



UNIVERSITÀ DI PISA

FISICA E STATISTICA MEDICA

MARIA GIUSEPPINA BISOGNI

Anno accademico 2017/18
CdS MEDICINA E CHIRURGIA
Codice 001BF
CFU 9

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
FISICA MEDICA	FIS/07	LEZIONI	75	MARIA GIUSEPPINA BISOGNI GIANCARLO SPORTELLI
STATISTICA MEDICA	MED/01	LEZIONI	37.50	LAURA BAGLIETTO

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Il corso integrato di Fisica e Statistica Medica si compone di due moduli: il modulo di Fisica e quello di Statistica Medica.

Obiettivi del corso di FISICA:

Scopo del modulo di Fisica è l'insegnamento della fisica e della matematica di base con semplici applicazioni a problemi di carattere biomedico. Si vuole ottenere l'omogeneità della preparazione per tutti gli studenti in vista delle conoscenze specifiche loro richieste nel prosieguo del Corso di Laurea. Si vuole fornire le basi fisiche per la comprensione dei problemi biologici e medici.

Obiettivi del corso di STATISTICA MEDICA:

Fornire le conoscenze di base di statistica medica descrittiva e inferenziale e nozioni di epidemiologia clinica ed osservazionale.

Modalità di verifica delle conoscenze

Prove scritte in itinere sia per il modulo di fisica che per quello di statistica medica

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Programma di Fisica:

Matematica 1 Rappresentazione funzionale e grafica di processi e rappresentazione dei dati sperimentali.
2 Richiami di calcolo differenziale e di trigonometria.

Fisica* 1 Introduzione Grandezze fisiche, misure, errori.
2 Cinematica 1 Cinematica del punto materiale: velocità media, velocità istantanea, accelerazione. Caduta libera.
3 Cinematica 2 Algebra vettoriale: somma, differenza, scomposizione di vettori. Moto di un proiettile. Moto parabolico. Prodotto scalare e vettoriale. Prodotto bivetto e misto.
4 Dinamica 1 Dinamica: le tre leggi del moto di Newton. Peso e forza di gravità. Reazioni vincolari. Piano inclinato. Forza di attrito. Forza elastica.
5 Dinamica 2 Il moto circolare: cinematica e dinamica. Forza di gravitazione universale. Satelliti artificiali. Leggi di Keplero.
6 Dinamica 3 Lavoro ed Energia. Energia cinetica. Energia Potenziale. Forze conservative e forze non conservative. Conservazione dell'energia meccanica. Conservazione dell'energia. dell'energia
7 Dinamica 4 Quantità di moto. Conservazione della quantità di moto. Urti. Urti elastici in una dimensione. Urti anelastici. Centro di massa.
8 Dinamica 5 Moto rotatorio. Grandezze angolari. Momento d'inerzia. Dinamica rotazionale. Energia cinetica rotazionale.
Conservazione del momento angolare.
9 Statica Condizioni di Equilibrio. Problemi di Statica.
10 Fluidi I fluidi. Densità assoluta e densità relativa. Pressione. Principio di Pascal. Legge di Archimede. Portata ed equazione di continuità. Equazione di Bernoulli. Viscosità.
Equazione di Poiseuille. Tensione superficiale e capillarità.
11 Onde 1 Vibrazioni e onde. Il moto armonico. Il pendolo semplice. Moto armonico smorzato. Onde longitudinali e trasversali. Intensità.
12 Onde 2 Onde sonore. Corde vibranti. Intensità del suono: il decibel.



UNIVERSITÀ DI PISA

L'orecchio e la sua risposta. Effetto Doppler. Ultrasuoni ed			applicazioni in medicina.
13	Termodinamica 1	Temperatura. Equilibrio termico e principio zero della termodinamica. Termometri. Temperatura assoluta. Leggi dei gas	perfetti.
14	Termodinamica 2	Il calore come trasferimento di energia. Energia interna e calore specifico. Esperienza di Joule. Calorimetria e passaggi di stato.	Calore latente. Trasmissione del calore.
15	Termodinamica 3	Trasformazioni termodinamiche. Il primo principio della termodinamica. Trasformazioni cicliche e ciclo di Carnot. Il	secondo principio della termodinamica.
Macchine termiche e		frigorifere. L'entropia ed il secondo principio.	
16	Elettrostatica 1	Carica elettrica. Forza di Coulomb. Campo elettrico. Campo	elettrico e
conduttori. Teorema di Gauss.			
17	Elettrostatica 2	Potenziale elettrico. Energia potenziale elettrostatica. Linee equipotenziali. L'unità di misura dell'elettrivolt. Esempi di	potenziali. Capacità e condensatori. I
dielectrici.			
18	Circuiti elettrici 1	La pila. L'intensità di corrente elettrica. Legge di Ohm. Resistività. Potenza. Corrente alternata.	
19	Circuiti elettrici 2	Forza elettromotrice. Resistenze in serie e in parallelo. Leggi di Kirchhoff. Condensatori in serie e in parallelo. Circuiti RC.	
20	Magnetismo 1	Magneti e campi magnetici. Forze magnetiche. Forza di Lorentz. Filo rettilineo percorso da corrente. Solenoide. Legge di Ampere. Momento di dipolo magnetico.	
21	Magnetismo 2	Induzione elettromagnetica: cenni.	
22	Onde e.m	Le onde elettromagnetiche: cenni.	
23	Ottica geometrica 1	Riflessione e rifrazione. Legge di Snell. Lenti sottili.	
24	Ottica fisica	2	Interferenza e diffrazione.
25	Ottica geometrica 3	Occhio umano e lenti correttive. Microscopio.	
<i>Fisica Sanitaria</i> 1		Fisica Nucleare e Radioattività. Raggi X e produzione di raggi X. Interazione della radiazione con la materia.	
2		Effetti delle radiazioni sulla materia biologica. Dose ed unità di dose. Principi della Radioprotezione.	

