

<b>Principali informazioni sull'insegnamento</b>	
Titolo insegnamento	Fisica Medica
Corso di studio	Magistrale a Ciclo Unico in Medicina e Chirurgia – Canali A e B
Crediti formativi	6
Denominazione inglese	Medical Physics
Obbligo di frequenza	Si (67%)
Lingua di erogazione	Italiano

<b>Docente responsabile</b>	Nome Cognome	Indirizzo Mail
	Raffaele Tommasi	raffaele.tommasi@uniba.it

<b>Dettaglio credi formativi</b>	Ambito disciplinare	SSD	Crediti
	Base	FIS/07	6

<b>Modalità di erogazione</b>	
Periodo di erogazione	Primo semestre
Anno di corso	Primo
Modalità di erogazione	Lezioni in presenza

<b>Organizzazione della didattica</b>	
Ore totali	125
Ore di corso	60
Ore di studio individuale	65

<b>Calendario</b>	
Inizio attività didattiche	10/10/2023
Fine attività didattiche	22/12/2023

<b>Syllabus</b>	
Prerequisiti:	Conoscenza degli argomenti di matematica sviluppati nelle scuole superiori secondarie.

<p>Risultati di apprendimento previsti (declinare rispetto ai Descrittori di Dublino) (si raccomanda che siano coerenti con i risultati di apprendimento del CdS, riportati nei quadri A4a, A4b e A4c della SUA, compreso i risultati di apprendimento trasversali)</p>	<p style="text-align: center;"><b>FISICA</b></p> <p><i>D1 - Conoscenza e capacità di comprensione:</i> Acquisizione delle basi teoriche e sperimentali della Fisica classica; avvio alla comprensione del metodo scientifico, della natura e delle modalità della ricerca in Fisica.</p> <p><i>D2 - Capacità di applicare conoscenza e comprensione:</i> capacità di identificazione degli elementi essenziali di un fenomeno, in termini di ordine di grandezza e di livello di approssimazione necessario; capacità di applicazione delle leggi e delle teorie a situazioni concrete finalizzata alla risoluzione di problemi.</p> <p><i>D3 - Autonomia di giudizio:</i> Capacità di ragionamento autonomo per riconoscere le leggi fisiche che regolano il comportamento dei fenomeni osservati e per risolvere problemi non standard.</p> <p><i>D4 - Abilità comunicative:</i> Capacità di esprimersi in maniera scientificamente rigorosa e di comunicare le proprie conoscenze in occasione delle prove d'esame.</p> <p><i>D5 - Capacità di apprendimento:</i> Apprendimento di nozioni di base e consolidamento delle attitudini logiche e scientifiche utili agli studi successivi.</p>
<p>Contenuti di insegnamento</p>	

<p><b>Programma</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>FISICA</b></p> <p><b>UNITÀ DI MISURA:</b> Grandezze fisiche e leggi fisiche. Il metodo scientifico. Unità di misura fondamentali e derivate. Equazioni dimensionali. Sistemi di unità di misura: Internazionale, C.G.S. e britannico. Multipli e sottomultipli delle unità di misura. Errori di misura. Rappresentazione delle leggi fisiche.</p> <p><b>VETTORI:</b> Grandezze scalari e grandezze vettoriali. Vettore spostamento. Somma e sottrazione di vettori. Moltiplicazione e divisione di un vettore per uno scalare. Composizione e scomposizione di un vettore. Prodotti scalari e prodotti vettoriali.</p> <p><b>CINEMATICA:</b> Raggio vettore e vettore spostamento. Velocità vettoriale media ed istantanea. Accelerazione vettoriale media ed istantanea. Moto rettilineo uniforme e moto rettilineo uniformemente accelerato. Moto nel campo della gravità. Moto circolare uniforme: velocità angolare, periodo, frequenza, accelerazione centripeta. Moto armonico: pulsazione, periodo, frequenza. Velocità ed accelerazione nel moto armonico. Sistemi di riferimento in moto relativo.</p> <p><b>DINAMICA:</b> Le leggi fondamentali della dinamica. La massa, le forze e la quantità di moto. Legge della gravitazione universale e forza peso. Misura delle forze: bilancia e dinamometro. Forze di contatto. Il piano inclinato. Reazioni vincolari e tensione dei fili. Forza d'attrito radente e forza di resistenza del mezzo. Forza centripeta. Forze d'inerzia e forza centrifuga.</p> <p><b>STATICA:</b> Statica ed equilibrio delle leve.</p>
-------------------------	--

**ENERGIA E LAVORO:** Lavoro di una forza. Energia cinetica e teorema dell'energia cinetica. Forze conservative ed energia potenziale. Conservazione dell'energia. Trasformazione dell'energia. Potenza.

