



UNIVERSITÀ DI PISA

MATEMATICA

PAOLA CERRAI

Anno accademico

2016/17

CdS

SCIENZE BIOLOGICHE

Codice

234AA

CFU

9

Moduli
MATEMATICA

Settore/i
MAT/05

Tipo
LEZIONI

Ore
84

Docente/i
PAOLA CERRAI
GIACOMO TOMMEI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Fornire agli studenti gli strumenti di metodo e di calcolo di base dell'analisi matematica, dell'algebra lineare, della statistica e della probabilità, finalizzati allo studio e alla modellizzazione di dati.

In particolare lo studente potrà acquisire conoscenze necessarie per condurre una analisi critica di dati statistici, leggere grafici, riconoscere relazioni tra dati e utilizzare semplici modelli matematici.

Modalità di verifica delle conoscenze

L'esame è costituito da una prova scritta e una prova orale. Sono previste tre prove in itinere che, se superate con almeno due sufficienze, ammettono alla prova orale.

Capacità

Alla fine del corso lo studente dovrà essere in grado di comprendere ed utilizzare, in semplici contesti applicativi, gli strumenti di metodo e di calcolo di base dell'analisi matematica, della probabilità e della statistica. In particolare lo studente dovrà essere in grado di condurre una analisi critica di dati statistici, suggerire relazioni tra essi, utilizzare semplici modelli matematici. Saper risolvere semplici problemi di genetica utilizzando il calcolo delle probabilità, valutare razionalmente situazioni di incertezza.

Modalità di verifica delle capacità

Durante le esercitazioni verrà fornito materiale didattico su cui gli studenti si eserciteranno singolarmente o in gruppo sotto la guida dell'insegnante.

Comportamenti

Lo studente potrà acquisire un metodo di studio atto a sviluppare le proprie capacità logiche a scapito di un mero studio mnemonico. Lo studente sarà stimolato a sviluppare un collegamento tra problemi biologici, chimici e ambientali e la loro modellizzazione matematica.

Modalità di verifica dei comportamenti

Durante le esercitazioni sarà valutato, con una revisione critica individuale o in gruppo, il lavoro svolto dagli studenti in aula, discutendone con il docente.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Conoscenze di base sui numeri; saper risolvere semplici equazioni e disequazioni; potenze; nozioni di base di trigonometria; coordinate cartesiane e nozioni elementari di geometria analitica.

Indicazioni metodologiche

Lezioni frontali alla lavagna con supporto di slide.

Esercitazioni in gruppi sotto la guida del docente.

Uso del sito di elearning del corso: scaricamento materiali didattici, comunicazioni docente-studenti, pubblicazione di test per esercitazioni a casa.

Interazione tra studente e docente : uso di ricevimenti, uso della posta elettronica.

Uso di prove in itinere



UNIVERSITÀ DI PISA

Programma (contenuti dell'insegnamento)

1) **Aritmetica.**

Unità di misura. Percentuali. Calcolo approssimato. Manipolazione di uguaglianze e disuguaglianze. Potenze frazionarie. Stime e ordini di grandezza.

2) **Logica.** Operazioni sugli insiemi. Logica elementare.

3) **Analisi matematica.**

Relazioni e funzioni. Coordinate cartesiane; grafici. Equazioni, disuguaglianze e loro rappresentazione grafica. Funzioni lineari. Potenze e polinomi. Funzioni razionali. Funzioni periodiche e funzioni trigonometriche. Esponenziali e logaritmi. Limiti di successioni e di funzioni. Derivate. Crescenza e decrescenza, massimi e minimi. Infiniti e infinitesimi. Regola de l'Hopital. Sviluppo in serie di Taylor. Ricostruzione di funzioni da dati qualitativi. Integrali definiti e indefiniti. Il teorema fondamentale del calcolo integrale. Tecniche di integrazione. Introduzione alle equazioni differenziali ordinarie.

4) **Probabilità.**

Probabilità elementare: eventi, frequenze, assiomi, prime proprietà. Probabilità condizionata. Calcolo combinatorio. Distribuzione binomiale. Variabili aleatorie. Distribuzioni di Poisson e gaussiana. Valor medio e varianza. Il teorema del limite centrale e la legge dei grandi numeri.

5) **Statistica.**

Rappresentazioni grafiche di dati. Medie, misure di dispersione. Correlazione. Rappresentazione grafica di dati: grafici logaritmici e semilogaritmici. Interpolazione, estrapolazione, regressione. Metodo dei minimi quadrati.

Bibliografia e materiale didattico

- M. Abate: Matematica e Statistica, Mc Graw Hill, 2009
- E. Batschelet: Introduction to Mathematics for Life Scientists. Springer, Berlin, 1979.
- Dario Benedetto, Mirco Degli Esposti, Carlotta Maffei; Matematica per le scienze della vita, CEA 2008
- E.N.Bodine, S. Lenhart, L.J. Gross "Mathematics for the life Sciences", Princeton University Press, 2014
- A. Guerraggio Matematica per le Scienze, Pearson, 2014
- V. Villani: Matematica per discipline biomediche, McGraw-Hill Italia, Milano, 2001.

Materiale didattico del corso su elearning Biologia

Modalità d'esame

L'esame è composto da una prova scritta propedeutica ad una prova orale. La prova scritta può essere superata, superando almeno due delle tre prove in itinere.

La prova scritta consiste nella risoluzione di alcuni esercizi articolati su una o più domande. La durata della prova scritta è di tre ore.

La prova scritta è superata se si raggiungono almeno 18 su 30 punti.

La prova orale consiste in un colloquio di verifica tra il candidato e i docenti del corso.

Ultimo aggiornamento 31/03/2017 14:33