

Corso di Laurea in Fisioterapia

INSEGNAMENTO INTEGRATO: PHYSICS, STATISTICS AND INFORMATION TECHNOLOGY

NUMERO DI CFU: 8

SSD: PHYS-06/A, IINF-01/A, MEDS-24/A, IINF-05/A

DOCENTE RESPONSABILE: PROF. SSA ALESSANDRA FILABOZZI

E-MAIL: alessandra.filabozzi@unicamillus.org

MODULO: APPLIED PHYSICS

NUMERO DI CFU: 2

SSD: PHYS-06/A

DOCENTE: Prof.ssa [Alessandra Filabozzi](#) e-mail: alessandra.filabozzi@unicamillus.org

MODULO: INFORMATION TECHNOLOGY

NUMERO DI CFU: 2

SSD: IINF-01/A

DOCENTE: Prof.ssa [Federica Censi](#) e-mail: federica.censi@unicamillus.org

MODULO: DATA PROCESSING SYSTEMS

NUMERO DI CFU: 2

SSD: IINF-05/A

DOCENTE: Prof.ssa [Federica Censi](#) e-mail: federica.censi@unicamillus.org

MODULO: MEDICAL STATISTICS

NUMERO DI CFU: 2

SSD: MEDS-24/A

DOCENTE: Prof. [Daniele Di Giovanni](#) e-mail: daniele.digiovanni@unicamillus.org

PREREQUISITI

Sono richieste conoscenze e competenze preliminari di matematica, fisica e statistica di base (livello di scuola secondaria di secondo grado). Ai fini della comprensione degli argomenti illustrati nel modulo "Data Processing Systems" è necessario avere acquisito le conoscenze impartite nel modulo di "Information Technology".

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso si propone di fornire allo studente:

- le competenze necessarie alla comprensione del ruolo chiave svolto dai sistemi informativi per la società attuale, in particolare nell'ambito delle professioni tecnico-sanitarie e dei sistemi di gestione dati;
- le necessarie basi statistiche per impostare una ricerca, raccogliere ed analizzare i dati. Lo studente dovrà acquisire una corretta terminologia statistica ed essere in grado di comprendere ed interpretare uno studio scientifico;
- le conoscenze sui fondamenti della fisica applicata necessari allo svolgimento della loro attività futura. In particolare, verrà affrontata la comprensione dei principi fisici alla base della fisica medica e del funzionamento della strumentazione medica.

Alla fine del corso, gli studenti conosceranno i concetti fondamentali di applicazione del Metodo scientifico allo studio dei fenomeni biomedici (scelta e misura dei parametri, valutazione degli errori), saranno in grado di descrivere i fenomeni fisici di sistemi complessi utilizzando strumenti matematici adeguati, conosceranno le basi scientifiche delle procedure mediche e i principi di funzionamento delle apparecchiature comunemente utilizzate per la diagnostica e la terapia.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

I risultati di apprendimento attesi sono coerenti con le disposizioni generali del Processo di Bologna e le disposizioni specifiche della direttiva 2005/36/CE. Si trovano all'interno del Quadro europeo delle qualifiche (descrittori di Dublino) come segue:

1. Conoscenza e capacità di comprensione

- Avere compreso il metodo sperimentale ed avere acquisito il rigore nell'uso e nelle trasformazioni delle unità di misura.
- Conoscere e comprendere correttamente la terminologia propria della fisica.
- Conoscere i principi e le leggi fondamentali della fisica riguardanti la cinematica, la dinamica, l'elettricità e il magnetismo, le vibrazioni e le onde, le radiazioni, i principi che regolano l'equilibrio e i fluidi.
- Applicare questi concetti ai fenomeni biologici e fisiologici negli organismi viventi.
- Identificare e riconoscere i principi fisici che regolano la funzione degli specifici organi umani.
- Conoscere gli strumenti statistici di base e comprendere gli studi e le analisi statistiche.
- Aver acquisito una corretta terminologia IT ed una conoscenza di base delle caratteristiche dei moderni sistemi IT e delle loro principali applicazioni. In particolare, lo studente avrà modo di apprendere gli elementi costituenti l'architettura dei moderni sistemi IT in termini dei relativi componenti hardware e software. Il riferimento a contesti applicativi e casi di studio reali stimolano *autonomia di giudizio e abilità comunicative*. Infine, le conoscenze di base dei sistemi IT apprese nel corso contribuiscono a sviluppare *capacità di apprendimento* da parte dello studente mettendolo nelle condizioni di inquadrare in maniera autonoma le tematiche affrontate.
- Aver acquisito le competenze necessarie alla comprensione del ruolo svolto dai sistemi informativi e delle loro principali applicazioni in campo biomedico. In particolare, lo studente avrà avuto modo di apprendere i vari tipi di sistemi informativi, con particolare attenzione ai sistemi di gestione di basi di dati (DBMS).

2. Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Applicare i principi della fisica a problemi selezionati e ad una gamma variabile di situazioni.
- Utilizzare gli strumenti, le metodologie, il linguaggio e le convenzioni della fisica per testare e comunicare idee e spiegazioni.
- Possedere le conoscenze e le capacità di utilizzare strumenti statistici di base necessari a descrivere ed analizzare set di dati.
- Utilizzare i programmi informatici ed i linguaggi associati per implementare tecniche di data collection e data retrieving.

3. Abilità comunicative

- Saper argomentare le conoscenze acquisite in modo organizzato e coerente.
- Usare un linguaggio scientifico adeguato e conforme con l'argomento della discussione.

4. Autonomia di giudizio

- Riconoscere l'importanza di una conoscenza approfondita degli argomenti conformi ad un'adeguata educazione medica.
- Identificare il ruolo fondamentale della corretta conoscenza teorica della materia nella pratica clinica.

5. Capacità di apprendimento

Lo studente avrà acquisito capacità e metodi di apprendimento adeguati all'approfondimento ed al miglioramento delle proprie conoscenze e competenze nell'ambito delle materie oggetto dell'insegnamento integrato, anche attraverso la consultazione della letteratura scientifica.

PROGRAMMA

Syllabus INFORMATION TECHNOLOGY:

- Introduzione ai sistemi IT
- Cenni sull'hardware dei sistemi IT (CPU, memoria, input/output)
- Software, algoritmi e programmi
- I software applicativi (elaborazione testi, fogli di calcolo, posta elettronica)
- Reti di calcolatori (LAN, WAN, Internet)
- Tecnologie di comunicazione: protocolli, mezzi e velocità di trasmissione
- Sicurezza informatica

Syllabus DATA PROCESSING SYSTEMS:

- Introduzione all'elaborazione dell'informazione
- La conversione analogico/digitale
- La rappresentazione dell'informazione
- Codifica e archiviazione
- Tecnologie di elaborazione: SW applicativi e standard
- Database
- Esempi di elaborazione di dati (numeri, immagini)

Syllabus STATISTICA MEDICA/ MEDICAL STATISTICS

- Introduzione alla statistica: casualità e causalità
- Osservazione della realtà
- Statistica descrittiva e statistica inferenziale
- Variabili quantitative e qualitative
- Frequenza assoluta, relativa e percentuale
- Tabelle, diagrammi e grafici
- Indici statistici: misure di tendenza centrale e di dispersione
- Teorema del limite centrale
- La curva normale (gaussiana) e le sue proprietà

- Inferenza statistica: ipotesi nulla e ipotesi alternativa, il valore di p, l'associazione statistica
- Associazione e causalità
- Verifica delle ipotesi e introduzione ai test di significatività statistica
- Correlazione
- Regressione lineare uni- e multivariata
- Differenze fra proporzioni: valori osservati e valori attesi

Syllabus PHYSICS

Meccanica *Introduzione, misurazione, stima*

Misurazione e incertezza; Cifre significative. Sistemi di unità di misura. Conversione di unità. Dimensioni e analisi dimensionale. (Recupero crediti OFA)

Descrizione del movimento: cinematica in una dimensione

Sistemi di riferimento. Spostamento. Velocità e accelerazione. Movimento a velocità costante. (Recupero crediti OFA)

Cinematica in due dimensioni; Vettori

Vettori e scalari. Somma di vettori - Metodi grafici. Sottrazione di vettori e moltiplicazione di un vettore con uno scalare. Somma di vettori per componenti.

Dinamica: Le leggi di Newton del moto

Forza. La prima legge del moto di Newton. Massa. Seconda legge del moto di Newton. Terza legge del moto di Newton. Peso: la forza di gravità. La forza normale. Risoluzione dei problemi con le leggi di Newton: diagrammi a corpo libero. Problemi che comportano attrito, inclinazioni. Risoluzione dei problemi: un approccio generale.

Movimento circolare; Gravitazione

Cinematica del moto circolare uniforme. Dinamica del moto circolare uniforme. Legge di Newton della gravitazione universale.

Lavoro ed energia

Lavoro fatto da una Forza Costante. Energia cinetica e teorema dell'energia cinetica. Energia potenziale. Forze Conservative e Non Conservative. Energia meccanica e sua conservazione. Risoluzione dei problemi utilizzando la conservazione dell'energia meccanica. Altre forme di energia: trasformazioni energetiche e legge di conservazione dell'energia. Potenza.

Momento lineare

Momento e sua relazione con la forza. Conservazione del momento. Centro di massa (CM). Centro di massa e movimento traslatorio.

Equilibrio statico; Elasticità e frattura

Le condizioni per l'equilibrio. Risoluzione dei problemi di Statica. Applicazioni su muscoli e articolazioni. Stabilità ed equilibrio. Elasticità; Stress e tensione. Frattura.

