

Corso di Laurea Magistrale in Odontoiatria e Protesi Dentaria 2022/2023

Corso integrato: Applied Physics

Numero di CFU: 7

SSD Insegnamento: FIS/07

Coordinatore del corso integrato: Prof.ssa Alessandra Filabozzi; email:

alessandra.filabozzi@unicamillus.org

Docenti:

- Prof.ssa Alessandra Filabozzi (4 CFU); email: alessandra.filabozzi@unicamillus.org
- Prof. Antonio Napolitano (3 CFU); email: antonio.Napolitano@unicamillus.org

PREREQUISITI

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

OBIETTIVI FORMATIVI

Scopo del corso integrato di Fisica è quello di fornire agli studenti le conoscenze sui fondamenti della fisica applicata 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 modulo, 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:

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.

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.

Abilità comunicative

- Esporre oralmente gli argomenti in modo organizzato e coerente.
- Uso di un linguaggio scientifico adeguato e conforme con l'argomento della discussione.

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.

Capacità di apprendimento

Alla fine del corso lo studente dovrà aver appreso un metodo di studio e di aggiornamento autonomo, facente riferimento a più testi e/o a bibliografia.

PROGRAMMA Fisica parte 1 (Prof.ssa Filabozzi):

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: Leggi del Moto di Newton

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 attriti, 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 legge di 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 relativa relazione alla forza
- 7.2: Conservazione del momento
- 7.8: Centro di Massa (CM)
- 7.10: Centro di massa e movimento traslatorio

Capitolo 8: Movimento rotazionale

- 8.1: quantità angolari
- 8.2: Accelerazione angolare costante
- 8.4: Coppia
- 8.5: Dinamica rotazionale; Coppia e inerzia rotazionale
- 8.6: Risoluzione dei problemi nelle dinamiche di rotazione
- 8.7: Energia cinetica rotazionale

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

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: Galleggiabilità e principio di Archimede
- 10.8: Fluidi in movimento; Portata e equazione di continuità
- 10.9: Principio di Bernoulli
- 10.10: Applicazioni del Principio di Bernoulli: da Torricelli ad Airplanes, Baseballs e TIA
- 10.11: Viscosità
- 10.12: Flusso in provette: equazione di Poiseuille, flusso sanguigno

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 e i vettori di Coulomb
- 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 potenziali differenze
- 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: stoccaggio 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
- 18.8: Vista microscopica della corrente 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 20: Magnetismo

- 20.1: Magneti e campi magnetici
- 20.2: la corrente elettrica produce campi magnetici
- 20.3: Forza su una corrente elettrica in un campo magnetico: definizione di B
- 20.4: Forza su una carica elettrica che si muove in un campo magnetico
- 20.5: campo magnetico dovuto a un cavo lungo e dritto
- 20.8: Legge di Ampere

Capitolo 21: Induzione elettromagnetica e legge di Faraday

- 21.1: EMF indotto
- 21.2: Legge di induzione di Faraday; Legge di Lenz
- 21.3: EMF indotto in un conduttore mobile
- 21.4: Il cambiamento del flusso magnetico produce un campo elettrico

PROGRAMMA Fisica parte 2 (Prof.Napolitano):

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
- 11.11: riflessione e trasmissione delle onde
- 11.12: Interferenze; Principio di sovrapposizione
- 11.13: Onde stazionarie; Risonanza

Capitolo 12: Suono

- 12-1 Caratteristiche del suono
- 12-2 Intensità del suono: decibel
- 12-4 Fonti del suono: corde vibranti e Colonne d'aria
- 12-6 Interferenze di onde sonore; Beats
- 12-7 Effetto Doppler

Capitolo 22: Onde elettromagnetiche

- 22.1: Campi elettrici variabili producono 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 e dispersione visibili

Capitolo 25: Strumenti ottici

25-11: Raggi X e diffrazione dei raggi X

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

Fisica nucleare e radioattività

Capitolo 27: Prime teorie quantistiche e modello dell'atomo

27.10: primi modelli dell'atomo

27.12: Il modello di Bohr

Capitolo 30: Fisica nucleare e radioattività

30.1: Struttura e proprietà del Nucleo

30.2: Energia vincolante e forze nucleari

30.3: Radioattività

30.4: decadimento alfa

30.5: decadimento beta

30.6: Decadimento gamma

30.7: Conservazione del numero di nucleotidi e altre leggi di conservazione

30.8: emivita e decadimento

30.9: calcoli che comportano tassi di decadimento e tempo di dimezzamento

Capitolo 31: Energia nucleare; Effetti e usi delle radiazioni

31.1: Reazione nucleare e trasmutazione degli elementi

31.5: Misurazione della radioattività-dosimetria

31.9: Risonanza magnetica nucleare (NMR) e risonanza magnetica (MRI)

Termodinamica

Capitolo 13: Teoria della temperatura e cinetica

13.1: Teoria atomica della materia

13.2: temperatura e termometri

13.3: Equilibrio termico e legge di Zeroth della termodinamica

13.4: Espansione termica

13.6: Le leggi del gas e la temperatura assoluta

13.7: La legge sul gas ideale

13.8: Risoluzione dei problemi con la legge sul gas ideale

13.9: Legge sul gas ideale in termini di molecole: numero di Avogadro

13.10: Teoria cinetica e interpretazione molecolare della temperatura

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
- 14.7: Trasferimento di calore: convezione
- 14.8: Trasferimento di calore: radiazione

Capitolo 15: Le leggi della termodinamica

- 15.1: La prima legge della termodinamica
- 15.2: processi termodinamici e la prima legge
- 15.4: Seconda legge della termodinamica: introduzione

MODALITÀ DI INSEGNAMENTO

L’Insegnamento è strutturato in 70 ore di didattica frontale su argomenti sia teorici che applicativi, suddivise in lezioni da 2, 3 o 4 ore, in base al calendario accademico. 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

La prova di Fisica consiste in una prova scritta e una prova orale. La prova scritta è finalizzata alla valutazione sia della conoscenza teorica che della capacità dello studente nella risoluzione di problemi; la prova orale è finalizzata alla verifica delle conoscenze teoriche. La prova scritta consiste in una serie di domande a risposta multipla. Il punteggio è attribuito in trentesimi. Il punteggio massimo, pari a 30, è previsto per chi risponderà correttamente a tutte le domande; il punteggio minimo, pari a 18 su 30, è previsto per chi risponderà correttamente ai 18/30 delle domande, tenuto conto del diverso peso attribuito alle stesse. Le domande potranno avere un diverso peso basato sulla complessità del quesito e sulla particolare conoscenza che viene verificata. Non c’è penalità per le risposte sbagliate. Sono ammessi alla prova orale soltanto gli studenti che abbiano ottenuto il punteggio minimo di 18/30.

Durante la prova orale la Commissione esaminatrice valuterà la capacità da parte dello Studente di applicare le conoscenze e si assicurerà che le competenze siano adeguate al raggiungimento degli obiettivi. Saranno inoltre valutati: autonomia di giudizio, abilità comunicative e capacità di apprendimento secondo quanto indicato nei descrittori di Dublino.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

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