



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA

DIPARTIMENTO DI CHIRURGIA GENERALE E SPECIALITÀ
MEDICO-CHIRURGICHE

Corso di laurea magistrale in Medicina e chirurgia

Anno accademico 2015/2016 - 1° anno

FISICA INFORMATICA E STATISTICA MEDICA - canale 3

10 CFU - 1° semestre

Docenti titolari dell'insegnamento

CRISTINA NATALINA TUVE' - Modulo FISICA - FIS/07 - 4 CFU

Email: cristina.tuve@ct.infn.it

Edificio / Indirizzo: Dipartimento di Fisica e Astronomia, via Santa Sofia 64, Catania, Italy

Telefono: 0039 095 3785437

Orario ricevimento: Martedì e Mercoledì alle ore 15. Al fine di ottimizzare il tempo sia per gli studenti che per il docente è preferibile fissare un appuntamento anticipatamente.

ALFREDO PULVIRENTI - Modulo INFORMATICA - INF/01 - 3 CFU

Email: apulvirenti@dmi.unict.it

Edificio / Indirizzo: Stanza 35, Terzo Blocco Dipartimento di Matematica e Informatica.

Telefono: 095-7383087

Orario ricevimento: Martedì 10-11.

LORENZO LUPO - Modulo STATISTICA APPLICATA ALLA MEDICINA - MED/01 - 3 CFU

Email: l.lupo@policlinico.unict.it

Edificio / Indirizzo: edificio 6 Policlinico G. Rodolico

Telefono: 0953781818- 3293178093

Orario ricevimento: su appuntamento

PREREQUISITI RICHIESTI

- **FISICA**

Programmi di Matematica e Fisica per l'ammissione al corso di laurea magistrale in Medicina e Chirurgia

FREQUENZA LEZIONI

- **FISICA**

In accordo al regolamento didattico del corso di Studi di Medicina e Chirurgia

CONTENUTI DEL CORSO

- **FISICA**

Grandezze fisiche e loro misura - Grandezze fisiche, unità e sistemi di misura, equazioni dimensionali. Strumenti di misura. Errori sistematici ed errori casuali. Media e deviazione standard. Relazioni funzionali e rappresentazioni grafiche. Grandezze scalari e vettoriali. Operazioni tra vettori. Richiami di meccanica e nozioni di Biomeccanica - Cinematica. Moto circolare e moto armonico. Quantità di moto. Principi della dinamica. Lavoro. Energia. Potenza e rendimento. Momento. Statica. Elasticità. Statica fisiologica. Fratture ossee (generalità). Richiami sui fluidi e applicazioni nei sistemi biologici - Densità. Viscosità. Pressione idrostatica. Statica dei fluidi. Legge di Stevino. Principio di Pascal. Principio di Archimede. Fleboclisi. Trasfusione. Prelievo. Drenaggio. Dinamica dei liquidi ideali. Teorema di Bernoulli. Aneurisma e stenosi. Liquidi reali. Relazione di Poiseuille. Resistenza idraulica e numero di Reynolds, Sfigmomanometria. Termometria e termoregolazione - Temperatura e calore. Misura della temperatura. Scale termometriche. Termometri clinici. Principio di equivalenza. Calore specifico. Equilibrio termico. Passaggi di stato. Trasmissione del calore. Bilancio energetico nel corpo umano. Potenza metabolica basale. I fenomeni elettrici e bioelettrici - Cariche e campi elettrici. Capacità e condensatori. Corrente elettrica. Leggi di Ohm. Circuiti elementari. Effetto Joule. Circuiti RC. Pacemaker. Defibrillatore. Rischi connessi all'utilizzo dell'elettricità. Onde e radiazioni; Fenomeni ondulatori. Periodo e frequenza. Ampiezza ed energia. Onde meccaniche. Il suono. Intensità del suono. Pressione sonora e decibel. Fonendoscopio. Ultrasuoni in medicina. Le onde elettromagnetiche. Lo spettro elettromagnetico. Occhio e visione a colori. Le radiazioni in diagnostica e in terapia. Diagnostica con raggi X. Radioisotopi e medicina nucleare. Radioterapia. Effetti biologici delle radiazioni ionizzanti. Cenni di dosimetria e radioprotezione.

