

## SCIENZE FISICHE E STATISTICHE (LBU001)

### 1. lingua insegnamento/language

Italiano.

### 2. contenuti/course contents

Coordinatore/Coordinator: Prof. MASSIMILIANO PAPI

Anno di corso/Year Course: 1

Semestre/Semester: 1

CFU/UFC: 6

Moduli e docenti incaricati /Modules and lecturers:

- FISICA APPLICATA A BIOLOGIA E MEDICINA (LBU016) - 2 cfu - ssd FIS/07

Prof. Massimiliano Papi

- INFORMATICA (LBU018) - 2 cfu - ssd INF/01

Prof. Massimiliano Papi

- MISURE ELETTRICHE ED ELETTRONICHE (LBU017) - 1 cfu - ssd FIS/07

Prof. Flavio Di Giacinto

- STATISTICA MEDICA (LBU019) - 1 cfu - ssd MED/01

Prof. Maria Lucia Specchia

### 3. testi di riferimento/BIBLIOGRAPHY

D. Scannicchio, E. Giroletti, "Elementi di Fisica Biomedica", Edises, Napoli

La Torre G, Mannocci A. Statistica Medica. In AA.VV., Igiene, Medicina preventiva e sanità pubblica, Napoli: Idelson Gnocchi, 2013: 53-91.

Misure Elettriche ed elettroniche: Materiale fornito dal docente

### 4. obiettivi formativi/LEARNING OBJECTIVES

**Conoscenza e capacità di comprensione** - Lo studente deve dimostrare di conoscere e saper comprendere: i principi fisici alla base di fenomeni caratteristici della fisica applicata nel contesto biomedico; i principi della statistica descrittiva e inferenziale applicata all'ambito della ricerca sperimentale. La Conoscenza delle principali grandezze elettriche ed elettroniche e delle procedure di misura di tali grandezze.

**Conoscenza e capacità di comprensione applicate** – Lo studente deve dimostrare di sapere interpretare e comprendere adeguatamente: le possibili applicazioni dei principi fisici presentati e le potenzialità traslazionali in campo diagnostico e terapeutico, con particolare riferimento alla comprensione dei principi fisici alla base della strumentazione in uso nella pratica diagnostica di laboratorio; nozioni basilari circa le procedure di misura, verifica e collaudo di attrezzature e macchine elettriche nei laboratori biomedici; la rappresentazione tabellare e grafica dei dati, i parametri statistici, i test statistici e la loro applicazione ed appropriata lettura in rapporto allo specifico quesito di ricerca. Sviluppo della capacità di applicazione di quanto appreso a casi di interesse per la professione.

**Autonomia di giudizio** – Lo studente deve sapere integrare le conoscenze e le competenze apprese per comprendere i meccanismi biologici alla base delle varie patologie e saper identificare le metodiche di indagine più opportune per la identificazione dei parametri di interesse biomedico specifico, per lo studio dei fenomeni; saper applicare le conoscenze statistiche per descrivere i dati, esplorare le relazioni, fare previsioni, valutare ipotesi, generare ipotesi. Sviluppare una naturale attitudine a valutare e documentare in modo critico l'attendibilità e la consistenza dei risultati dei test e delle analisi di laboratorio svolte e la loro conformità agli standard qualitativi del laboratorio.

**Abilità comunicative** – Lo studente deve saper comunicare in modo chiaro e privo di ambiguità, utilizzando correttamente il linguaggio tecnico, le proprie conclusioni nonché le conoscenze e la ratio a esse sottese a interlocutori specialisti e non specialisti.

**Capacità di apprendere** – Lo studente deve essere in grado di aggiornarsi e di ampliare le proprie conoscenze attingendo in maniera autonoma a testi, articoli scientifici e piattaforme online e banche dati. Deve acquisire in maniera graduale la capacità di seguire seminari specialistici, conferenze, master etc

## 5. prerequisiti/prerequisites

È necessario che gli studenti abbiano acquisito le conoscenze di algebra, geometria e calcolo elementare previste nei programmi delle scuole secondarie superiori.

## 6. metodi didattici/TEACHING METHODS

La metodologia didattica si basa su lezioni frontali erogate fornendo sia gli elementi di base delle varie discipline che le prospettive applicative. Le lezioni si basano su modalità interattive, integrando alla didattica standard attività improntate all'apprendimento attivo, quali: "problem-based learning", "self-learning", e "case study".

## 7. altre informazioni/OTHER INFORMATION

N/A

## 8. modalità di verifica dell'apprendimento/METHODS FOR VERIFYING LEARNING AND FOR EVALUATION

La prova d'esame consiste di una prova scritta, inerente ai contenuti di tutti i moduli del corso (il numero delle domande impartite è proporzionale al numero di CFU per ogni modulo), il cui superamento (votazione minima di 18) darà accesso all'eventuale prova orale. Lo studente che risponda correttamente a tutte le domande della prova scritta, consegue il punteggio massimo (voto: 30/30 e lode). Lo studente che consegua un risultato sufficiente nella prova scritta, potrà comunque migliorare il risultato nel corso della prova orale; in ogni caso, lo studente potrà conseguire il punteggio massimo (30/30 e lode) solo nel caso in cui alla prova scritta abbia ottenuto un voto pari o superiore a 27/30.

