

FISICA (MT00002)**1. lingua insegnamento/language**

Italiano

2. contenuti/course contents

Coordinatore/Coordinator: Prof. WOLFANGO PLASTINO

Anno di corso/Year Course: 1° anno

Semestre/Semester: 1° semestre

CFU/UFC: 12

Moduli e docenti incaricati /Modules and lecturers:

- FISICA (MT00002) - 12 cfu - SSD FIS/03 - Prof. Wolfango Plastino, Prof. Marco De Spirito

3. testi di riferimento/BIBLIOGRAPHY

Serway-Jewett, "Fondamenti di Fisica". EdiSeS Edizioni, Napoli, Sesta Edizione 2022, ISBN 978-88-3623-073-0.

Dispense dei docenti

4. obiettivi formativi/LEARNING OBJECTIVES

Il corso è rivolto agli studenti del primo anno e si propone di fornire conoscenze di base di Fisica utili per una comprensione di semplici fenomeni sia su scala macroscopica sia a livello atomico-molecolare con gli strumenti del metodo scientifico. Il Corso intende fornire, sulla base dell'interpretazione e dell'analisi dei dati sperimentali, i concetti fondamentali indispensabili per intraprendere gli studi di Fisiologia e Biochimica.

Conoscenza e capacità di comprensione - Knowledge and understanding (Dublino 1). Gli studenti devono dimostrare conoscenze e capacità di comprensione in un campo di studi di livello post-secondario. Questo livello è caratterizzato dall'uso di libri di testo avanzati e include anche la conoscenza di alcuni temi d'avanguardia nel proprio campo di studi. Nel contesto della fisica generale, gli studenti dovrebbero avere una solida base di conoscenze sui principi fondamentali della fisica, come la meccanica, l'elettromagnetismo e la termodinamica. La comprensione deve estendersi oltre la semplice memorizzazione di formule, includendo la capacità di applicare concetti fisici a situazioni reali e di risolvere problemi. Gli studenti saranno in grado di comprendere le leggi del moto, le forze, l'energia, il momento angolare e le leggi di conservazione. Inoltre, devono essere in grado di spiegare i principi di base della termodinamica, come il primo e il secondo principio, e applicarli a sistemi fisici. La conoscenza include la comprensione dei metodi sperimentali utilizzati in fisica, come la raccolta e l'analisi dei dati. Infine 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 modelli interpretativi.

Conoscenza e capacità di comprensione applicate – Applying knowledge and understanding (Dublino 2). Gli studenti devono essere in grado di applicare le loro conoscenze e capacità di comprensione in modo professionale nel loro lavoro. Nella fisica generale, ciò significa essere in grado di risolvere problemi fisici utilizzando le leggi e i principi appresi. Gli studenti devono essere in grado di analizzare situazioni complesse e applicare concetti fisici per trovare soluzioni come calcolare la traiettoria di un proiettile, determinare la forza necessaria per spostare un oggetto o risolvere un circuito elettrico. La capacità di applicare la conoscenza deve estendersi anche alla capacità di interpretare dati sperimentali e di utilizzare strumenti di laboratorio.

Autonomia di giudizio - Making judgements (Dublino 3). Gli studenti devono essere in grado di raccogliere e interpretare dati nel proprio campo di studio per determinare giudizi autonomi. Nella fisica generale, ciò significa essere in grado di valutare criticamente i risultati di esperimenti e di trarre conclusioni basate su prove empiriche. Devono inoltre essere in grado di riflettere sulle implicazioni etiche e sociali delle loro scoperte e decisioni. Ad esempio, quando si analizzano dati sperimentali, dovrebbero considerare l'accuratezza delle misurazioni, l'incertezza e l'importanza dei risultati.