Termologia

Calore come trasferimento di energia. Energia interna. Calore specifico. Calorimetria. Calore latente. Trasferimento di calore.

Fluidi

Fasi della Materia. Densità. Pressione nei fluidi. Pressione relativa alla pressione atmosferica. Principio di Pascal. Misura della pressione. Principio di Archimede.

Vibrazioni e onde

Moto ondulatorio. Tipi di onde: trasversale e longitudinale. Energia trasportata dalle onde. Intensità relativa all'ampiezza e alla frequenza.

Suono

Caratteristiche del suono. Intensità del suono: decibel. Effetto Doppler.

Elettricità e magnetismo

Carica elettrica e campo elettrico

Elettricità statica. Carica elettrica e sua conservazione. Carica elettrica nell'atomo. Isolanti e conduttori. Carica indotta. Legge di Coulomb. Risoluzione dei problemi che riguardano la legge di Coulomb. Il campo elettrico. Linee di campo. Campi elettrici e conduttori.

Potenziale elettrico

Energia potenziale elettrica e differenze di potenziale. Relazione tra potenziale elettrico e campo elettrico. Linee equipotenziali. L' Elettrovolta, un'unità di energia. Potenziale elettrico dovuto a cariche puntuali. Capacità. Dielettrici. Immagazzinamento di energia elettrica.

Correnti elettriche

La corrente elettrica. Leggi di Ohm: resistenza e resistori. Resistività. Energia elettrica.

Circuiti DC

Forza elettromotrice. Resistori in serie e in parallelo. Leggi di Kirchhoff. Circuiti contenenti condensatori in serie e in parallelo. Circuiti RC-Resistore e condensatore in serie.

Onde elettromagnetiche

Il cambiamento dei campi elettrici produce campi magnetici; Equazioni di Maxwell. Produzione di onde elettromagnetiche. La luce come un'onda elettromagnetica e lo spettro elettromagnetico. Energia in onde elettromagnetiche. La Natura ondulatoria della luce.

Strumenti ottici

Raggi X e diffrazione dei raggi X. I raggi X e loro produzione. I raggi X in diagnostica e terapia medica.

MODALITÀ DI INSEGNAMENTO

L'Insegnamento è strutturato in 80 ore di didattica frontale su argomenti sia teorici che applicativi, suddivise in lezioni in base al calendario accademico. La frequenza è obbligatoria per almeno il 75% delle ore sommate su tutti gli insegnamenti del corso integrato.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

L'apprendimento degli studenti sarà valutato attraverso una prova scritta nella quale tutti i contenuti trattati nell'ambito del Corso Integrato costituiscono oggetto di valutazione.

La modalità di verifica prevede un questionario a risposta multipla per ognuno dei 4 moduli, finalizzate alla valutazione sia della conoscenza teorica sia della capacità dello studente nella risoluzione di problemi.

La prova è superata con una votazione da 18 a 30 in ogni modulo. Il voto finale sarà determinato dalla media dei voti ottenuti in ciascun modulo.

Se non si ottiene la sufficienza in tutti i moduli, la prova non si ritiene superata.

Nel caso in cui non si raggiunga la sufficienza in uno solo modulo ma contemporaneamente si abbia una media sui 4 moduli superiore a 18/30, è possibile sostenere una prova orale sul modulo insufficiente. Se la prova orale dà esito positivo e si raggiunge la sufficienza, la prova è superata, e si determina la media con la nuova votazione.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Gli studenti che lo richiederanno potranno avere un appuntamento per poter risolvere dubbi o approfondire argomenti in merito al programma dell'insegnamento.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA/READING MATERIALS

INFORMATION TECHNOLOGY:

Deborah Morley and Charles S. Parker, *Understanding Computers: Today and Tomorrow (16th edition)* - Cengage Learning

DATA PROCESSING SYSTEMS:

Deborah Morley and Charles S. Parker, *Understanding Computers: Today and Tomorrow (16th edition)* - Cengage Learning

STATISTICA MEDICA/ MEDICAL STATISTICS

MATERIALI AUTENTICI DEL DOCENTE (diapositive)

Harvey Motulsky *Biostatistica essenziale – Una guida non matematica*

Casa editrice Piccin Nuova Libreria, Padova

Geoffrey R. Norman, David L. Streiner *Biostatistica. Quello che avreste volute sapere...*

Casa Editrice Ambrosiana, Rozzano (MI)

FISICA / PHYSICS

D. C. Giancoli, *Fisica (principi e applicazioni)*, Casa Editrice Ambrosiana

D. Halliday, R. Resnik, J. Walker, *Fondamenti di Fisica*, Casa Editrice Ambrosiana

D. Scannicchio, E. Giroletti - *Elementi di Fisica Biomedica* - EdiSES

<https://www.edisesuniversita.it/default/scannicchio-elementi-di-fisica-biomedica.html>