

## MATEMATICA, FISICA, STATISTICA, INFORMATICA (APU001)

### 1. lingua insegnamento

Italiano.

### 2. contenuti

Coordinatore: Prof. ELEONORA PASCUCCI

Anno di corso: 1°

Semestre: 1°

CFU: 6

Moduli e docenti incaricati:

- FISICA (APU032) - 2 cfu - ssd FIS/07

Prof. Marco De Spirito

- INFORMATICA (APU033) - 2 cfu - ssd INF/01

Prof. Gabriele Ciasca

- MATEMATICA (APU034) - 1 cfu - ssd MAT/05

Prof. Giordano Perini

- STATISTICA MEDICA (APU031) - 1 cfu - ssd MED/01

Prof. Eleonora Pascucci

### 3. testi di riferimento

#### **Fisica**

slide del docente (obbligatorio).

Fisica Biomedica, IV Edizione, D. Scannicchio (2020) Edises Edizioni (facoltitivo).

***Fisica Biomedica, IV Edizione, 2020. D. Scannicchio. Edises Edizioni***

#### **Informatica**

slide del docente (obbligatorio).

Informatica di base, Curting et al. (2021) Mac Grow Hill (facoltitivo).

#### **Matematica**

Appunti del docente

#### **Statistica Medica**

Slides delle lezioni della docente (obbligatorio).

Statistica Medica, Martin Bland (2019) Apogeo Education. Maggioli Editore (facoltativo).

#### 4. obiettivi formativi

##### **Conoscenza e capacità di comprensione (Dublino 1):**

Lo studente deve dimostrare di conoscere e saper comprendere: alcuni dei principali argomenti della fisica classica, i principi alla base del funzionamento del computer e del pacchetto Office, i metodi di risoluzione delle principali equazioni e disequazioni, e la statistica descrittiva.

##### **Conoscenza e capacità di comprensione applicate (Dublino 2):**

Lo studente deve dimostrare di sapere interpretare e comprendere adeguatamente i risultati delle analisi statistiche e la rappresentazione tabellare e grafica dei dati. Inoltre, particolare attenzione verrà posta nella discussione degli argomenti correlati alla propagazione delle onde sonore, che costituiscono conoscenze fondamentali per la professione di tecnico audioprotesico. Le conoscenze informatiche verranno applicate nello sviluppo di applicazioni pratiche su dati reali con Excel.

##### **Autonomia di giudizio (Dublino 3):**

Lo studente deve sapere integrare le conoscenze e le competenze apprese per comprendere la rappresentazione digitale dei dati e dei risultati scientifici nonché l'esposizione grafica dei risultati scientifici.

##### **Abilità comunicative (Dublino 4):**

Lo studente deve saper comunicare in modo chiaro con linguaggio tecnico, privo di ambiguità e conciso le proprie conclusioni nonché le conoscenze e la ratio ad esse sottese a interlocutori specialisti e non specialisti.

##### **Capacità di apprendere (Dublino 5):**

Lo studente deve essere in grado di aggiornarsi e di ampliare le proprie conoscenze attingendo in maniera autonoma a testi, articoli scientifici, a piattaforme online e banche dati. Deve acquisire in maniera graduale la capacità di seguire seminari specialistici, conferenze e master.

#### 5. prerequisiti

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

L'attività didattica si svolgerà attraverso lezioni frontali in aula, unitamente ad esercitazioni pratiche. In particolare, le lezioni frontali saranno erogate fornendo sia gli elementi di base delle varie discipline che le prospettive applicative. Inoltre, le lezioni si basano su modalità interattive, integrando alla didattica standard attività improntate all'apprendimento attivo.

**Fisica:** L'approccio didattico è centrato sull'introduzione graduale dei concetti fisici, seguita dalla loro sedimentazione attraverso esercizi pratici, consentendo agli studenti di applicare direttamente le nuove nozioni apprese (Dublino 1). Ciascun argomento presenta esempi rilevanti nell'ambito della fisica applicata alla medicina e biologia (Dublino 2). Per argomenti chiave, verrà inoltre fornita agli studenti la dimostrazione matematica dei modelli fisici per approfondire la comprensione teorica (Dublino 3). Questo approccio graduale mira a sviluppare non solo la conoscenza, ma anche la capacità di analisi critica degli studenti. L'apprendimento autonomo verrà stimolato attraverso esercizi assegnati al di fuori delle lezioni, da discutere con il docente, contribuendo così allo sviluppo delle abilità comunicative necessarie (Dublino 4 e 5).

**Informatica:** I metodi didattici si concentrano sull'apprendimento pratico, presentando agli studenti problemi reali che richiedono l'utilizzo di strumenti informatici come Word, Excel e PowerPoint. Durante le sessioni in aula, gli studenti sono guidati nella risoluzione di tali problemi, con l'introduzione graduale delle nozioni teoriche essenziali. Questo approccio mira a favorire il conseguimento delle conoscenze (Dublino 1) e la capacità di applicarle in contesti pratici (Dublino 2). La metodologia promuove l'autonomia di giudizio, poiché gli studenti sono chiamati a prendere decisioni informate nella risoluzione dei problemi proposti (Dublino 3). Inoltre, il lavoro pratico e la presentazione dei progetti potenziano le abilità comunicative, consentendo agli studenti di trasmettere in modo chiaro le loro soluzioni (Dublino 4). Infine, il processo di apprendimento incentiva la capacità di apprendere in modo autonomo e auto-diretto, fornendo una base solida per studi futuri (Dublino 5).

