

FISICA MEDICA APPLICATA

corso integrato

1. lingua insegnamento

Italiano

2. contenuti

Coordinatore: Prof. Marco De Spirito

Anno di corso: I

Semestre: I

CFU: 6

Moduli e docenti incaricati:

- **Fisica Applicata:** Prof. Marco De Spirito (4 CFU)
- **Informatica:** Prof. Andrea Fidanzio (1 CFU)
- **Misure Elettriche ed Elettroniche:** Prof. Luigi Azario (1 CFU)

3. testi di riferimento

Fisica Applicata: Douglas C. Giancoli - Fisica. Con fisica moderna- Casa Editrice Ambrosiana (CEA)

Informatica: Dispense del corso

Misure Elettriche ed Elettroniche: Dispense del corso

4. obiettivi formativi

Conoscenza e capacità di comprensione - Knowledge and understanding (Dublino 1)

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 analisi matematica applicata all'ambito della ricerca sperimentale, la corretta misura di grandezze fisiche e dell'analisi delle misure mediante l'impiego di computer.

Conoscenza e capacità di comprensione applicate – Applying knowledge and understanding (Dublino 2)

Lo studente deve dimostrare di sapere interpretare e comprendere adeguatamente e: la rappresentazione tabellare dei dati e la presentazione matematica dei dati, le possibili applicazioni dei principi fisici presentati.

Autonomia di giudizio - Making judgements (Dublino 3)

Lo studente deve sapere integrare le conoscenze e le competenze apprese per comprendere la rappresentazione e l'analisi matematica e digitale dei dati. Lo studente deve saper identificare le metodiche di indagine più opportune per lo studio dei fenomeni fisici e per le misure elettroniche

Abilità comunicative – Communication skills (Dublino 4)

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 ad esse sottese a interlocutori specialisti e non specialisti.

Capacità di apprendere – Learning skills (Dublino 5)

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. Al termine del corso lo studente deve essere in grado di sviluppare le metodologie necessarie per la formazione permanente e la padronanza delle necessarie competenze nella prospettiva della loro applicazione professionale.

5. prerequisiti

È richiesta la formazione scolastica prevista dalla scuola secondaria superiore.

6. metodi didattici

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" e "self-learning".

7. altre informazioni

La frequenza del corso è obbligatoria. I Docenti sono a disposizione per informazioni sul corso e per chiarimenti sulle lezioni alla fine delle lezioni o previo appuntamento tramite posta elettronica.

8. modalità di verifica dell'apprendimento

È previsto un esame finale scritto e orale sugli argomenti del corso. La preparazione dello studente sarà valutata in base alla capacità di descrivere i processi informatici necessari all'elaborazione dei dati in modo chiaro e scientificamente rigoroso e di saper collegare i vari approcci metodologici. Ciascuno dei docenti, sulla base dei criteri esposti, esprime una valutazione in trentesimi e il voto finale è la media delle singole votazioni ponderata per i rispettivi CFU. Per ottenere la lode lo studente dovrà ottenere senza alcun errore o incompletezza a tutte le domande poste nel corso dell'esame.

Ai fini dell'attribuzione del voto finale, la commissione valuterà i seguenti aspetti:

- *Conoscenza e capacità di comprensione - Knowledge and understanding (Dublino 1): La verifica ha come obiettivo la valutazione della capacità dello studente di comprendere quanto richiesto e rispondere in modo congruo*
- *Conoscenza e capacità di comprensione applicate – Applying knowledge and understanding (Dublino 2): La verifica valuta la capacità dello studente a saper contestualizzare l'oggetto della richiesta nei differenti quadri sperimentali.*
- *Autonomia di giudizio - Making judgements (Dublino 3): L'autonomia di giudizio dello studente viene verificata attraverso la sua capacità ad integrare le conoscenze informatiche di base con le altre discipline*
- *Abilità comunicative – Communication skills (Dublino 4): Le abilità comunicative dello studente verranno valutate in base alla comprensione della terminologia utilizzata durante la verifica.*
- *Capacità di apprendere – Learning skills (Dublino 5): Nella verifica saranno presenti domande che consentono di misurare le capacità di apprendimento dello studente esponendo le proprie conclusioni con consequenziale logica dei concetti trattati*

9. programma esteso

FISICA APPLICATA

Richiami di matematica

Le grandezze fisiche e la loro misura. Errori casuali e sistematici. Il sistema internazionale di misura.

