Informazioni Insegnamento
Corso di Laurea in Scienze e Tecnologie delle Produzioni Animali
a.a. 2024/2025
Corso Integrato MATEMATICA, FISICA E STATISTICA, 12 CFU I anno I semestre

Moduli del C.I.:
MAT/06 – MATEMATICA E STATISTICA, 6 CFU, Dott. MICHELE AVOLIO
FIS/07 – ELEMENTI DI FISICA, 6 CFU, PROF. GERARDO PEROZZIELLO (1 CFU), DOTT. FILIPPO MAURO (5 CFU).

Informazioni Docente
Dott. Michele Avolio
e-mail: avolio@unicz.it
Tel. 3486611978
Orario di ricevimento: mercoledì ore 16:00 -17:00

Prof. Gerardo Perozziello
e-mail: gerardo.perozziello@unicz.it,
Tel: 0961 3694381,
ufficio: IV livello ed. Bioscienze, stanza 13, Campus universitario di Germaneto
Viale Europa, Loc. Germaneto - 88100 Catanzaro
Orario di ricevimento: Preferibilmente Lunedì e Venerdì dalle 13:00 alle 15:00 previo appuntamento

Dott. Filippo Mauro
e-mail: filippo.mauro@unicz.it

Descrizione del Corso
L'obiettivo principale del corso è quello di fornire agli studenti le basi della teoria matematica, della probabilità, del campionamento statistico, della stima dei parametri campionari e della teoria delle decisioni, richieste in altri insegnamenti del Corso di Laurea.
Il corso si propone, inoltre, di fornire conoscenze di base della Fisica Classica, le metodiche fisiche per la quantificazione delle grandezze fisiche attraverso la descrizione delle leggi che governano i fenomeni fisici trattati. Saranno quindi illustrati i principi della cinematica, dinamica, fluidodinamica, termodinamica. Si descriveranno i principali fenomeni elettrici e magnetici attraverso la definizione delle grandezze fisiche e leggi che li regolano.
In aggiunta verranno fornite nozioni di base riguardo i principi di ottica, suono e radiazioni ionizzanti.

Obiettivi del Corso e Risultati di apprendimento attesi

Al termine del corso, lo studente possiede le basi di analisi matematica, della teoria delle probabilità e la conoscenza degli strumenti di inferenza statistica per la stima campionaria e saprà applicare queste conoscenze a problemi scientifici e applicazioni in cui è necessario modellizzare fenomeni aleatori e condizioni di incertezza.

I vari argomenti trattati durante il corso verranno correlati ad esempi e applicazioni riscontrabili in ambito biologico (organismi) e biotecnologico (strumentazione). Tutto ciò allo scopo di fornire agli studenti le capacità di applicare le conoscenze acquisite a sistemi semplici di loro pertinenza.

Programma

Programma del Modulo di Matematica e Statistica

Analisi Matematica

- Richiami nozioni di base*:* Prodotto notevole, Quadrato e Cubo di un binomio, Radicali, Frazioni algebriche, Potenze, Esponenziali e Logaritmi; Equazioni e Sistemi di Equazioni; Disequazioni e Sistemi di Disequazioni, Funzione tra insiemi. Calcolo combinatorio, Tecniche di Calcolo combinatorio (disposizioni semplici e con ripetizione; permutazioni; combinazioni; formula di Newton);
- Limiti di Successioni;
- Limiti di funzioni;
- Funzioni continue;
- Derivate;
- Studio di funzione;
- Integrali.

Elementi di Statistica descrittiva, Calcolo delle Probabilità e Statistica inferenziale

- Origini e usi della Statistica; dati statistici; frequenze; tabelle di frequenze; indici statistici di posizione, di variabilità e di forma;
- Il concetto di probabilità; Teoria elementare della probabilità; spazio campionario ed eventi; assiomi di probabilità; probabilità condizionata e indipendenza; partizioni e teorema di Bayes;
- distribuzione complesse di probabilità (Binomiale, Poisson, Gaussiana);
- Teoria elementare dei campioni e metodi di campionamento, Campioni e parametri campionari (il campionamento, distribuzioni di parametri campionari);
- Stima dei parametri e intervalli di confidenza;
- Test di ipotesi (decisioni e ipotesi statistiche, test che utilizzano una distribuzione normale);

- Teoria dei piccoli campioni (la distribuzione t di student, la distribuzione chi-quadrato).

