

FACOLTÀ DI MEDICINA E CHIRURGIA
CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA IN MEDICINA E CHIRURGIA (46/S)
POLO DIDATTICO DI CALTANISSETTA

CORSO INTEGRATO di FISICA

DOCENTE

Salvatore Basile

Dipartimento di Fisica e Tecnologie Relative, Viale delle Scienze, Edificio 18, Palermo

(email: basile@unipa.it, tel.: 091-6615064).

CARICO DIDATTICO

6 CFU per un totale frontale in orario di 60 ore.

OBBIETTIVI FORMATIVI

Alla fine del corso lo studente deve essere capace di:

- Utilizzare semplici tecniche di calcolo necessarie all'analisi quantitativa di fenomeni fisici e biologici.
- Applicare le tecniche della metodologia scientifica per acquisire ed utilizzare i risultati di misure al fine di trovare le leggi che governano fenomeni del mondo fisico e biologico.
- Identificare le basi fisiche utili alla comprensione di semplici fenomeni biologici.
- Valutare bilanci energetici.
- Identificare i meccanismi di funzionamento di strumenti di misura per la diagnostica e la terapia.

PROGRAMMA

Introduzione e grandezze fisiche

Simbologia. Potenze di dieci. Equazioni algebriche. Richiami di geometria analitica e trigonometria. Funzioni e grafici. Sistemi di coordinate. Metodi differenziali ed integrali e loro applicazioni in fisica. Approssimazioni ed espansioni in serie. Funzione esponenziale e logaritmo. Vettori: proprietà ed operazioni (somma, differenza, prodotto scalare e vettoriale).

Grandezze fisiche. Dimensioni ed unità di misura. Equazioni dimensionali. Misura di una grandezza fisica; valore medio e deviazione dal valor medio; precisione; accuratezza; errore di misura; cifre significative.

Meccanica

Sistemi di riferimento. Moto unidimensionale. Velocità media ed istantanea. Equazione oraria del moto. Moto rettilineo uniforme. Accelerazione. Moto uniformemente accelerato. Caduta libera. Moto in due dimensioni. Traiettoria. Moto del proiettile. Moto circolare uniforme. Accelerazione tangenziale e radiale. Moti relativi. Le leggi del moto. Le leggi di Newton. Massa inerziale e massa gravitazionale. Peso. Le forze fondamentali. Forze elastiche. Forze d'attrito.

Impulso e quantità di moto. Teorema della quantità di moto. Statica. Centro di massa. Momento di una forza. Equilibrio dei corpi rigidi. Leve. Leve nel corpo umano. Lavoro ed energia. Lavoro di una forza. Teorema dell'energia cinetica. Potenza. Energia potenziale. Forze conservative e non conservative. Conservazione dell'energia. Energia potenziale gravitazionale. Statica. Centro di massa. Momento di una forza. Equilibrio dei corpi rigidi. Leve. Leve nel corpo umano. Moto rotazionale. Momento angolare. Leggi di conservazione. Elasticità. Sforzi. Modulo di Young. Leggi di scala in natura. Moto vibrazionale. Moto del pendolo. Oscillazioni.

Statica e dinamica dei fluidi

Fluidi non viscosi. Densità. Definizione di fluido. Pressione. Variazione della pressione con la profondità. Principio di Archimede. Equazione di continuità. Teorema di Bernoulli. Circolazione sanguigna. Fluidi viscosi. Flusso laminare. Legge di Hagen–Poiseuille. Resistenza viscosa. Flusso turbolento. Sedimentazione. Centrifugazione. Forze di coesione nei liquidi. Tensione superficiale. Angoli di contatto e capillarità. Legge di Laplace.

Termologia e termodinamica

Temperatura e principio zero della termodinamica. I termometri e le scale termometriche. Dilatazione termica di solidi e liquidi. Descrizione macroscopica di un gas perfetto. La teoria cinetica dei gas. Calore, energia termica ed energia interna. Calore specifico. Calore latente e cambiamenti di fase. Lavoro ed energia termica nelle trasformazioni termodinamiche. Il primo principio della termodinamica. Trasformazioni termodinamiche. Macchine termiche e il secondo principio della termodinamica. Trasformazioni reversibili ed irreversibili. La macchina di Carnot. Pompe di calore e frigoriferi. Entropia e disordine. Cenni sui potenziali termodinamici e loro applicazioni ai sistemi biologici.