Grandezze scalari e vettoriali

Cinematica in due e tre dimensioni: Moto rettilineo: velocità e accelerazione. Rappresentazione vettoriale di velocità ed accelerazione. Alcuni moti speciali. Moto di caduta libera. Moto relativo: composizione di velocità e accelerazioni e trasformazioni Galileiane. Moto curvilineo: velocità, accelerazione tangenziale e normale. Moto circolare: velocità angolare, radiale e trasversale, accelerazione angolare.

Forza, quantità di moto e momenti: Prima legge della dinamica (legge d'inerzia). Sistemi di riferimento inerziali. Forze e seconda legge della dinamica. Vari tipi di forze. Terza legge della dinamica. Applicazioni varie della seconda legge. Forze elastiche e risoluzione dell'equazione del moto per oscillazioni armoniche. Attrito e sue proprietà. Resistenza di un mezzo e velocità limite. Moto circolare uniforme: forza centripeta e discussione nel sistema rotante. Quantità di moto e momento angolare. Momento di una forza. 2a legge della dinamica in forma angolare. Forze centrali.

Lavoro ed energia: Lavoro di una forza e potenza. Energia cinetica. Unità di misura dell'energia. Energia cinetica e lavoro. Lavoro di una forza costante. Energia potenziale e relazioni con il lavoro. Conservazione dell'energia di una particella e forze conservative. Forze non conservative ed energia dissipata. Cinematica del moto armonico semplice. Energia nel moto armonico semplice.

Sistemi di particelle, urti, corpi rigidi ed equilibrio: Moto del centro di massa di un sistema di particelle: sistema isolato; sistema soggetto a forze esterne. Momento angolare di un sistema di particelle. Energia cinetica di un sistema di particelle. Conservazione dell'energia di un sistema di particelle e sua energia totale. Energia interna di un sistema di particelle. Urti tra particelle. Urti elastici e anelastici. Moto di un corpo rigido e suo momento d'inerzia. Equazione del moto per la rotazione di un corpo rigido. Energia cinetica di rotazione di un corpo rigido. Moto di puro rotolamento. Equilibrio di un corpo rigido

Meccanica dei fluidi: La pressione. La legge di Stevino. Il principio di Pascal e la legge di Archimede. I liquidi perfetti.

Il teorema di Bernoulli. I liquidi reali. La legge di Poiseuille. Accenni Meccanica dei fluidi nei sistemi biologici

Termologia: La temperatura. Lo scambio termico. La capacità termica. Il calore specifico.

Termodinamica: Energia interna e lavoro. Sistemi a molte particelle: lavoro, calore e bilancio energetico. Prima legge della termodinamica. Processi particolari. Capacità termica. Processi reversibili e irreversibili. Seconda legge della termodinamica. Macchine termiche. Il ciclo di Carnot. Rendimento. Entropia.

Elettrostatica e Magnetismo: Carica elettrica. Legge di Coulomb. Campo elettrico. Legge di Gauss. Campi elettrici generati da sistemi di cariche puntiformi e superfici. Potenziale elettrico.

Corrente e resistenza elettrica. La legge di Ohm. Definizione di campo magnetico. Forza di Lorentz.

Campi magnetici generati da correnti elettriche. Legge di Ampere. Legge di induzione di Faraday

INFORMATICA

Utilizzo di un tipico programma di foglio elettronico: Excel

- *Nozioni generali.*
- *Costruzioni di tabelle.*
- *Nozioni sulla creazione e gestione di un grafico.*
- *Studio delle funzioni interne del programma con particolare attenzione a quelle dedicate all'analisi di dati sperimentali.*

MISURE ELETTRICHE ED ELETTRONICHE

Concetto di misura, misure dirette ed indirette.

Campioni primari e il Sistema Internazionale di unità di misura.

Precisione ed accuratezza di una misura; errori casuali ed errori sistematici.

Leggi di propagazione degli errori.

Regole di rappresentazione grafica di una misura.

Schema a blocchi di uno strumento elettronico di misura.

Acquisizione di misure e loro relativa analisi per la conferma di un modello teorico. Preparazione di una relazione di laboratorio.