

Corso di Laurea in Fisioterapia

INSEGNAMENTO INTEGRATO: FISICA, STATISTICA, INFORMATICA

NUMERO DI CFU: 8

SSD: FIS/07- INF/01- MED/01- ING-INF/05

DOCENTE RESPONSABILE: Indovina Iole E-MAIL: iole.indovina@unicamillus.org

MODULO: FISICA APPLICATA

NUMERO DI CFU: 2

SSD: FIS/07

DOCENTE: INDOVINA IOLE e-mail: iole.indovina@unicamillus.org

MODULO: INFORMATICA

NUMERO DI CFU: 2

SSD: INF/01

DOCENTE: ANDREA D'AMBROGIO e-mail: andrea.dambrogio@unicamillus.org

MODULO: STATISTICA MEDICA

NUMERO DI CFU: 2

SSD: MED/01

DOCENTE: LUCA WELTERT e-mail: luca.weltert@unicamillus.org

MODULO: SISTEMI DI ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI

NUMERO DI CFU: 2

SSD: ING-INF/05

DOCENTE: ANDREA D'AMBROGIO e-mail: andrea.dambrogio@unicamillus.org

PREREQUISITI

INFORMATICA

Nessun prerequisito.

SISTEMI DI ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI

Ai fini della comprensione degli argomenti illustrati è necessario avere acquisito le conoscenze impartite nel modulo di Information Technology.

FISICA APPLICATA

Conoscenze e competenze di Matematica, Fisica e Statistica di base a livello di scuola secondaria.

STATISTICA MEDICA

È richiesta una conoscenza preliminare della matematica di base.

OBIETTIVI FORMATIVI

INFORMATICA

Il corso si propone di fornire allo studente le competenze necessarie alla comprensione del ruolo chiave che l'Information Technology (IT) svolge per la società attuale e, in particolare, nell'ambito delle professioni tecnico-sanitarie.

SISTEMI DI ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI

Il corso si propone di fornire allo studente le competenze necessarie alla comprensione del ruolo svolto dai sistemi informativi, illustrando il processo di sviluppo di tali sistemi e focalizzando l'attenzione sui sistemi di gestione dati.

FISICA APPLICATA

Scopo del corso di Fisica Applicata nell'ambito del corso integrato di Fisica statistica e informatica è quello di fornire agli studenti 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.

STATISTICA MEDICA

Il corso di Statistica medica mira a introdurre gli studenti alla logica del pensiero statistico e alla sua applicazione nella vita di tutti i giorni. L'esposizione degli argomenti sarà orientata verso problemi concreti di analisi e ricerca, partendo da esempi schematici e quindi confrontando situazioni reali tratte dalla letteratura medica.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

INFORMATICA

Al termine del corso lo studente avrà 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 avuto 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.

SISTEMI DI ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI

Al termine del corso lo studente avrà acquisito le competenze necessarie alla comprensione del ruolo svolto dai sistemi informativi e delle loro principali applicazioni. In particolare, lo studente avrà avuto modo di apprendere i vari tipi di sistemi informativi e gli elementi costituenti l'architettura di tali sistemi in termini dei relativi componenti applicativi, con particolare applicazione ai sistemi di gestione di basi di dati. Il riferimento a contesti applicativi e casi di studio

reali stimolano autonomia di giudizio e abilità comunicative. Infine, le conoscenze di base dei sistemi informativi apprese nel corso contribuiscono a sviluppare capacità di apprendimento da parte dello studente mettendolo nelle condizioni di inquadrare in maniera autonoma le tematiche affrontate.

FISICA APPLICATA

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.

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.

3. Abilità comunicative

- Esporre oralmente gli argomenti in modo organizzato e coerente.
- Uso di 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.

STATISTICA MEDICA

Conoscenza e comprensione

Alla fine di questo insegnamento lo studente dovrà sapere:

- Comprendere e gestire gli strumenti statistici necessari per descrivere e analizzare una tabella di dati
- Descrivere le basi teoriche per estrarre informazioni utili dai dati e prendere decisioni informate
- Conoscere le più comuni suite software contemporanee
- Eseguire statistiche descrittive differenziali di persona
- Eseguire personalmente statistiche inferenziali di basso grado
- Distinguere i metodi di regressione
- Distinguere i metodi di controllo del confondimento a posteriori
- Conoscere e descrivere i tipi di studio statistico longitudinale e la loro attuazione

Applicazione di conoscenza e comprensione

Alla fine del corso lo studente sarà in grado di:

- Utilizzare le conoscenze acquisite per uno studio approfondito degli aspetti relativi al campo specifico a cui lo studente si dedicherà nel contesto della sua attività professionale;
- Particolare enfasi sarà data al ragionamento statistico, all'interpretazione e al processo decisionale, a tal fine insisteremo più sulla comprensione concettuale che sul calcolo meccanico, anche alla luce dell'ampia scelta di software disponibile per l'analisi