**ELASTICITÀ:** Elasticità. Legge di Hooke e modulo di Young. Forza elastica e moto armonico. Energia elastica.

**PROPAGAZIONE PER ONDE:** Propagazione di un'onda elastica. Onde sinusoidali: frequenza, lunghezza d'onda e velocità. Onde longitudinali ed onde trasversali. Onde sonore e caratteristiche dei suoni. Sensazioni acustiche e legge di Fechner. Ultrasuoni e loro applicazioni in medicina.

**EFFETTO DOPPLER:** Effetto Doppler e sue applicazioni in medicina.

**FLUIDOSTATICA:** Stati di aggregazione della materia. Pressione. Principio di Pascal. Il torchio idraulico. Legge di Stevino. Vasi comunicanti. Principio di Archimede. Pressione atmosferica. Varie unità di misura della pressione. Misuratori di pressione.

**FLUIDODINAMICA:** Portata. Teorema di Bernoulli e sue applicazioni. Viscosità. Legge di Hagen-Poiseuille. Moti laminare e turbolento. Formula di Stokes e velocità di sedimentazione. Ultracentrifugazione. Tensione superficiale. Capillarità. Legge di Jurin. Formule di Laplace. Tensione elastica delle pareti vasali. Alveoli polmonari.

**SISTEMA CARDIOVASCOLARE:** Proprietà fisiche del sangue. Caratteristiche generali del sistema cardiovascolare. Pressioni e resistenze vascolari. Resistenze in serie ed in parallelo. Embolia. Misura della pressione arteriosa. Effetti idrostatici ed effetti delle accelerazioni. Lavoro del ciclo cardiaco.

**TEMPERATURA:** Temperatura. Termometri e scale termometriche. Dilatazione termica. Comportamento anomalo dell'acqua.

**TEORIA DEI GAS:** Leggi dei gas perfetti. Temperatura assoluta. Legge di Dalton sulle pressioni parziali. Modello cinetico del gas perfetto ed equazione di Joule-Clausius. Temperatura assoluta ed energia cinetica media molecolare.

**CALORE:** Calore ed energia. Calori specifici. Equilibrio termico. Cambiamenti di stato e calori latenti. Evaporazione e sublimazione. Vapore saturo e tensione di vapore. Gas reali. Propagazione del calore. Termoregolazione del corpo umano.

**TERMODINAMICA:** Lavoro termodinamico. Trasformazioni termodinamiche. Primo principio della termodinamica. Calori specifici di un gas perfetto. Trasformazione adiabatica. Ciclo di Carnot e trasformazione di calore in lavoro. Macchine frigorifere. Trasformazione di calore in lavoro e secondo principio della termodinamica. L'entropia e il secondo principio della termodinamica. Potere calorico degli alimenti e metabolismo.

**SOLUZIONI:** Soluzioni e concentrazione. Diffusione e legge di Fick. Membrane semipermeabili e pressione osmotica. Legge di van't Hoff. Abbassamento crioscopico. Soluzioni isotoniche.

