



FISICA INFORMATICA E STATISTICA MEDICA - canale 4

10 CFU - 1° semestre

Docenti titolari dell'insegnamento

ANNA MARIA GUELI - Modulo FISICA - FIS/07 - 4 CFU

Email: agueli@unict.it

Edificio / Indirizzo: Cittadella Universitaria - Dipartimento di Fisica e Astronomia - Edificio 6 - Studio T09 - via Santa Sofia 64 - 95123 Catania

Telefono: 095 378 5354

Orario ricevimento: Martedì dalle 11.00 alle 13.00 e il giovedì dalle 16.00 alle 18.00; si consiglia comunque di contattare il docente in anticipo per verificare che impegni istituzionali o personali non lo costringano a spostare il ricevimento di un giorno specifico

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

Email: ferro@dmi.unict.it

Edificio / Indirizzo: Stanza 40, Blocco III, Dipartimento di Matematica e Informatica, Viale Andrea Doria 6, 95125 Catania (CT)

Telefono: 0957383071

Orario ricevimento: Su appuntamento

FILIPPO PALERMO - Modulo STATISTICA APPLICATA ALLA MEDICINA - MED/01 - 3 CFU

Email: fpalermo@unict.it

Edificio / Indirizzo: Osp. Garibaldi Nesima Malattie Infettive

Telefono: 330844261

Orario ricevimento: mercoledì h10-12

PREREQUISITI RICHIESTI

- **FISICA**

Argomenti dei programmi di Matematica e Fisica previsti per la prova di ammissione.

FREQUENZA LEZIONI

- **FISICA**

Obbligatoria.

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. 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.

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. Cenni di emodinamica ed emoreologia. 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. Termoregolazione. Ipotermia e ipertermia.

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.

Onde e radiazioni - Fenomeni ondulatori. Periodo e frequenza. Ampiezza ed energia. Onde meccaniche. Il suono. Intensità del suono. Pressione sonora e decibel. Curve isofoniche. Fonendoscopio. 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

Scannicchio D., Fisica Biomedica, EdiSES, 2013

Davidson R.C., Metodi Matematici per un Corso introduttivo di Fisica - EdiSes, 2013

Appunti forniti dal docente

ALTRO MATERIALE DIDATTICO

▪ FISICA

<http://studium.unict.it/dokeos/2016/index.php?category=25b16ec4aef0>

PROGRAMMAZIONE DEL CORSO

FISICA

	* Argomenti	Riferimenti testi
1	* Grandezze fisiche, unità e sistemi di misura, equazioni dimensionali.	Scannicchio cap.1
2	Strumenti di misura. Errori sistematici ed errori casuali.	Scannicchio Appendice A
3	* Relazioni funzionali e rappresentazioni grafiche.	Scannicchio Appendice A
4	Grandezze scalari e vettoriali. Operazioni tra vettori.	Scannicchio cap.1
5	Cinematica. Moto circolare e moto armonico. Quantità di moto.	Scannicchio capp. 2-3
6	Principi della dinamica. Lavoro. Energia. Potenza e rendimento.	Scannicchio cap. 3
7	Momento. Statica. Elasticità.	Scannicchio cap.4
8	* Statica fisiologica. Fratture ossee.	Scannicchio cap.5
9	Densità. Viscosità. Pressione idrostatica.	Scannicchio cap.6
10	Statica dei fluidi. Legge di Stevino. Principio di Pascal. Principio di Archimede.	Scannicchio cap.6
11	* Fleboclisi. Trasfusione. Prelievo. Drenaggio.	Appunti del docente
12	* Dinamica dei liquidi ideali. Teorema di Bernoulli. Aneurisma e stenosi.	Scannicchio cap.7
13	Liquidi reali. Relazione di Poiseuille. Resistenza idraulica.	Scannicchio cap.7
14	* Cenni di emodinamica ed emoreologia. Sfigmomanometria.	Scannicchio cap.7
15	* Temperatura e calore. Misura della temperatura. Scale termometriche. Termometri clinici.	Scannicchio cap.10
16	Principio di equivalenza. Calore specifico. Equilibrio termico. Passaggi di stato.	Scannicchio cap.10
17	* Trasmissione del calore. Bilancio energetico nel corpo umano. Potenza metabolica basale.	Appunti del docente
18	Termoregolazione. Ipotermia e ipertermia.	Scannicchio cap.11
19	Cariche e campi elettrici. Capacità e condensatori.	Scannicchio cap.17
20	Corrente elettrica. Leggi di Ohm.	Scannicchio cap.17
21	Circuiti elementari. Effetto Joule. Circuiti RC.	Scannicchio cap.17
22	* Pacemaker. Defibrillatore.	Scannicchio cap.17