Capacità comunicative

Alla fine del corso lo studente deve sapere:

- Utilizzare la terminologia scientifica specifica in modo appropriato.
- Comprendere le dichiarazioni metodologiche relative ai paragrafi di calcolo nelle pubblicazioni scientifiche

Autonomia di giudizio (giudizio)

Alla fine del corso lo studente deve sapere:

- come effettuare valutazioni generali sugli argomenti trattati.
- distinguere negli articoli di letteratura scientifica l'applicazione dell'adeguatezza statistica descritta a supporto della stessa

PROGRAMMA

INFORMATICA

L'hardware dei sistemi IT

- CPU
- Memoria
- Input/Output

Il software dei sistemi IT

- software di sistema (sistema operativo e programmi di utilità)
- software applicativo (elaborazione testi, fogli di calcolo, basi di dati, etc.)

SISTEMI DI ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI

Introduzione ai sistemi informativi

Tipi di sistemi informativi

Il ciclo di vita dei sistemi informativi

Database e Database Management System (DBMS)

FISICA APPLICATA

Meccanica

Capitolo 1: Introduzione, misurazione, stima

1.4: misurazione e incertezza; Cifre significative

1.5: unità, standard e unità SI

1.6: Conversione di unità

1.8: Dimensioni e analisi dimensionale

Capitolo 2: Descrizione del movimento: cinematica in una dimensione

- 2.1: Sistemi di riferimento e spostamento
- 2.2: velocità media
- 2.3: velocità istantanea
- 2.4: accelerazione
- 2.5: movimento a velocità costante

Capitolo 3: cinematica in due dimensioni; Vettori

- 3.1: Vettori e scalari
- 3.2: Somma di vettori - Metodi grafici
- 3.3: Sottrazione di vettori e moltiplicazione di un vettore con uno scalare
- 3.4: Somma di vettori per componenti

Capitolo 4: Dinamica: Le leggi di Newton del moto

- 4.1: Forza
- 4.2: La prima legge del moto di Newton
- 4.3: Massa
- 4.4: Seconda legge del moto di Newton
- 4.5: Terza legge del moto di Newton
- 4.6: Peso: la forza di gravità; e la Forza normale
- 4.7: Risoluzione dei problemi con le leggi di Newton: diagrammi a corpo libero
- 4.8: Problemi che comportano attrito, inclinazioni
- 4.9: Risoluzione dei problemi: un approccio generale

Capitolo 5: Movimento circolare; Gravitazione

- 5.1: Cinematica del moto circolare uniforme
- 5.2: Dinamica del moto circolare uniforme
- 5.6: Legge di Newton della gravitazione universale

Capitolo 6: lavoro ed energia

- 6.1: Lavoro fatto da una Forza Costante
- 6.3: Energia cinetica e principio dell'energia del lavoro
- 6.4: Energia potenziale
- 6.5: Forze Conservative e Non Conservative
- 6.6: Energia meccanica e sua conservazione
- 6.7: Risoluzione dei problemi utilizzando la conservazione dell'energia meccanica
- 6.8: Altre forme di energia: trasformazioni energetiche e legge di conservazione dell'energia
- 6.10: Potenza

Capitolo 7: Momento lineare

- 7.1: Momento e sua relazione con la forza
- 7.2: Conservazione del momento
- 7.8: Centro di massa (CM)
- 7.10: Centro di massa e movimento traslatorio

Capitolo 9: Equilibrio statico; Elasticità e frattura

- 9.1: Le condizioni per l'equilibrio
- 9.2: Risoluzione dei problemi di Statica
- 9.3: Applicazioni su muscoli e articolazioni
- 9.4: stabilità ed equilibrio
- 9.5: Elasticità; Stress e tensione
- 9.6: Frattura

Capitolo 14: Calore

- 14.1 Calore come trasferimento di energia
- 14.2 Energia interna
- 14.3: calore specifico
- 14.4: Calorimetria
- 14.5: Calore latente
- 14.6: Trasferimento di calore: conduzione

Fluidi

Capitolo 10: Fluidi

- 10.1: Fasi della Materia
- 10.2: Densità e gravità specifica
- 10.3: Pressione nei fluidi
- 10.4: Pressione relativa alla pressione atmosferica
- 10.5: Principio di Pascal
- 10.6: Misura della pressione; Calibri e barometro
- 10.7: Galleggiamento e principio di Archimede