Abilità comunicative – Communication skills (Dublino 4). Gli studenti devono sviluppare abilità di comunicazione efficace sia a livello scritto che orale. Questo include la capacità di presentare argomenti in modo chiaro e coerente, di scrivere relazioni di laboratorio e di comunicare i risultati delle proprie ricerche. Le abilità comunicative sono essenziali per la collaborazione con colleghi, la partecipazione a discussioni accademiche e la divulgazione dei risultati della ricerca..

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/prerequisites

È richiesta la formazione scolastica di base e la conoscenza delle materie scientifiche di base previste nei programmi della scuola secondaria superiore

6. metodi didattici/TEACHING METHODS

Il corso si svolgerà con lezioni frontali orali che faranno uso di sistemi multimediali e audiovisivi. 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". I docenti saranno a disposizione durante tutta la durata del corso, sia presso la sede sia da remoto per rispondere alle domande e supportare gli studenti durante il loro percorso formativo, anche con incontri individuali.

I metodi didattici utilizzati in questo corso sono disegnati per consentire allo studente di perseguire gli obiettivi formativi, in virtù delle seguenti caratteristiche:

Conoscenza e capacità di comprensione. La didattica frontale tratterà sistematicamente tutti gli argomenti elencati nel programma di seguito dettagliato, soffermandosi sugli aspetti più rilevanti ed imprescindibili, in modo da fornire agli studenti il quadro completo degli argomenti integrati ed il corretto metodo di studio per rafforzare le conoscenze teoriche.

Conoscenza e capacità di comprensione applicate. Il ricorso ad esempi pratici, esercitazioni in aula, "case study" esercitazioni in laboratorio, simulazioni di situazioni reali consente agli studenti di apprendere le potenzialità applicative degli argomenti trattati.

Autonomia di giudizio. I metodi di apprendimento attivo implementati in questo corso, tra cui attività di gruppo in laboratorio, simulazioni di situazioni reali (per esempio utilizzo di strumentazione di uso medico come ecografi, elettrocardiografi, elettromiografi, etc.) e discussione interattiva delle evidenze sperimentali sono concepiti per consentire allo studente di sviluppare le capacità di formulare concetti, idee e giudizi in maniera autonoma.

Abilità comunicative. I metodi di apprendimento attivo, la costante interazione con il docente durante le lezioni frontali e le attività di gruppo permetteranno allo studente la progressiva acquisizione di abilità comunicative e di un linguaggio proprio nel campo della bioetica e dell'informatica, nonché l'acquisizione di competenze di base della lingua inglese per la comunicazione in campo scientifico e lavorativo tramite il coinvolgimento in attività che permettano loro di ricoprire i diversi ruoli comunicativi tipici per l'ambito professionale dell'igienista dentale.

Capacità di apprendere. L'utilizzo di materiale didattico integrativo, anche sotto forma di articoli specialistici, esercitazioni, e materiale audiovisivo consentiranno agli studenti di acquisire strategie di apprendimento autonomo che saranno utili nel proseguo della loro carriera accademica e professionale.

7. altre informazioni/OTHER INFORMATION

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/METHODS FOR VERIFYING LEARNING AND FOR EVALUATION

La valutazione del corso si basa su una combinazione di diverse attività:

Prova in itinere: La prova in itinere si terrà durante il semestre e consisterà in tre moduli mirati a valutare la comprensione degli studenti dei concetti chiave trattati in ciascuna lezione. Ogni prova è costituita da un modulo da 30 domande. Ad ogni risposta esatta sarà assegnato un punto. Alle risposte errate o non date sarà assegnato un punteggio uguale a zero. Il modulo è superato al raggiungimento di punteggio minimo di 15. Il voto finale della prova in itinere sarà determinato, stante il superamento di tutti i moduli, dalla media dei punteggi ottenuti in ciascun modulo. La prova in itinere è considerata superata al raggiungimento del valore medio minimo di 18.