**Matematica:** Le lezioni frontali saranno corollate da esercitazioni svolte in classe, che consentiranno di comprendere praticamente i metodi di risoluzione delle principali equazioni e disequazioni, verificando le capacità di apprendimento degli studenti passo passo (Dublino 1, Dublino 3, Dublino 4). Verranno inoltre inseriti esempi di applicazioni pratiche nell'ambito biomedico di tali equazioni, consentendo una comprensione non prettamente teorica degli argomenti (Dublino 2, Dublino 5).

**Statistica Medica:** Durante le lezioni frontali, verrà approfondita la comprensione teorica degli argomenti (Dublino 1), al fine di equipaggiare gli studenti con le competenze necessarie per comprendere completamente i concetti e applicare efficacemente le conoscenze acquisite (Dublino 2). Verranno inoltre proposti esempi pratici sull'applicazione della statistica nel contesto biomedico, e saranno condotte esercitazioni in aula al fine di agevolare la comprensione e l'applicazione dei principali indici statistici e delle modalità di rappresentazione dei dati (Dublino 3, Dublino 4 e Dublino 5).

## 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 mail.

## 8. modalità di verifica dell'apprendimento

**Fisica:** Prova scritta con 27 domande a risposta multipla e 3 domande aperte e prova orale opzionale. Il voto minimo richiesto per superare la prova scritta è 18. Le domande mireranno a valutare la conoscenza dei temi trattati, nonché la capacità critica e autonoma nella risoluzione di problemi. Le domande aperte valuteranno anche le competenze comunicative. La prova orale, non obbligatoria, può essere richiesta dal candidato o suggerita dal docente per un'ulteriore valutazione individuale

**Informatica:** Prova pratica su Excel, Word e PowerPoint, insieme alla realizzazione e presentazione di un progetto integrato coinvolgendo tutte e tre le piattaforme. La valutazione comprenderà la discussione del progetto integrato e una valutazione complessiva delle competenze acquisite.

**Matematica:** Prova scritta a risposta aperta. La prova consisterà in sei equazioni da risolvere, della medesima difficoltà. A ciascuna equazione sarà assegnato un punteggio massimo di 5, fino ad un totale di 30.

**Statistica Sanitaria:** Prova scritta a risposta aperta costituita da domande teoriche e pratiche.

## 9. programma esteso

### **Fisica:**

Grandezza Fisiche; grandezze scalari e vettoriali; cinematica del punto; dinamica del punto.  
Statica: momento della forza, equilibrio statico, leve, vantaggio meccanico, leve nel corpo umano, lavoro ed energia.

Fluidi ideali: fluidi in quiete, pressione idrostatica, misura della pressione, principio di Archimede;

Fluidi in movimento: moto laminare e turbolento, portata, equazione di continuità, circuito idrodinamico del sangue, equazione di Bernulli, aneurisma e stenosi, TIA.

Fluidi viscosi: attrito, legge di Poiseuille, viscosità del sangue ed ematocrito, lavoro del cuore, resistenza dei vasi e caduta di pressione.

Onde Sonore: Caratteristiche, Propagazione, Riflessione, Rifrazione, Interferenza, Effetto Doppler, Onde Stazionarie, Armoniche, Acustica e Strumenti Musicali.

Termologia: temperatura, energia interna, calore, equivalente meccanico della caloria, calore specifico, trasmissione del calore, primo principio della termodinamica e considerazioni sul metabolismo.

Fenomeni elettrici: carica, forza di Coulomb, campo elettrico, potenziale elettrico, corrente, legge di Ohm, resistenze in serie e in parallelo, capacità, defibrillatore. Campo magnetico, forza di Lorentz. Onde Elettromagnetiche.

### **Informatica:**

Fondamenti di Excel: Introduzione a Microsoft Excel, creazione di fogli di calcolo, formattazione delle celle e delle tabelle, utilizzo di formule e funzioni di base, creazione di grafici e tabelle pivot.

Introduzione all'analisi statistica dei dati con Excell: Utilizzo degli "strumenti di analisi" per effettuare l'analisi dei dati, statistica descrittiva, test del t-student, Anova ad una via, Anova per prove ripetute, Anova a due vie, regressione lineare e correlazione.

Elaborazione testuale con Word: Introduzione a Microsoft Word, formattazione e strutturazione dei documenti, utilizzo di stili e formattazione avanzata, creazione di tabelle e liste, gestione di immagini e oggetti grafici.

Presentazioni con PowerPoint: Introduzione a Microsoft PowerPoint, creazione di diapositive e layout, inserimento di testo e oggetti grafici, animazioni e transizioni.

### **Matematica:**

Equazioni e Disequazioni: equazioni di primo grado e di gradi superiori, disequazioni di primo grado e di gradi superiori, studio del segno, interpretazione grafica.

Sistemi di Equazioni: sistemi di equazioni, metodi di risoluzione dei sistemi di equazioni, logaritmi ed esponenziali.

Definizione di logaritmo ed esponenziale: metodi di risoluzione di equazioni logaritmiche ed esponenziali, applicazioni nel mondo biomedico di logaritmi ed esponenziali.

### **Statistica Medica:**

Concetti statistici di base: introduzione alla statistica descrittiva e alla statistica inferenziale, breve cenno alle tipologie di campionamento, oggetti dell'analisi statistica e classificazione di variabili, raccolta e organizzazione di dati (tabelle di frequenza e grafici).

Concetti epidemiologici di base: introduzione all'epidemiologia, breve cenno alle tipologie di studio clinico, oggetti dell'analisi epidemiologica, misure di frequenza e associazione.

Misure sintetiche: di tendenza centrale, di dispersione e di forma della distribuzione.

Introduzione alla probabilità: definizioni e proprietà, probabilità condizionata e teorema di Bayes, teorema del prodotto, teorema delle probabilità totali, concetti di variabile aleatoria, di funzione di ripartizione e di distribuzione di probabilità, valori caratteristici delle variabili aleatorie continue e discrete.