## 9. programma esteso/program

### < Fisica Applicata >

Grandezze fisiche e loro unità di misura. Cinematica del punto materiale. Velocità. Accelerazione. Accelerazione di gravità. Moto circolare. Dinamica e leggi di Newton. Forza peso, massa. Attrito. Equazioni fondamentali della statica dei corpi rigidi. Leve. Proprietà elastiche dei materiali. Deformazioni elastiche, sforzi di trazione, compressione, taglio e torsione. Quantità di moto e principio di conservazione. Lavoro, energia e sua conservazione. Potenza meccanica. Fluidostatica. Densità e pressione. Legge di Stevino. Legge di Pascal. Principio di Archimede. Esperienza di Torricelli e misuratori di pressione. Misura della pressione sanguigna. Sfigmomanometro. Fluidodinamica. Equazione di Bernoulli. Teorema di Torricelli. Effetto Venturi. Idrodinamica della circolazione del sangue. Tensione superficiale. Capillarità. Diffusione. Legge di Fick. Membrane. I gas e le soluzioni. Pressione osmotica. Processi di osmosi in campo biologico. Scale termometriche. Leggi dei gas perfetti. Capacità termica e calori specifici. Cambiamenti di fase, calore latente, propagazione del calore. Principi della termodinamica. Elettrostatica. Proprietà elettriche della materia. Legge di Coulomb. Campo elettrico e potenziale elettrico. Corrente elettrica e strumenti di misura. Resistenza elettrica. Legge di Ohm. Principio di funzionamento dell'elettrocardiogramma. Campi magnetici prodotti da correnti elettriche. Radiazioni elettromagnetiche. Radiazioni non ionizzanti. Radiazioni ionizzanti ed interazione con la materia biologica. Risonanza magnetica.

### < Statistica Medica >

Definizione e obiettivi della statistica. Statistica descrittiva e inferenziale. Nomenclatura: popolazione, campione, unità statistica, carattere, modalità. Campionamento. Classificazione delle variabili statistiche: categoriche o qualitative (nominali; ordinali; binomiali); numeriche o quantitative (discrete e continue). Tabelle a singola e a doppia entrata. Grafici: torta; istogramma; diagramma a barre; poligono di frequenza; grafico di dispersione. Misure di frequenza (rapporti, proporzioni e tassi). Incidenza e prevalenza (puntuale e periodale). Distribuzioni di frequenza reali e teoriche, curva di Gauss. Indici di forma e di curtosi. Misure di associazione e di impatto. Indici di tendenza centrale: definizione, significato e calcolo di moda, media e mediana. Variabilità campionaria. Variabilità: definizione, significato e calcolo di: varianza; deviazione standard; range e percentili. Introduzione alla statistica inferenziale. Inferenza statistica. Coefficiente di correlazione. Significatività statistica; errore alfa e beta. Test di ipotesi, l'ipotesi nulla, l'ipotesi alternativa, il livello alfa e il valore p. Test del chi-quadro; t test per dati appaiati e t test per 2 campioni indipendenti; analisi della relazione tra variabili quantitative, qualitative e miste; regressione lineare semplice.

### < Informatica >

Concetti di base: elaboratore Hardware: CPU, RAM, Rappresentazione dell'informazione binaria, Memorie di massa, dispositivi di Input/Output. System utilities and applications. Il sistema operativo funzioni e caratteristiche generali: concetti ed operazioni principali del sistema operativo Windows, task, memoria virtuale, algoritmo/programma.

Elaboratori di Testi: caratteristiche generali di Word; concetti e proprietà di caratteri, paragrafi, sezioni (stili, tipi caratteri, allineamenti, intestazioni/piè di pagina, note, sommari, immagini, tabelle, simboli etc.).

Il foglio di calcolo-concetti di base: celle (stringhe, costanti, formule), riferimenti assoluti/relativi, riferimenti ad aree rettangolari, funzioni, formati standard (tipo carattere, dimensione, etc.) e speciali (valuta, numerici, data etc.). I grafici: tipologie (istogramma, barre, linee, torta etc.) e caratteristiche, singola serie di dati, serie di dati multiple, etichette, titoli e formattazione dei grafici. Software per la creazione di presentazioni.

### < Misure elettriche ed elettroniche >

Introduzione alle misure ed alla teoria degli errori. Misura delle grandezze elettriche fondamentali. Circuiti passivi. Diodi. Transistor a giunzione. Amplificatori operazionali.