TESTI DI RIFERIMENTO

▪ FISICA

1. D. Scannicchio - Fisica Biomedica - EdiSES, Napoli 2013
2. Davidson R.C., Metodi Matematici per un Corso introduttivo di Fisica - EdiSes, 2013
3. Appunti forniti dal docente

ALTRO MATERIALE DIDATTICO

▪ FISICA

<http://studium.unict.it/>

Gruppo chiuso di Facebook: Fisica Medica Polo C AA 2015-16

<https://www.facebook.com/groups/1089664287712427/>

PROGRAMMAZIONE DEL CORSO

FISICA

Argomenti	Riferimenti testi
1 Grandezze fisiche e loro misura - Grandezze fisiche, unità e sistemi di misura, equazioni dimensionali. Strumenti di misura. Errori sistematici ed errori casuali. Media e deviazione standard. Relazioni funzionali e rappresentazioni grafiche. Grandezze sca	Scannicchio, Cap. 1
2 Richiami di meccanica e nozioni di Biomeccanica - Cinematica. Moto circolare e moto armonico. Quantità di moto. Principi della dinamica. Lavoro. Energia. Potenza e rendimento. Momento. Statica. Elasticità. Statica fisiologica. Fratture ossee (generalità)	Scannicchio, Cap 2-5
3 Richiami sui fluidi e applicazioni nei sistemi biologici - Densità. Viscosità. Pressione idrostatica. Statica dei fluidi. Legge di Stevino. Principio di Pascal. Principio di Archimede. Fleboclisi. Trasfusione. Prelievo. Drenaggio. Dinamica dei liquidi ide	Scannicchio, Cap 6,7
4 Termometria e termoregolazione - Temperatura e calore. Misura della temperatura. Scale termometriche. Termometri clinici. Principio di equivalenza. Calore specifico. Equilibrio termico. Passaggi di stato. Trasmissione del calore. Bilancio energetico nel c	Scannicchio, Cap 10,11
5 I fenomeni elettrici e bioelettrici - Cariche e campi elettrici. Capacità e condensatori. Corrente elettrica. Leggi di Ohm. Circuiti elementari. Effetto Joule. Circuiti RC. Pacemaker. Defibrillatore. Rischi connessi all'utilizzo dell'elettricità.	Scannicchio, Cap 17-20
6 Onde e radiazioni - Fenomeni ondulatori. Periodo e frequenza. Ampiezza ed energia. Onde meccaniche. Il suono. Intensità del suono. Pressione sonora e decibel. Fonendoscopio. Ultrasuoni in medicina. Le onde elettromagnetiche. Lo spettro elettromagnetico. O	Scannicchio, Cap 12-14; 23 ; 24-27

VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

- **FISICA**

Esame scritto e colloquio conclusivo sulle discipline del corso integrato

PROVE IN ITINERE

- **FISICA**

Verifiche in itinere di autovalutazione

ESEMPI DI DOMANDE E/O ESERCIZI FREQUENTI

- **FISICA**

1.

Ad un paziente viene somministrato un radiofarmaco contenente Samario 153 (tempo di dimezzamento pari a 1.9 giorni).

a. Quale è la vita media del radioisotopo?

b. Il paziente deve rimanere nei locali della medicina nucleare per 6 ore. Di quanto si sarà ridotta in percentuale l'attività iniziale?

c. Il paziente può ritornare ad un comportamento regolare senza alcuna prescrizione dopo 6 giorni dalla somministrazione. Quale percentuale dell'attività iniziale del radioisotopo sarà presente?

2.

L'aorta nell'uomo ha, in media, un diametro di 1,5 cm; in condizioni di moderata attività fisica la portata del sangue nell'aorta è di circa 5 litri al minuto. (a) Determinare la velocità media del sangue nell'aorta in cm/s e in m/s nelle condizioni su esposte; (b) calcolare la velocità media del flusso sanguigno nei vasi capillari se essi sono $4 \cdot 10^9$ ed hanno un diametro medio di $8 \cdot 10^{-4}$ cm.

3.

In un vaso sanguigno, verticale, di diametro d_1 pari a 1.00 cm, scorre sangue con velocità $v_1 = 10$ cm/s. La pressione in questo punto è $p_1 = 2.00 \times 10^4$ Pa. Il vaso presenta una stenosi, che si trova 10 cm più in basso, dove il diametro diventa $d_2 = 1/4 d_1$. Assumendo come valore della densità del sangue il valore $\rho_S = 1030$ kg/m³ e calcolare:

a. la velocità nel punto di stenosi e b. la pressione nel punto di stenosi.

4.

Un sasso di 0.4 kg cade da un'altezza di 1200 m su un contenitore contenente 2.5 kg di acqua. Di quanto aumenta la temperatura dell'acqua ($c_{H_2O} = 1.00$ cal/g·°C)?

5.

Trattare brevemente uno dei seguenti argomenti:

a. Principio di funzionamento dello sfigmomanometro

b. Spettro elettromagnetico ed applicazioni.

c. Principio di funzionamento delle varie tipologie di termometri.