Programma del Modulo di Elementi di Fisica

ELEMENTI INTRODUTTIVI - GRANDEZZE FISICHE E LE LORO MISURE: Concetto di equazione e di funzione e sua rappresentazione grafica; funzione lineare, parabolica, esponenziale, logaritmica, funzioni trigonometriche, funzioni periodiche; definizione di ampiezza, periodo, pulsazione, frequenza e fase. Uso delle potenze positive e negative di 10; Concetto operativo di grandezza fisica. Sistemi di riferimento; Grandezze fondamentali e derivate; Sistemi di unità di misura. Multipli e sottomultipli di unità di misura. Grandezze dimensionali; Misurazione degli angoli. Il radiante; Cause d'errore. Errori sistematici ed errori accidentali. Errore quadratico medio e deviazione standard; Sensibilità, precisione, prontezza e portata di uno strumento di misurazione Grandezze scalari e vettoriali; Operazioni con i vettori; Somma di due o più vettori; Decomposizione di un vettore; Prodotto di uno scalare per un vettore; Prodotto scalare di due vettori; Prodotto vettoriale di due vettori

CINEMATICA: Traiettoria e legge oraria; Velocità e accelerazione; Analisi del moto (moto rettilineo uniforme, moto uniformemente vario, moto di un proiettile moto circolare uniforme, moto curvilineo, moti periodici); Relazione tra cinematica lineare ed angolare.

DINAMICA: II concetto di forza; Il principio d'inerzia; Sistemi di riferimento inerziali e relatività Galileiana; II concetto di massa e il secondo principio della dinamica; II terzo principio della dinamica e reazioni vincolari. La quantità di moto e il teorema di conservazione della quantità di moto. Teorema dell'impulso; I campi di Forza (Forza gravitazionale, Forza peso e accelerazione di gravità; Forze elastiche e moto armonico; Equilibrio statico di un punto materiale o di un oggetto assimilabile a un punto. Equilibrante di un sistema di forze; Corpi rigidi e loro proprietà. Equilibrio di un corpo rigido; I vincoli e le leve; Bilancia, Carrucola e puleggia; Centro di massa e baricentro; Cenni di Dinamica del corpo rigido (traslatoria e rotatoria); Momento angolare; Momento di inerzia; Energia cinetica di rotazione; Analogia tra il moto di traslazione e il moto di rotazione; Elasticità e deformazione (Flessione, Torsione e fratture ossee); Le forze di attrito; Le leve nel corpo umano;

LAVORO, ENERGIA E POTENZA: Lavoro di una forza; Energia e principio di conservazione dell'energia, Energia Cinetica e teorema dell'energia cinetica, campi conservativi, energia potenziale e conservazione dell'energia meccanica; Forze conservative e dissipative; Potenza e rendimento; Meccanica di sistemi

fisici (piano inclinato, pendolo. Collisione di corpi; Considerazioni conclusive sull'energia e sul lavoro; Lavoro fisiologico e lavoro in senso fisico;

MECCANICA DEI FLUIDI: Definizione di densità e pressione; Equilibrio nei fluidi; Pressione idrostatica e legge di Stevino; Principio di Pascal e Spinta di Archimede; Il moto dei fluidi: portata ed equazione di continuità; Fluidi non viscosi: il teorema di Bernoulli; Teorema di Torricelli; Viscosità; Fluidi Viscosi: Moto laminare e moto turbolento; Formula di Poiseuille; Numero di Reynolds; Forze di coesione e tensione superficiale; Capillarità; Tensione elastica di una membrana e formula di Laplace; Applicazione della meccanica dei fluidi alla circolazione sanguigna (portata dei vasi e velocità sanguigna, applicazioni del teorema di Bernoulli, resistenza dei vasi e regimi di moto, effetto della pressione idrostatica, lavoro e potenza cardiaca, misura della pressione del sangue); Meccanica della respirazione e flusso di aria nelle vie respiratorie; Formula di Laplace ed equilibrio alveolare; Coefficiente di attrito viscoso; velocità di trascinamento; coefficiente di mobilità; sedimentazione; elettroforesi; centrifugazione;

TERMODINAMICA: Sistema termodinamico; Temperatura e scale termometriche; Energia Interna; Calore, Calore specifico e Capacità termica; Calore molare; Il lavoro in termodinamica; Trasformazioni termodinamiche (reversibili ed irreversibili), Trasformazioni di stato; Calore latente; Primo principio della termodinamica; I gas perfetti; Equazione di stato dei gas perfetti; Miscele gassose e pressioni parziali dei gas; Trasformazioni dei gas perfetti (isoterme, isobare e isocore, adiabatiche); Cenni sulla teoria cinetica dei gas ideali; I gas reali, diagrammi di fase e temperatura critica; l'equazione di Van der Waals; Il secondo principio della termodinamica; Macchine termiche; Meccanismi di trasmissione del calore (conduzione, convezione, irraggiamento, Termoregolazione degli animali a sangue caldo; I principi della termodinamica e la fisiologia; Rendimento; Metabolismo del corpo umano.