Prova scritta: La prova scritta, facoltativa se si è superata la prova in itinere, è costituita da un test di 30 quiz a scelta multipla. Ad ogni risposta esatta sarà assegnato un punto. Alle risposte errate o non date sarà assegnato un punteggio uguale a zero. Per superare la prova è necessario rispondere correttamente ad almeno 18 domande. L'accesso alla prova scritta annulla il risultato della prova in itinere.

Prova orale: La prova orale consisterà in una discussione individuale con il docente su argomenti specifici del corso e sulle attività di laboratorio. A questa prova è assegnato una votazione in trentesimi.

Voto finale: Il voto finale è dato dalla media dei punteggi ottenuti nella prova in itinere, ovvero nella prova scritta, e nella prova orale.

9. programma esteso/program

LEZIONI FRONTALI

Le grandezze fisiche e la loro misura: Grandezze scalari e vettoriali. 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.

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. 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. Gas ideali e reali. Seconda legge della termodinamica. Macchine termiche. Il ciclo di Carnot. Rendimento. Entropia. Potenziali termodinamici.*

Elettricità: *Carica elettrica. Legge di Coulomb. Campo elettrico. Legge di Gauss. Campi elettrici generati da sistemi di cariche puntiformi e superfici. Lavoro elettrico. Potenziale elettrostatico. Conduttori. Energia elettrostatica. Dielettrici. Corrente e resistenza elettrica. La legge di Ohm.*

Magnetismo: *Campo magnetico. Forza magnetica. Sorgenti del campo magnetico. Forza di Lorentz.*

Campi magnetici generati da correnti elettriche. Legge di Ampere. Legge di induzione di Faraday. Proprietà magnetiche della materia. Campi elettrici e magnetici variabili nel tempo. Oscillazioni elettriche. Correnti alternate. Onde elettromagnetiche. Riflessione e rifrazione delle onde.

Ottica: *Ottica geometrica. Interferenza. Diffrazione. Propagazione di onde elettromagnetiche nei materiali. Proprietà corpuscolari e ondulatorie della radiazione e della materia*

ATTIVITÀ DI LABORATORIO

Biomeccanica: *Meccanica del corpo rigido (richiami). Biomeccanica delle leve. Legge di Hooke (richiami). Verifica sperimentale della legge di Hooke. Calcolo della costante elastica k .*

Misurazione della forza massimale in diverse condizioni sperimentali.

Calcolo della velocità di eritrosedimentazione (VES): *Definizione di VES. Viscosità di un fluido e velocità limite. Misurazione sperimentale della VES in condizioni fisiologiche e patologiche. Osservazione dei fattori che influenzano la legge di Stokes. Interpretazione dei risultati ed analisi dati.*

Ottica: *Richiami di ottica geometrica. Anatomia e fisiologia dell'occhio umano (cenni). Principi di formazione di un'immagine. Sviluppo di un sistema di lenti atto a simulare la fisiologia dell'occhio umano. Riproduzione di alterazioni patologiche della vista. Strumenti di correzione delle alterazioni della vista.*

Lavoro ed energia: *Richiami dei concetti di lavoro ed energia. Relazione tra energia chimica ed energia meccanica. Calorie e glicemia. Valutazione dell'andamento della curva glicemica nel tempo in relazione ad alimentazione e attività fisica. Osservazione della relazione tra diversi regimi metabolici e curva glicemica. Analisi ed interpretazione dei dati.*

Imaging biomedico: *Tecniche di imaging biomedico. Imaging basato su ultrasuoni (Ecografia). Teoria acustica (cenni e richiami). Applicazioni dell'ecografia in ambito biomedico. Imaging di distretti anatomici. Acquisizione di immagini ecografiche. Cenni di analisi immagine.*

Crescita e progressione tumorale: *Definizione di crescita e progressione tumorale. Colture cellulari 2D e 3D (cenni). Principi di ottica e microscopia ottica (cenni e richiami). Monitoraggio di parametri di crescita tumorale in vitro tramite osservazione microscopica. Acquisizione di immagini di modelli 3D. Analisi ed interpretazione dei dati.*