	<p>Fenomeni osmotici nei capillari e ipotesi di Starling.</p> <p><b>ELETTROSTATICA:</b> Fenomeni elettrici e carica elettrica. Leggi di Coulomb. Struttura atomica. Quantizzazione della carica elettrica. Conduttori ed isolanti. Campo elettrico e potenziale elettrostatico. Misura dell'energia elettrica in eV. Capacità elettrica e condensatori. Condensatori in serie e parallelo.</p> <p><b>CORRENTI ELETTRICHE:</b> Corrente elettrica. Leggi di Ohm. Resistenze in serie e parallelo. Effetto Joule. Elettrolisi e leggi di Faraday. Elettroforesi.</p> <p><b>BIOELETTRICITÀ:</b> Membrane cellulari e potenziale di riposo. Concentrazioni ioniche ed equazione di Nerst. Pompa sodio-potassio. Conduzione di impulsi nervosi. Il potenziale d'azione. Propagazione del potenziale d'azione in un assone. Elettroencefalografia ed elettrocardiografia. Pacemakers cardiaci. Azioni patologiche delle correnti e norme di sicurezza.</p> <p><b>MAGNETISMO:</b> Fenomeni magnetici e campo magnetico. Cariche in un campo magnetico. Spettrometro di massa. Origine del campo magnetico e legge di Biot-Savart. Magnetoencefalografia.</p> <p><b>ELETTROMAGNETISMO:</b> Induzione elettromagnetica: legge di Faraday e legge di Lenz. Origine delle onde elettromagnetiche. Caratteristiche delle onde elettromagnetiche. Spettro elettromagnetico e luce visibile.</p> <p><b>OTTICA GEOMETRICA:</b> Ottica geometrica. Riflessione e rifrazione. Indice di rifrazione. Riflessione totale ed angolo limite. Fibre ottiche. Specchi piani. Specchi sferici.</p> <p><b>LENTI SOTTILI:</b> Sistema ottico centrato e diottra sferico. Oggetto ed immagine. Lenti sottili e potere diottrico. Fuochi e costruzione dell'immagine. Aberrazioni.</p> <p><b>OTTICA DELLA VISIONE:</b> Schematizzazione ottica dell'occhio. Accomodamento dell'occhio. Acuità visiva. Difetti visivi: miopia, ipermetropia, presbiopia, astigmatismo, daltonismo. Microscopio semplice e microscopio composto.</p> <p><b>RAGGI X:</b> Spettrofotometria e legge di Lambert-Beer. Radiazioni ionizzanti. Raggi X ed applicazioni in medicina. Tomografia assiale computerizzata (TAC).</p> <p><b>FISICA NUCLEARE:</b> Struttura del nucleo atomico. Nuclidi ed isotopi. Radioattività. Decadimenti alfa, beta e gamma. Legge del decadimento radioattivo. Vita media e tempo di dimezzamento. Attività. Scintigrafia. SPECT. Cenni sulle norme di radioprotezione.</p>
Testi di riferimento:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Scannicchio, Fisica Biomedica, EdiSES</li> <li>• P. Davidovits, Physics in Biology and Medicine, Fifth Edition, Academic Press</li> <li>• L. Nitti, R. Tommasi, Fisica – 2000 quiz a scelta multipla per le scienze biomediche, CEA, ISBN: 9788808620132</li> </ul>
Note ai testi di riferimento	I testi di riferimento sono integrati dalle slides utilizzate a lezione dal docente e fornite tramite piattaforma Microsoft Teams.

Metodi didattici	Lezioni erogate in presenza.
Metodi di valutazione (indicare almeno la tipologia scritto, orale, altro)	L'esame è volto ad accertare sia la conoscenza teorica degli argomenti elencati nel programma ufficiale del Corso di Fisica Medica sia la capacità di applicare con successo la teoria ed i suoi metodi alla soluzione di quesiti e calcoli inerenti agli argomenti trattati nel corso. L'esame consiste in una prova scritta costituita da domande chiuse con risposta a scelta multipla.
Criteri di valutazione (per ogni risultato di apprendimento atteso su indicato, descrivere cosa ci si aspetta lo studente conosca o sia in grado di fare e a quale livello al fine di dimostrare che un risultato di apprendimento è stato raggiunto e a quale livello)	<p><i>Conoscenza e capacità di comprensione:</i> Per raggiungere un livello sufficiente, lo studente deve dimostrare di conoscere le principali leggi della fisica relativamente agli ambiti affrontati durante le lezioni.</p> <p><i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate:</i> Per raggiungere un livello sufficiente, lo studente deve essere in grado di risolvere semplici problemi fisici reali sulla base delle conoscenze acquisite.</p> <p><i>Autonomia di giudizio:</i> Lo studente deve dimostrare di essere in grado di seguire percorsi alternativi ai modelli standardizzati.</p> <p><i>Abilità comunicative:</i> Per raggiungere un livello sufficiente, lo studente deve dimostrare sufficiente padronanza della terminologia scientifica di riferimento.</p> <p><i>Capacità di apprendere:</i> Ad un livello sufficiente, lo studente sarà in grado di esaminare, approfondire ed elaborare in maniera autonoma problematiche in cui è richiesto l'uso delle leggi della fisica.</p>
Altro	