Vibrazioni e onde

Capitolo 11: Vibrazioni e onde

- 11.7: Moto ondulatorio
- 11.8: Tipi di onde: trasversale e longitudinale
- 11.9: Energia trasportata dalle onde
- 11.10: Intensità relativa all'ampiezza e alla frequenza

Capitolo 12: Suono

- 12-1 Caratteristiche del suono
- 12-2 Intensità del suono: decibel
- 12-7 Effetto Doppler

Elettricità e magnetismo

Capitolo 16: Carica elettrica e campo elettrico

- 16.1: elettricità statica; Carica elettrica e sua conservazione
- 16.2: Carica elettrica nell'atomo
- 16.3: isolanti e conduttori
- 16.4: Carica indotta; l'elettroscopio
- 16.5: Legge di Coulomb
- 16.6: Risoluzione dei problemi che riguardano la legge di Coulomb e i vettori
- 16.7: Il campo elettrico

16.8: Linee di campo

16.9: campi elettrici e conduttori

Capitolo 17: Potenziale elettrico

17.1: Energia potenziale elettrica e differenze di potenziale

17.2: Relazione tra potenziale elettrico e campo elettrico

17.3: Linee equipotenziali

17.4: L' Electronvolt, un'unità di energia

17.5: Potenziale elettrico dovuto a cariche puntuali

17.7: Capacità

17.8: Dielettrici

17.9: immagazzinamento di energia elettrica

Capitolo 18: Correnti elettriche

18.1: La batteria elettrica

18.2: La corrente elettrica

18.3: Legge di Ohm: resistenza e resistori

18.4: resistività

18.5: energia elettrica

Capitolo 19: circuiti DC

19.1: EMF e tensione terminale

19.2: Resistori in serie e in parallelo

19.3: Regole di Kirchhoff

19.4: EMF in serie e in parallelo; Carica di una batteria

19.5: Circuiti contenenti condensatori in serie e in parallelo

19.6: Circuiti RC-Resistore e condensatore in serie

Capitolo 22: Onde elettromagnetiche

22.1: il cambiamento dei campi elettrici produce campi magnetici; Equazioni di Maxwell

22.2: Produzione di onde elettromagnetiche

22.3: La luce come un'onda elettromagnetica e lo spettro elettromagnetico

22.5: Energia in onde EM

Capitolo 24: La Natura ondulatoria della luce

24.4: Spettro visibile e dispersione

Capitolo 25: Strumenti ottici

25-11: Raggi X e diffrazione dei raggi X

25-12: imaging a raggi X e tomografia computerizzata (TC)

STATISTICA MEDICA

La prima parte del corso introdurrà la logica della statistica e della progettazione sperimentale. Verranno introdotti o richiamati i concetti di calcolo di probabilità e calcolo combinatorio; sebbene teoricamente già in possesso dello studente, questi passaggi sono fondamentali e verranno utilizzati nella continuazione del corso. In questa fase verranno trattate le principali distribuzioni di probabilità, tra cui la distribuzione binomiale, la distribuzione di Poisson e le distribuzioni Normale

e Normale, ma più del singolo processo matematico, proveremo a rendere lo studente consapevole della profonda motivazione delle statistiche mediche, come scienza, e la sua applicazione nella pratica, nonché i rischi della sua errata comprensione.

Nella seconda parte del corso verranno affrontate le statistiche descrittive e la sua metodologia. Verrà mostrato come riconoscere il tipo di dati e come riassumere in indici appropriati.

Lo studente imparerà come calcolare le misurazioni di posizione (media, mediana, moda), la variabilità (varianza, deviazione standard), il coefficiente di variazione (CV), i percentili e il loro uso. Farà inoltre ampio uso di esempi pratici per definire una buona statistica descrittiva e una statistica descrittiva difettosa o ingannevole.

Nella parte finale del corso verranno trattati i principi generali dell'inferenza statistica.

Verranno introdotti casi di distribuzione del campione, errori di tipo I e II, potenza di un test e curva operativa. Passeremo quindi ai test parametrici - Test t di Student, ANOVA con 1 e 2 criteri di classificazione, test non parametrici: - Test di Wilcoxon, test di Mann-Whitney, test di Kruskal-Wallis, test di Friedman, test mediano, chi-quadrato test, test esatto di Fisher. Forniremo anche i concetti di base di regressione e analisi della variabilità dipendente dal tempo con menzione delle funzioni di Kaplan Meyer, log rank e regressione di Cox.

MODALITÀ DI INSEGNAMENTO

Tutti i moduli dell'insegnamento sono strutturati in 20 ore di didattica frontale, suddivise in lezioni da 2, 3 o 4 ore in base al calendario accademico. La frequenza è obbligatoria per almeno il 75% delle ore, sommato su tutti gli insegnamenti del corso integrato. Preliminarmente al corso, viene svolto un recupero dei concetti e delle abilità matematiche che costituiscono prerequisiti indispensabili per un proficuo svolgimento del Corso Integrato.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

L'esame del Corso Integrato di Fisica, Statistica e Informatica consiste in una prova di valutazione di FISICA, e altre prove relative agli altri insegnamenti del Corso Integrato le cui votazioni costituiscono parte integrante della valutazione dell'esame del Corso Integrato.

