BIOTECNOLOGIE (LB01)

(Lecce - Università degli Studi)

Insegnamento MATEMATICA E STATISTICA

GenCod A005316

Docente titolare LUCIANA ANGIULI

Insegnamento MATEMATICA E STATISTICA

Anno di corso 1

Insegnamento in inglese MATHEMATICS AND STATISTICS

Lingua ITALIANO

Settore disciplinare MAT/05

Percorso PERCORSO GENERICO/COMUNE

Corso di studi di riferimento BIOTECNOLOGIE

Tipo corso di studi Laurea

Sede Lecce

Crediti 7.0

Periodo Primo Semestre

Ripartizione oraria Ore Attività frontale: 58.0

Tipo esame Scritto e Orale Congiunti

Per immatricolati nel 2020/2021

Valutazione Voto Finale

Erogato nel 2020/2021

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

BREVE DESCRIZIONE DEL CORSO

MATEMATICA: Funzioni reali di variabile reale. Limiti e continuità. Calcolo differenziale. Calcolo integrale. Matrici e sistemi lineari.
PROBABILITA' E STATISTICA: Probabilità discreta. Probabilità continua (cenni relativi alla distribuzione normale). La verifica delle ipotesi. Il test t per un campione: stima per la media e intervalli di confidenza. Regressione lineare

PREREQUISITI

Sono richieste le conoscenze di base della matematica vengono insegnate nella scuola media superiore: insiemi, numeri, operazioni algebriche, rappresentazioni nel piano cartesiano, sistemi di coordinate, soluzione di equazioni e disequazioni algebriche, irrazionali, esponenziali, logaritmiche e trigonometriche.

OBIETTIVI FORMATIVI

L'obiettivo e' di fare in modo che gli studenti acquisiscano le basi del calcolo per funzioni di una variabile, in modo da essere in grado di risolvere autonomamente semplici problemi nel campo. Gli studenti dovranno essere in grado di tracciare e saper leggere grafici di funzioni di una variabile, di studiare le funzioni di variabile reale. Inoltre dovranno saper calcolare alcuni tipi di integrali e risolvere sistemi lineari anche in presenza di un parametro.
Gli studenti dovranno saper impostare e risolvere semplici problemi di probabilità e acquisire alcune tecniche di analisi per uno studio statistico.

METODI DIDATTICI

Lezioni frontali ed esercitazioni in classe.

MODALITA' D'ESAME

L'esame consiste di una prima prova scritta mirata a valutare la capacità dello studente di risolvere problemi ed esercizi, e una seconda orale (anch'essa in forma scritta) mirata a valutare le conoscenze teoriche sulla base dello svolgimento di un tema tra quelli indicati in un elenco di domande disponibili nella sezione materiale didattico. Il superamento della prova scritta da' l'accesso a quella orale; il voto finale e' mediato fra le due prove. La prova scritta ha validità pari all'intera sessione in cui si è superata la prova scritta.

PROGRAMMA ESTESO

MATEMATICA

Numeri reali e funzioni reali di variabile reale: Elementi di teoria degli insiemi. Insiemi numerici N;Z e Q. Descrizione assiomatica di R. Modulo (o valore assoluto) di un numero reale e sue proprietà(*). Sottoinsiemi di R: sottoinsiemi limitati, intervalli, intorni. Maggiorante, minorante, massimo, minimo per un insieme. Estremo superiore, estremo inferiore. Assioma di completezza. Esistenza in R della radice quadrata di 2 e sua irrazionalità(*).

Funzioni: definizioni generali (definizione di funzione, immagine, grafico, funzione composta, funzione iniettiva, suriettiva, bigettiva, funzione inversa). Funzioni reali di una variabile reale. Funzioni monotone, funzioni crescenti e decrescenti. Funzioni elementari: valore assoluto, potenze, polinomi, radici aritmetiche, funzioni razionali, esponenziali, logaritmi, potenze reali, funzioni trigonometriche. Funzioni inverse. Operazioni sui grafici.

Limiti e continuità Funzioni reali di una variabili reale: punto di accumulazione per un insieme. Definizione di limite. Esempi, unicità del limite, limiti destro e sinistro, esistenza del limite destro e sinistro per funzioni monotone, teoremi della permanenza del segno, del confronto, dei due carabinieri; limite di una somma, di un prodotto, di un rapporto. Limiti notevoli. Forme indeterminate. Limiti notevoli.

Funzioni continue: definizione ed esempi. Punti di discontinuità: classificazione ed esempi. Teorema della permanenza del segno. La somma, il prodotto, il rapporto (quando ha senso) di due funzioni continue è continua, la composizione di due funzioni continue è continua. Le funzioni elementari sono continue. Teorema di Weierstrass. Teorema di esistenza degli zeri. Teorema dei valori intermedi. Controesempi. Continuità della funzione inversa. Esempi e controesempi.