23	Fenomeni ondulatori. Periodo e frequenza. Ampiezza ed energia.	Scannicchio cap.12
24	Onde meccaniche. Il suono. Intensità del suono. Pressione sonora e decibel.	Scannicchio cap.13
25	* Curve isofoniche. Fonendoscopio.	Appunti del docente
26	Le onde elettromagnetiche. Lo spettro elettromagnetico. Occhio e visione a colori.	Scannicchio cap.24
27	* Le radiazioni in diagnostica e in terapia. Diagnostica con raggi X. Radioisotopi e medicina nucleare.	Scannicchio cap.25
28	* Radioterapia. Effetti biologici delle radiazioni ionizzanti. Cenni di dosimetria e radioprotezione.	Scannicchio capp.26-27

* Conoscenze minime irrinunciabili per il superamento dell'esame.

N.B. La conoscenza degli argomenti contrassegnati con l'asterisco è condizione necessaria ma non sufficiente per il superamento dell'esame. Rispondere in maniera sufficiente o anche più che sufficiente alle domande su tali argomenti non assicura, pertanto, il superamento dell'esame.

VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

▪ FISICA

La valutazione delle conoscenze acquisite viene realizzata in due fasi: una prova scritta seguita da un colloquio.

La prova scritta consiste di domande a scelta multipla, domande aperte e problemi sugli argomenti trattati a lezione con particolare attenzione a quelli riguardanti le applicazioni della fisica alla medicina. Le risposte alle domande e le soluzioni devono essere opportunamente commentate e giustificate.

La prova orale consiste nella discussione dello svolgimento della prova scritta e, insieme ai colleghi degli altri moduli del Corso Integrato, su argomenti delle tre discipline. Generalmente si tratta di 3 domande su altrettanti argomenti delle 3 discipline.

ESEMPI DI DOMANDE E/O ESERCIZI FREQUENTI

▪ FISICA

1

Se il momento risultante agente su una massa è nullo, è necessariamente nulla anche la risultante delle forze che agiscono su tale massa?

A - sì

C - dipende dalla densità

B - dipende dalla massa

D - no

2 La dose consigliata di un certo medicinale è di 30 gocce al giorno, che corrispondono a 3 milligrammi di principio attivo. Sapendo che la concentrazione del principio attivo è di 2,5 milligrammi per millilitro, qual è il volume di una goccia?

A - 0,04 millilitri

C - 0,12 millilitri

B - 0,06 millilitri

D - 0,25 millilitri

3 L'indice di massa corporea BMI (Body Mass Index) di un individuo è il rapporto tra il peso, espresso in kg, e il quadrato dell'altezza, espressa in metri. Si consideri un uomo adulto di peso 80 kg con un BMI pari a 30. Dopo una dieta dimagrante il BMI del soggetto, che ha perso N kg, si riduce a 24. Quale delle seguenti affermazioni è corretta?

A - $13 < N \leq 15$

C - $17 < N \leq 19$

B - $15 < N \leq 17$

D - $19 < N \leq 21$

4 In condizioni di riposo la portata volumica QV dell'aorta è tipicamente di 3,5 l/minuto e la frequenza cardiaca è di 70 pulsazioni/minuto. Calcolare in tali condizioni la massa MS di sangue ($\rho_S = 1.05 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$) che viene immessa nell'aorta ad ogni pulsazione:

A - 52 g

C - 5,2 kg

B - 5,2 g

D - 0,052 g

Esercizio 1

Un'arteria di raggio $r = 2,5 \text{ mm}$ è parzialmente bloccata da una placca. Nella regione ostruita il raggio effettivo è $r_{\text{eff}} = 1,8 \text{ mm}$ e la velocità media del sangue è $v = 50 \text{ cm/s}$. Calcolare:

1. La velocità media u del sangue nella regione non ostruita
2. La pressione equivalente P_{eq} dovuta all'energia cinetica del sangue nella regione ostruita

Esercizio 2

Ad un paziente viene somministrato un radiofarmaco contenente Iodio 131 (tempo di dimezzamento pari a 8.02 giorni).

- a. Quale è la vita media del radioisotopo?
- b. Il paziente deve rimanere nei locali della medicina nucleare per almeno 48 ore. Di quanto si sarà ridotta in percentuale l'attività iniziale?

Quesito - Descrivere brevemente UNO dei seguenti argomenti:

1. Le leve del corpo umano
2. La misura indiretta della pressione arteriosa con lo sfigmomanometro
3. Le onde meccaniche e le onde elettromagnetiche percepibili dall'uomo