



## UNIVERSITÀ DI PISA FISICA E STATISTICA

---

**PAOLA VIVANI**

Anno accademico  
CdS

2020/21  
INFERMIERISTICA (ABILITANTE ALLA  
PROFESSIONE SANITARIA DI  
INFERMIERE)

Codice  
CFU

001FB  
6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
ELEMENTI DI RADIOBIOLOGIA	MED/36	LEZIONI	8	PIETRO BERTOLACCINI
FISICA ED ELEMENTI DI RADIOPROTEZIONE	FIS/07	LEZIONI	16	ALESSANDRO TOFANI
STATISTICA MEDICA	MED/01	LEZIONI	24	PAOLA VIVANI

Obiettivi di apprendimento

### *Conoscenze*

Fornire ai discenti i principi di base della fisica applicata alle scienze infermieristiche e le nozioni fondamentali della protezione contro i pericoli derivanti dall'esposizione a radiazioni ionizzanti.

### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Per l'accertamento delle conoscenze saranno svolte prove in itinere durante ciascuna lezione.

### *Capacità*

Al termine del corso lo studente saprà applicare i principi della fisica alla propria attività clinica e gestire le situazioni di rischio nel caso di esposizione a radiazioni ionizzanti.

### *Modalità di verifica delle capacità*

-

### *Comportamenti*

-

### *Modalità di verifica dei comportamenti*

-

### Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Conoscenze matematiche di base.

### Corequisiti

-

### Prerequisiti per studi successivi

-

### Indicazioni metodologiche

Lezioni online con presentazione di slide. Il materiale didattico del corso è reperibile all'indirizzo web indicato in calce.



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

Notazione decimale e scientifica. Scopo della fisica e suo linguaggio. Le equazioni e la loro interpretazione. Grandezze fisiche e loro unità di misura. Sistema Internazionale. Costanti fisiche. Misure di volume e loro applicazione alle scienze infermieristiche. Prescrizioni farmacologiche semplici e complesse. Proporzioni. I grafici e la loro interpretazione. Funzione esponenziale crescente e decrescente. Grafico di una funzione periodica: l'ECG. Sistemi discreti e continui. Approssimazione di punto materiale. Corpi estesi. La lombalgia nel personale sanitario: considerazioni epidemiologiche. Quietè e moto. Forza. La forza peso. Il principio di azione e reazione. Equilibrio del punto materiale. Coppia di forze. Momento di una forza. Condizioni di equilibrio dei corpi. Centro di massa. Stabilità e instabilità del corpo umano. Forza di attrito. Movimentazione dei pazienti. Stati della materia. Densità. Pressione. Pressione sanguigna. Principio di isotropia della pressione. Principio di Pascal. Equazione di Stevin. Fleboclisi. Principio dei vasi comunicanti. Posizione e velocità. Accelerazione. Primo e secondo principio della dinamica. Lavoro. Energia cinetica ed energia potenziale. Conservazione dell'energia. Potenza. Moto laminare e moto turbolento di un fluido. Portata. Gittata cardiaca. Velocità d'infusione. Conservazione della portata. Viscosità. Equazione di Bernoulli. Stenosi. Maschera di Venturi. Misura della pressione arteriosa. Struttura di atomi e molecole. Forza di Coulomb. Campo elettrico. Differenza di potenziale e suo legame col campo elettrico. Corrente elettrica. Condensatore a facce piane e parallele. Capacità di un condensatore. Energia potenziale elettrostatica. Scarica di un condensatore. Applicazione pratica: il defibrillatore. Correnti elettriche e campo magnetico. Magnetì naturali. Poli magnetici. Equazione di Biot e Savart. Solenoide. Applicazione pratica: la risonanza magnetica. Flusso del campo magnetico. Equazione di Faraday. Materiali paramagnetici, diamagnetici e ferromagnetici. Effetto propulsivo in risonanza magnetica. Correnti indotte nel corpo umano. Equazioni di Maxwell. Mutua generazione. Campo elettromagnetico. Velocità della luce. Lunghezza d'onda e frequenza. Spettro elettromagnetico. Energia trasportata da un'onda elettromagnetica: descrizione classica e descrizione quantistica. Dualismo onda-corpuscolo. Onde elettromagnetiche in ambito sanitario: diagnostica a raggi X, risonanza magnetica nucleare, pulsossimetria. Agitazione termica. Equilibrio termico. Calore. Dilatazione termica. Scale termometriche. Termometro clinico a mercurio e galinstan. Termometro clinico a termistore. Legame tra calore e temperatura. Scambi di calore tra corpi. Bilancio energetico del corpo umano. Metabolismo corporeo. Scambi di calore per conduzione e per convezione: applicazioni cliniche. Scambio di calore per irraggiamento. Equazione di Stefan-Boltzmann. Termometro timpanico. Radiazioni ionizzanti e loro classificazione. Dose assorbita. Effetti biologici delle radiazioni ionizzanti. Efficacia radiobiologica delle radiazioni. Radiosensibilità relativa. Dose efficace. Effetti deterministici. Effetti stocastici. Modello lineare senza soglia. Radiazione di frenamento. Tubi a raggi X. Acceleratori lineari. Radioattività. Tipi di decadimento radioattivo. Attività di una sorgente. Tempo di dimezzamento. Radiofarmaci. Sorgenti sigillate e non sigillate. Modi di irraggiamento. Schermatura delle radiazioni ionizzanti. I fattori tempo, distanza e protezione. Legislazione di radioprotezione. Principi di giustificazione, ottimizzazione e limitazione delle dosi. Limiti di dose. Zone classificate. Segnaletica. Gli studenti che al momento dell'iscrizione al corso hanno debiti formativi nella materia dovranno seguire una lezione supplementare sulla teoria degli errori.

### Bibliografia e materiale didattico

- Shubert & Leiba. *Chemistry and Physics for Nurse Anesthesia*
- Tyreman. *How to Master Nursing Calculations*
- Kane. *Introduction to Physics in Modern Medicine*
- Herman. *Physics of the Human Body*
- Davidovits. *Physics in Biology and Medicine*
- Kramme *et al.* *Handbook of Medical Technology*
- Cross & Plunkett. *Physics, Pharmacology and Physiology for Anaesthetists*

### Indicazioni per non frequentanti

-

### Modalità d'esame

L'esame consiste in una prova orale. Se lo studente ha seguito almeno il 75% delle lezioni, sarà chiesto di esporre un argomento a scelta dello studente. In caso di esito positivo, il voto della prova orale verrà mediato con la media dei voti delle prove in itinere.

Se lo studente ha seguito una percentuale di lezioni compresa tra il 50 e il 75%, oltre all'argomento a scelta dello studente verrà chiesto un argomento relativo alle lezioni non seguite.

Se lo studente ha seguito meno del 50% di lezioni, oltre all'argomento a scelta dello studente verrà chiesto un argomento relativo alle lezioni non seguite e la risoluzione di un esercizio su un problema pertinente alle lezioni non seguite.

Gli studenti che al momento dell'iscrizione al corso hanno debiti formativi nella materia dovranno presentare una tesina su un argomento del programma a loro scelta.

### Stage e tirocini

-

### Pagina web del corso

<https://sites.google.com/site/fisicaelementiradioprotezione/>



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

[Altri riferimenti web](#)

-

### Note

Il ricevimento degli studenti avviene previo appuntamento telefonico al numero 3666583628

*Ultimo aggiornamento 23/09/2020 08:17*