

## FISICA E MATEMATICA (OPR073)

### 1. lingua insegnamento/language

Italiano.

### 2. contenuti/course contents

Coordinatore/Coordinator: Prof. DE SPIRITO MARCO

Anno Accademico/Academic Year: 2022/2023

Anno di corso/Year Course: I anno

Semestre/Semester: I Semestre

CFU/UFC: 10

Moduli e docenti incaricati /Modules and lecturers:

- FISICA E MATEMATICA (OPR105) - 4 cfu - ssd FIS/07

Prof. Luigi Azario

- FISICA MEDICA (OPR104) - 3 cfu - ssd FIS/07

Prof. Marco De Spirito

- INFORMATICA DI BASE (OPR106) - 3 cfu - ssd INF/01

Prof.ssa Palmieri Valentina

### 3. testi di riferimento/bibliography

Serway-Jewett, "Fondamenti di Fisica". EdiSeS Edizioni, Napoli, Sesta Edizione 2022, ISBN 978-88-3624-073-0. Capitoli 1, 2, 4, 5, 6, 7, 10, 13, 14, 17, 18.

Excel 2019, Conoscere ed utilizzare fogli di calcolo, APOGEO

F. Tibone, Tecnologie Informatiche, ZANICHELLI

Tutti i testi sono obbligatori

### 4. obiettivi formativi/learning objectives

**Conoscenza e capacità di comprensione** - Lo studente deve dimostrare di conoscere e saper comprendere: i principi fisici alla base di fenomeni biologici nel contesto biomedico, in particolare di quelli relativi all'ambito dell'odontoiatria. Lo studente acquisirà le conoscenze di base relative alla teoria Newtoniana della dinamica, il concetto di energia meccanica e della sua estensioni ad ambiti più generali, la statica e la dinamica dei fluidi, i fenomeni elettrici e magnetici. Inoltre dovrà essere in grado di modellizzare semplici fenomeni biologici con sistemi informatici basati sul pacchetto Office.

**Conoscenza e capacità di comprensione applicate** – Lo studente deve dimostrare di sapere interpretare e comprendere adeguatamente: le possibili applicazioni dei principi fisici presentati e le potenzialità traslazionali in campo odontoiatrico; la rappresentazione tabellare e grafica dei dati, i test statistici e la loro applicazione ed appropriata lettura in rapporto allo specifico quesito di ricerca.

**Autonomia di giudizio** – Lo studente deve sapere integrare le conoscenze e le competenze

apprese per identificare i fenomeni fisici coinvolti nel specifico quesito biomedico, essere in grado di modellizzare sistemi biologici attraverso la rappresentazione digitale dei dati, per la identificazione dei parametri di interesse specifico, per identificare le possibili relazioni tra i parametri e infine fare previsioni, valutare ipotesi, generare ipotesi.

**Abilità comunicative** – 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 a esse sottese a interlocutori specialisti e non specialisti.

**Capacità di apprendere** – 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 etc

#### 5. prerequisiti/PREREQUISITES

E' necessario che gli studenti abbiano acquisito le conoscenze di algebra, geometria e calcolo elementare previste nei programmi delle scuole secondarie superiori.

#### 6. metodi didattici/teaching methods

Il corso si svolgerà con lezioni frontali orali che faranno uso di sistemi multimediali. 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 che da remoto attraverso telefono, Skype, mail, etc. 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 e "case study" consente agli studenti di apprendere le potenzialità applicative degli argomenti trattati.

*Autonomia di giudizio* - i metodi di apprendimento attivo implementati in questo corso sono concepiti per consentire allo studente la capacità di formulare concetti ed idee in maniera autonoma.

*Abilità comunicative* – i metodi di apprendimento attivo e la costante interazione con il docente durante le lezioni frontali saranno condotte in maniera da consentire allo studente la progressiva acquisizione di abilità comunicative mirate all'esposizione di argomenti di chimica e biologia con la corretta terminologia scientifica.

*Capacità di apprendere* – l'utilizzo di materiale didattico integrativo, anche sotto forma di articoli della letteratura scientifica internazionale, consentiranno allo studente di intraprendere studi successivi con un alto grado di autonomia.

#### 7. altre informazioni/other informations

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

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/program

### **Fisica e Matematica**

Grandezze fisiche e loro unità di misura. Cinematica del punto materiale. Velocità. Accelerazione. Accelerazione di gravità. Moto circolare. Dinamica e leggi di Newton. Forza peso, massa. Attrito. Equazioni fondamentali della statica dei corpi rigidi. Leve. Proprietà elastiche dei materiali. Deformazioni elastiche, sforzi di trazione, compressione, taglio e torsione. Quantità di moto e principio di conservazione. Lavoro, energia e sua conservazione. Potenza meccanica. Fluidostatica. Densità e pressione. Legge di Stevino. Legge di Pascal. Principio di Archimede. Esperienza di Torricelli e misuratori di pressione. Misura della pressione sanguigna. Sfigmomanometro. Fluidodinamica. Equazione di Bernoulli. Teorema di Torricelli. Effetto Venturi. Idrodinamica della circolazione del sangue. Tensione superficiale. Capillarità. Diffusione. Legge di Fick. Membrane. I gas e le soluzioni. Pressione osmotica. Processi di osmosi in campo biologico. Scale termometriche. Leggi dei gas perfetti. Capacità termica e calori specifici. Cambiamenti di fase, calore latente, propagazione del calore. Principi della termodinamica. Elettrostatica. Proprietà elettriche della materia. Legge di Coulomb. Campo elettrico e potenziale elettrico. Corrente elettrica e strumenti di misura. Resistenza elettrica. Legge di Ohm. Campi magnetici prodotti da correnti elettriche.

### **Fisica Medica**

Il campo elettromagnetico. Le equazioni di Maxwell. Onde elettromagnetiche. Luce come onda elettromagnetica. Lo spettro elettromagnetico e le relative applicazioni per medicina: Ottica

geometrica. Riflessione. Formazione di immagini da specchio piano e sferico. Indice di rifrazione. Legge di Snell. Riflessione totale. Lenti sottili. Ingrandimento. L'occhio umano. Lenti correttive. Risoluzione dell'occhio umano e ingrandimento utile. Fibre ottiche. Modello atomico. Spettro dei raggi X. La scoperta del nucleo. Alcune proprietà del nucleo. Decadimento radioattivo. Radiazioni ionizzanti. L'immagine radiologica - Cenni su TAC e NMR. Cenni di radioprotezione.

### **Informatica di base**

Uso di Excel quale singolo utente e in un gruppo di lavoro: Formattazione condizionale, Sviluppo di Database con formati personalizzati, Come estrarre dati da database esterni, Analisi di simulazione sul foglio di calcolo, Le macro, Formule per manipolare il testo, Tabelle pivot, Lavorare con le date e le ore, Creare formule per contare e sommare, Formule per la ricerca dei valori, Formule per matrici, Creazione avanzata di grafici, Come migliorare i documenti con figure e disegni, Convalidare i dati, Creazione ed uso delle strutture dei fogli di lavoro, Consolidamento dei fogli di lavoro, Condivisione dei dati con altre applicazioni, Protezione dei documenti Analisi Immagini Odontoiatriche tramite ImageJ: Tipo di Immagini, Scale di colori, Scale metriche su immagini, Operazioni matematiche sulle immagini, Analisi quantitative di immagini di microscopia