Lo studente può sostenere la prova di FISICA, e degli altri corsi in un unico appello oppure in appelli diversi dell'anno accademico in corso secondo le modalità sottoelencate.

FISICA APPLICATA/ APPLIED PHYSICS

La prova di Fisica consiste in una prova scritta obbligatoria ed una prova orale facoltativa. Le prove scritte e orali sono finalizzate alla valutazione sia della cono-scenza teorica che della capacità dello studente nella risoluzione di problemi. La prova scritta con-siste di 15 domande a risposta multipla. Ogni risposta corretta ottiene un punteggio di 2/30, mentre non c'è penalità per le risposte sbagliate. Sono ammessi alla prova orale soltanto gli studenti che abbiano ottenuto alla prova scritta almeno 12 / 30.

Voto inferiore a 12 nella prova scritta: lo scritto deve essere ripetuto in un appello successivo.

Voto da 12 a 16 nella prova scritta: lo studente deve necessariamente sostenere la prova orale.

Voto da 18 a 30L nella prova scritta: lo studente può sostenere la prova orale facoltativamente.

Il voto di esame, espresso in trentesimi, viene stabilito secondo i seguenti criteri:

Non idoneo: importanti carenze e/o inaccuratezza nella conoscenza e comprensione degli argomenti; limitate capacità di analisi e sintesi, frequenti generalizzazioni.

18-20: Conoscenza e comprensione degli argomenti appena sufficiente.

21-23: Conoscenza e comprensione degli argomenti discreta.

24-26: Buona conoscenza e comprensione degli argomenti.

27-29: Conoscenza e comprensione degli argomenti completa.

30-30L: Ottimo livello di conoscenza e comprensione degli argomenti.

INFORMATICA

La prova di esame viene effettuata in forma scritta, in aula tradizionale o informatica, mediante la somministrazione di un test con domande a scelta multipla.

STATISTICA MEDICA

La valutazione del raggiungimento degli obiettivi stabiliti nel modulo prevede una prova scritta, costituita principalmente da domande aperte su argomenti trattati nel corso. In questo modo verranno accertate le conoscenze e la comprensione dello studente sia dei principi teorici sia delle loro conseguenze in campo medico e biologico.

La prova scritta includerà anche la risoluzione di uno o più problemi, per verificare il raggiungimento dell'obiettivo della capacità di applicare le conoscenze acquisite a una situazione simulata di interesse biologico o medico.

La valutazione delle opere attribuirà lo stesso peso alle risposte alle domande aperte e ai problemi proposti. Nel processo di consegna dei documenti e di trascrizione del voto, allo studente verrà data l'opportunità di esternare ulteriormente le proprie conoscenze e integrare la prova scritta.

SISTEMI DI ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI

La prova di esame viene effettuata in forma scritta, in aula tradizionale o informatica, mediante la somministrazione di un test con domande a scelta multipla.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

STATISTICA MEDICA

Durante il corso verranno comunicate e pianificate attività pratiche di insegnamento complementare, con seminari ed esercitazioni sul software statistico.

FISICA APPLICATA

Le attività didattiche elettive a scelta dello studente sono offerte del Corso Integrato e comprendono Seminari, Internati di ricerca, Internati di reparto e Corsi monografici. Gli argomenti delle A.D.E. non costituiscono materia di esame. L'acquisizione delle ore attribuite alle A.D.E. avviene solo con una frequenza obbligatoria del 100%.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

FISICA APPLICATA

Douglas C. Giancoli "FISICA: Principi con applicazioni" Terza edizione o successive, casa Editrice Ambrosiana

I libri di testo indicati sono solo un riferimento. Agli studenti è permesso di adottare il libro / i libri di loro scelta. Materiale aggiuntivo sarà fornito dall'istruttore.



Douglas C. Giancoli "PHYSICS: Principles with Applications" Seventh edition or subsequent, Pearson Education. Inc

STATISTICA MEDICA

- 1) Appunti
- 2) Stanton A. Glantz: Statistics for Bio-medical disciplines - ed. McGraw-Hill
- 3) Sidney Siegel, N. John Castellan Jr.: - Non parametric statistics - ed. McGraw-Hill
- 4) PubMed portal

SISTEMI DI ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI/ DATA PROCESSING SYSTEMS

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

INFORMATICA/ INFORMATION TECHNOLOGY

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