Calcolo differenziale. Funzioni derivabili: rapporto incrementale, definizione di derivata, derivate destra e sinistra. Una funzione derivabile è continua(*). Significato geometrico della derivata: equazione della retta tangente ad un grafico. Derivate: esempi di funzioni derivabili e non derivabili, derivata della funzione f(x) = x^n; n in N e di f(x) = |x|. Operazioni con le derivate, derivata della funzione composta, derivata dell'inversa di una funzione, derivate delle funzioni elementari. Definizione di estremo relativo. Teorema di Fermat. Teoremi fondamentali del calcolo differenziale: Rolle, Cauchy , Lagrange. Monotonia e derivabilità. Teorema di de l'Hopital. Applicazioni. Derivate successive. Convessità e concavità: definizione, definizione per le funzioni non derivabili. Caratterizzazione della convessità mediante derivate prime e seconde(*). Asintoti. Flessi. Grafici di funzioni. Condizioni sulle derivate di ordine superiore affinché un punto sia di estremo relativo interno.

Calcolo integrale Primitive e loro proprietà. Integrale definito: somme integrali inferiori e somme integrali superiori; funzioni integrabili secondo Riemann. Proprietà dell'integrale. Integrabilità delle funzioni continue, delle funzioni continue a tratti, delle funzioni monotone. Teorema della media integrale, teorema fondamentale del calcolo integrale(*), integrale indefinito. Integrazione delle funzioni elementari e metodi d'integrazione indefinita: integrazione per parti e per sostituzione. Integrale delle funzioni razionali, trigonometriche, irrazionali. Calcolo di integrali definiti.

Matrici e sistemi lineari. Operazioni con le matrici: somma, prodotto per uno scalare e prodotto riga per colonna. Determinante di una matrice quadrata mediante lo sviluppo di Laplace: definizioni e proprietà. Rango di una matrice. Matrici invertibili e calcolo della matrice inversa. Sistemi lineari: teorema di Rouchè- Capelli, teorema di Cramer.

PROBABILITA' E STATISTICA

Definizione di statistica; popolazioni e campioni; campione casuale e campione di convenienza. Tipi di dati e variabili. Distribuzioni di frequenza e distribuzioni di probabilità. Tipi di studi. La media campionaria; la varianza e la deviazione standard. Calcolo della media e della deviazione standard a partire da una tabella di frequenza. Calcolo di una proporzione. La probabilità di un evento. I diagrammi di Venn. Eventi incompatibili. Distribuzioni di probabilità discrete e continue. Somma di probabilità. Teorema della somma delle probabilità. La regola del prodotto. Indipendenza di più di due eventi. Alberi di probabilità. Eventi dipendenti. La probabilità condizionata. Teorema delle probabilità totali. Teorema di Bayes. verifica delle ipotesi:Ipotesi nulla e ipotesi alternativa. La

statistica test. La distribuzione nulla. Il P-value. La significatività statistica. Gli errori nella verifica delle ipotesi: errori di tipo I e di tipo II. I test unilaterali. Verifica delle ipotesi e intervalli di confidenza. La distribuzione binomiale. Il test binomiale. Le curve a campana e la distribuzione normale. La formula e le proprietà della distribuzione normale. La distribuzione normale standardizzata e le tavole statistiche. Il teorema del limite centrale. Approssimazione normale per la distribuzione binomiale. La distribuzione t di Student. L'intervallo di confidenza della media di una distribuzione normale. Il test t per un campione. Le assunzioni del test t per un campione. Il coefficiente di correlazione lineare. La regressione lineare. Gli intervalli di confidenza delle previsioni. L'estrapolazione. Verosimiglianza e la massima verosimiglianza

(*)Gli asterischi indicano quali risultati sono stati dimostrati a lezione che possono essere oggetto di verifica durante la prova orale.

TESTI DI RIFERIMENTO

Si consiglia di utilizzare le dispense **LEZIONI-AM1** (disponibili alla sezione Materiale Didattico) dei proff. A. Albanese, A. Leaci e D. Pallara per la parte di matematica e il testo
M. C. Whitlock e D. Schluter, "Analisi statistica dei dati biologici", Zanichelli, 2009 per la parte di statistica
Altri testi di riferimento sono i seguenti
M. Abate, Matematica e Statistica. Le basi per le scienze della vita. McGraw-Hill, Milano.
P. Marcellini, C. Sbordone, Calcolo, Liguori, Napoli
P. Marcellini- C.Sbordone: "Esercitazioni di matematica", vol.1 parte 1ª e 2ª e vol.2 parte 1ª, Liguori Editore