Elettricità e magnetismo

Cariche elettriche. Isolanti e conduttori. La legge di Coulomb. Campi elettrici. Linee di forza. Flusso elettrico. Teorema di Gauss. Moto in campi elettrici. Differenza di potenziale e potenziale elettrico. Relazione tra campo elettrico e potenziale. Distribuzioni di carica. Capacità. Condensatori. Energia elettrostatica. Dielettrici. Dipolo elettrico. La corrente elettrica. Resistenza e legge di Ohm. Modello microscopico di conduzione elettrica. Energia e potenza elettrica. Forza elettromotrice. Resistori in serie e in parallelo. Leggi di Kirchhoff e semplici circuiti. Circuiti RC. Elettroforesi. Il campo magnetico. Forza magnetica su un conduttore percorso da corrente. Momento magnetico. La legge di Biot e Savart. Forze magnetiche fra conduttori paralleli. Teorema di Ampère. Induzione elettromagnetica. Legge di Faraday. Legge di Lenz. Autoinduzione. Correnti e tensioni alternate. Corrente di spostamento. Equazioni di Maxwell. Onde elettromagnetiche.

Moto ondulatorio

Onde. Propagazione. Interferenza. Riflessione e trasmissione. Energia. Onde stazionarie. Onde sonore. Sorgenti sonore. Rivelatori di onde sonore. Risposta auditiva. Effetto Doppler.

Fisica moderna

Introduzione alla fisica moderna ed alla interazione radiazione–materia. Esperimenti fondamentali. Cenni alla fisica degli atomi, dei nuclei e delle particelle elementari ed alle applicazioni alla medicina.

Testi consigliati e bibliografia

- Parte introduttiva

- R.C. Davidson, “Metodi matematici per un corso introduttivo di fisica, EdiSES S.r.l., Napoli, I Edizione, 1998. ISBN 8879591363. 16.00 €. (<http://www.edises.it>)

- Fisica generale ed applicazioni

- F. Borsa, D. Scannicchio, “Fisica con applicazioni in biologia e in medicina”, Edizioni Unicopli, Milano, 1992.
48.00 €. (<http://www.edizioniunicopli.it>)
- M. Celasco, “Lineamenti di fisica medica”, ECIG, Genova, II Edizione, 1999.
42.00 €.
- D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, “Fondamenti di fisica - Meccanica Termologia Elettrologia Magnetismo Ottica”, Casa Editrice Ambrosiana, Milano, V Edizione, 2002. ISBN 8840812431.
72.00 €. (<http://www.ceaedizioni.it>)
- E. Ragozzino, M. Giordano, L. Milano, “Fondamenti di Fisica”, EdiSES S.r.l., Napoli, III Edizione, 2001. ISBN 8879590820.
39.00 €. (<http://www.edises.it>)
- R.A. Serway, J.W. Jewett, “Principi di Fisica Vol. I”, EdiSES S.r.l., Napoli, III Edizione, 2004. ISBN 8879592807.
45.00 €. (<http://www.edises.it>)
- A. Bartolotta, R. Calabrese, M. Campisi, “Meccanica dei fluidi”, Libreria Scientifica “G.F. Bragioli”, Palermo, 1999.
(<http://www.libreriascientifica.com>)

- Fisica moderna ed applicazioni

- D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, “Fondamenti di fisica - Fisica moderna”, Casa Editrice Ambrosiana, Milano, V edizione, 2002. ISBN 8840812032.
25.70 €. (<http://www.ceaedizioni.it>)
- R.A. Serway, J.W. Jewett, “Principi di Fisica Vol. II”, EdiSES S.r.l., Napoli, III Edizione, 2004. ISBN 8879592815.
10.00 €. (<http://www.edises.it>)
- A. Bartolotta, S. Basile, Maria Brai, G. Bruno, “Interazione radiazione–materia e cenni di radioprotezione”, Libreria Scientifica “G.F. Bragioli”, Palermo, 2000.
(<http://www.libreriascientifica.com>)

- Problemi ed esercizi

- M. Celasco, D. Panzieri, “2000 problemi di fisica completamente risolti”, ECIG, Genova, II Edizione, 1997.
25.31 €.
- D. Scannicchio, “Esercizi e problemi di fisica”, Edizioni Unicopli, Milano, 1992.
14.98 €. (<http://www.edizioniunicopli.it>)
- R.A. Serway, J.W. Jewett, “Guida allo studio e alla soluzione dei problemi da Principi di Fisica”, EdiSES S.r.l., Napoli, 2004. ISBN 8879592874.
30.0 €. (<http://www.edises.it>)

ESAMI

L'esame del corso integrato di Fisica prevede una prova scritta strutturata con domande a risposta multipla ed eventualmente un colloquio orale.

RICEVIMENTO STUDENTI

- Lunedì, 15:00 – 17:00 (CEFPAS Padiglione 11, Caltanissetta)

- Giovedì, 14:30 – 16:30 (Dipartimento di Fisica e Tecnologie Relative, Viale delle Scienze, Edificio 18, Palermo).

Ulteriori informazioni possono essere ottenute consultando il sito del Dipartimento di Fisica e Tecnologie Relative: <http://www.difter.unipa.it>.