INTRODUZIONE ALLA STATISTICA MEDICA E CONCETTI GENERALI

Individual-thinking e population-thinking; evidence-based medicine
Concetto di popolazione e di campione: campionamento ed inferenza statistica
Concetto di variabile:
Variabili categoriche nominali, binarie e ordinali
Tabelle di frequenza
Variabili numeriche discrete e continue
Variabili derivate: categorizzazione e trasformazione
Variabili outcome e variabili risposta

PROBABILITA' E DISTRIBUZIONI DI PROBABILITA'

Concetto di probabilità
Concetto di prevalenza
Teoremi della probabilità totale e della probabilità composta
Dalla distribuzione di frequenze alla distribuzione di probabilità per variabili categoriche o categorizzate.
Densità di probabilità per variabili continue.
Probabilità cumulativa; mediana; quartile; percentili
Misure di centralità: moda, mediana e media
Distribuzioni simmetriche e asimmetriche; unimodali e multimodali
Misure di dispersione: range di variazione; range interquartile; varianza e deviazione standard

DISTRIBUZIONI NORMALE, BINOMIALE E POISSONIANA

Parametri di una distribuzione
Distribuzione Normale
Distribuzione normale standardizzata e tabelle per il calcolo delle probabilità
Distribuzione Binomiale
Distribuzione Poissoniana
Teorema del limite centrale

INFERENZA STATISTICA E TEST D'IPOTESI

Distribuzione campionaria
Distribuzione della media campionaria
Errore Standard
Teorema del limite centrale
Distribuzione t-Student
Test d'ipotesi per la media di un campione e la media di una popolazione; p-value
Intervallo di confidenza di una media
Test d'ipotesi nel caso di una proporzione



UNIVERSITÀ DI PISA

Confronto fra medie di due campioni indipendenti

Confronto di due proporzioni ottenute da campioni indipendenti, n grande

RAPPRESENTAZIONE DI VARIABILI

Rappresentazione di variabili categoriche: tabelle di frequenza e barplot

Rappresentazione di una variabile continua: istogramma, probabilità cumulativa

Rappresentazione di una variabile continua per livelli di una variabile categorica: box and whiskers plot

Rappresentazione della correlazione fra due variabili continue: scatter plot

CONFRONTO DI VARIABILI FRA PIU' GRUPPI

Confronto di variabili continue fra due o più gruppi: analisi della varianza (ANOVA)

Confronto di variabili categoriche fra due o più gruppi: test 2

REGRESSIONE LINEARE

Regressione lineare con una variabile

Correlazione fra variabili continue

Regressione lineare ed ANOVA

Regressione lineare multipla

Two-way ANOVA

ANCOVA

Goodness of fit: residui; R²

Regression diagnostic: outliers; punti leverage

CENNI DI EPIDEMIOLOGIA CLINICA

Clinical Trials; Analisi di sopravvivenza; test diagnostici e curve ROC

CENNI DI EPIDEMIOLOGIA OSSERVAZIONALE

Epidemiologia descrittiva: prevalenza; incidenza; rischio; sopravvivenza

Studio Caso-controllo

Studio di Coorte

Bibliografia e materiale didattico

Testi consigliati:

Fisica Medica

Giancoli – *FISICA con fisica moderna* – seconda edizione – Casa Editrice Ambrosiana

David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker- *Fondamenti di Fisica* – sesta edizione- Casa Editrice Ambrosiana

M. G. Bisogni, Dispense del corso scaricabili da <https://elearning.med.unipi.it/course/view.php?id=771>

Statistica Medica

Testi consigliati:

B.R. Kirkwood and A.C. Sterne. Medical Statistics. Blackwell Science.

Indicazioni per non frequentanti

La frequenza del corso e' obbligatoria

Modalità d'esame

Fisica e Statistica Medica e' un corso integrato. L'esame dei due moduli va sostenuto contestualmente. Gli appelli dei due moduli sono pertanto fissati nelle stesse date. Il voto finale viene determinato in base alla media ponderata dei voti conseguiti nell'esame dei rispettivi moduli.

Solitamente la prova di statistica medica consiste in un esame scritto. La prova di Fisica puo' essere sia scritta che orale (a discrezione del docente). In entrambe le modalita' viene richiesto allo studente di risolvere alcuni esercizi numerici su argomenti relativi al programma svolto.

Ultimo aggiornamento 21/06/2018 13:58