

BIOLOGY (LB02)

(Lecce - Università degli Studi)

Teaching MATHEMATICAL METHODS IN BIOLOGY PART 1

GenCod A006204

Owner professor Elisabetta Maria MANGINO

Teaching in italian METODI MATEMATICI PER LA BIOLOGIA I

Teaching MATHEMATICAL METHODS IN BIOLOGY PART 1

SSD code MAT/05

Reference course BIOLOGY

Course type Laurea

Credits 6.0

Teaching hours Front activity hours: 50.0

For enrolled in 2024/2025

Taught in 2024/2025

Course year 1

Language

Curriculum PERCORSO GENERICO/COMUNE

Location Lecce

Semester First Semester

Exam type Joint Written and Oral

Assessment

Course timetable
<https://easyroom.unisalento.it/Orario>

BRIEF COURSE DESCRIPTION

Matrici e sistemi lineari. Calcolo differenziale e integrale. Equazioni differenziali.

REQUIREMENTS

Algebra elementare, polinomi, equazioni e disequazioni algebriche. Elementi di base di geometria analitica.

COURSE AIMS

Conoscenze e comprensione. Scopo del corso è l'acquisizione del metodo matematico e delle conoscenze di base dell'algebra lineare e del calcolo differenziale e integrale.

Capacità di applicare conoscenze e comprensione:

Al termine del corso lo studente

- avrà acquisito la conoscenza di concetti matematici con la corretta terminologia, nonché la capacità di darne interpretazioni in altri ambiti disciplinari
- sarà in grado di risolvere esercizi di base su studi di funzione, calcolo di limiti, soluzione di semplici equazioni differenziali e di sistemi lineari.
- avrà acquisito gli strumenti per il successivo studio dell'analisi statistica di dati
- sarà in grado di interpretare semplici modelli matematici di fenomeni biologici

TEACHING METHODOLOGY

Modalità mista (in presenza e telematica)

ASSESSMENT TYPE

Modalità in presenza:

Prova scritta e discussione orale sulla stessa prova.
Possono essere oreviste prove parziali

FULL SYLLABUS

(aggiornamento al 20.01.21)

1. Elementi di teoria degli insiemi. Numeri naturali, interi, razionali, reali. Valore assoluto. Misure relative e percentuali.
2. Elementi di geometria analitica nel piano: distanza tra punti, equazioni della retta, della circonferenza
3. Funzioni. Funzioni infettive, suriettive e biettive. Funzioni invertibili. Funzioni composte. Funzioni reali di variabile reale. Funzioni pari e dispari. Funzioni monotone. Massimi e minimi relativi ed assoluti di una funzione. Grafico di una funzione. Grafico della funzione inversa. Analisi del grafico di una funzione. Trasformazioni geometriche nel piano ed applicazioni ai grafici di funzione.
4. Funzioni elementari: potenze, radici n-sime, esponenziale, logaritmo, le funzioni trigonometriche. Esercizi su disequazioni algebriche di II grado, disequazioni irrazionali, disequazioni logaritmiche ed esponenziali. Scale logaritmiche. Legge allometrica. Modello di von Bertalanffy per la crescita tumorale. Modello di Malthus discreto.
5. Limiti di funzioni. definizione e proprietà, limite destro e sinistro. operazioni sui limiti. Limiti notevoli. Funzioni continue. Teorema di Weierstrass. Esercizi sul calcolo dei limiti. Asintoti.
6. Derivate: definizione e proprietà. interpretazione geometrica. Velocità media ed istantanea. Rapporto tra derivabilità e continuità (con dim.) Operazioni sulle derivate. Derivate della funzione composta (con dim.), Derivate della funzioni elementari. Massimi e minimi relativi. Teoremi di Fermat, di Rolle (con dim) e di Lagrange (con dim.). Studio della monotonia tramite la derivata prima (con dim.) Caratterizzazione delle funzioni costanti (con dim.) Funzioni convesse. Teorema di de l'Hôpital. Studio di funzioni.
7. Integrale definito (per funzioni continue) e le sue proprietà. Teorema fondamentale del Calcolo integrale. Primitive. Formula fondamentale del calcolo integrale (con dim.). Integrale indefinito. Metodi d'integrazione: decomposizione, fratti semplici, integrazione per parti, integrazione per sostituzione. Calcolo di aree.
8. Equazioni differenziali. Equazioni lineari del primo ordine. Eq. a variabili separabili. Problema di Cauchy. Modello di Malthus (continuo). Modello di Malthus con immigrazione ed emigrazione. Crescita limitata. Crescita logistica (Modello di Verhulst). Un semplice modello di diffusione di un'epidemia.
9. Matrici e sistemi lineari. Definizione di matrici, somma, prodotto e prodotto per un scalare. Applicazione alle catene trofiche. Determinante di una matrice: sviluppi di Laplace. Formula di Sarrus per matrici 3x3. Riduzione a scalini di una matrice. Pivot. Rango di una matrice. Sistemi lineari: matrici associate e teorema di Rouche'-Capelli. Sistemi con parametro e loro discussione. Metodo di Cramer.

REFERENCE TEXT BOOKS

- Benedetto, Degli Esposti, Maffei, Matematica per le scienze della vita, Zanichelli
Marcellini, Sbordone, Calcolo, Liguori.
Marcellini, Sbordone, Esercitazioni di Matematica, Vol. I, Liguori, Parte 1 e 2