FENOMENI ONDULATORI: Le onde; moto armonico, equazioni di propagazione di un'onda, oscillazioni smorzate e forzate; Effetto doppler; Ottica geometrica (Diffrazione e Dispersione della luce, Riflessione, rifrazione e riflessione totale, Il prisma, Le Lenti, le fibre ottiche) Onde elastiche (il suono Livelli di sensazione sonora, Propagazione delle onde sonore, velocità di propagazione delle onde sonore, Intensità sonora e direzionalità del suono, Spettro delle frequenze delle onde meccaniche, Ultrasuoni). Fenomeno della fluorescenza e sue applicazioni mediche.

FENOMENI ELETTRICI: Carica elettrica e Forza di Coulomb; Costante dielettrica; Il campo elettrico e il Potenziale elettrostatico; Dipolo elettrico; La capacità elettrica; Il condensatore; Condensatori in serie ed in parallelo; La corrente elettrica e le leggi di Ohm; Forza elettromotrice e circuiti in corrente continua;

Potenza elettrica; Effetto termico della corrente elettrica (effetto Joule); Carica e scarica di un condensatore; Circuiti RC; Differenza tra corrente continua ed alternata ed effetti sul corpo umano.

ELETTROMAGNETISMO: Il campo magnetico; Legge di Laplace; Legge di Biot e Savart; Permeabilità magnetica; La forza di Lorentz e il moto di una particella carica in un campo magnetico uniforme; Momenti magnetici e proprietà magnetiche della materia; Solenoide; Momenti magnetici atomici; Diamagnetismo, Paramagnetismo e Ferromagnetismo; Flusso di campo magnetico e Induzione elettromagnetica; Legge di Faraday- Newmann; Legge di Lenz; Applicazioni della legge di Faraday.

RADIAZIONI IONIZZANTI: Il fenomeno di ionizzazione. Classificazione delle radiazioni ionizzanti; La ionizzazione prodotta dai vari tipi di radiazione; L'azione delle radiazioni sui tessuti animali; I danni biologici delle radiazioni ionizzanti; Grandezze e unità dosimetriche;

Stima dell'impegno orario richiesto per lo studio individuale del programma *(stimare per ogni argomento del programma le ore necessarie per lo studio individuale (quello a domicilio) e calcolare la somma.*
Il tempo stimato è di 250 ore, di cui 96 di attività frontali e 200 di studio individuale.

Metodi Insegnamento utilizzati
- Lezioni frontali;
- Problem solving;
- Esercitazioni.

Risorse per l'apprendimento
Libro di Testo suggeriti Modulo di Matematica e Statistica:
- Michiel Bertsch, Andrea Dall'Aglio Lorenzo Giacomelli - Epsilon 1, Primo Corso di Analisi Matematica;
- Ardelio Galletti - Lezioni di matematica e statistica, terza edizione;
- Materiale didattico fornito dal docente (diapositive e dispense scaricabili dal sito)

Libro di Testo modulo di Elementi di Fisica:
D. Scannicchio "Fisica Biomedica", Casa editrice EdiSES

Ulteriori letture consigliate per approfondimento:
- E. RAGOZZINO "Elementi di Fisica – Per studenti di scienze biomediche" csa editrice EdiSES;

- F. BERSANI, S. BETTATI, P.F. BIAGI, V. CAPOZZI, L. FEROCI, M. LEPORE, D.G. MITA, I. ORTALLI, G. ROBERTI, P. VIGLINO, A. VITTURI; Fisica biomedica; Casa Editrice Piccin;
- R.D. KNIGHT, B. JONES, S. FIELD "Fondamenti di Fisica" Casa Editrice Piccin.

Altro materiale didattico
Diapositive del corso

Attività di supporto
Non sono previste attività di supporto.

Modalità di frequenza
Le modalità sono indicate dal Regolamento didattico d'Ateneo.
La frequenza al corso non è obbligatoria ma strettamente consigliata data la trattazione degli argomenti.

Modalità di accertamento
Le modalità generali sono indicate nel regolamento didattico di Ateneo all'art.22 consultabile al link:
http://www.unicz.it/pdf/regolamento_didattico_ateneo_dr681.pdf

L'esame finale sarà svolto attraverso delle prove scritte che consistono nella soluzione di esercizi sugli argomenti del programma del corso. La prova scritta si considera superata se il voto riportato è maggiore o uguale a 18/30. Durante lo svolgimento delle prove scritte non è consentita la consultazione di libri di testo, né di appunti di alcun tipo, né di libri di esercizi. Non è consentito l'utilizzo di telefoni cellulari, pena l'esclusione.
Lo studente sarà informato subito dopo la fine del corso, sulla tipologia e il numero degli esercizi da svolgere durante la prova d'esame.