inferiore a 15/30.

Note

La Commissione d'esame: Dott.ssa Maria Laura Manca, prof. Jacopo Bellazzini

Ultimo aggiornamento 19/12/2023 14:57