* **InformazioniCorso**

Cosrso integrato di Elementi di Fisica (6CFU) e di Fisica delle Radiazioni (1CFU) I anno – II semestre A.A. 2018-2019

* **InformazioniDocente**

Prof. Marco Francardi, mail: [frmaone@gmail.com](mailto:frmaone@gmail.com), ricevimento su appuntamento via mail

* **Descrizione del Corso**

Divulgare i principi fondamentali della fisica classica fornendo strumenti analitici per la loro rappresentazione matematica.

**Obiettivi del Corso e Risultati di apprendimento attesi**

Fornire allo studente le basi per comprendere le principali fenomenologie fisiche e saperne applicare i concetti.

**Programma**

**ELEMENTI INTRODUTTIVI - GRANDEZZE FISICHE :** *Concetto operativo di grandezza fisica. Grandezze fondamentali e derivate; Sistemi di unità di misura. Multipli e sottomultipli di unità di misura. Grandezze dimensionali; Misurazione degli angoli. Il radiante; Cause d'errore. Errori sistematici ed errori accidentali. Errore quadratico medio e deviazione standard; Uso delle potenze positive e negative di 10; Notazione scientifica; Errore di parallasse. Sensibilità, precisione, prontezza e portata di uno strumento di misurazione Grandezze scalari e vettoriali; Operazioni con i vettori; Somma di due o più vettori; Decomposizione di un vettore; Prodotto di uno scalare per un vettore; Prodotto scalare di due vettori; Prodotto vettoriale di due vettori*

# **IL MOVIMENTO:** *La velocità e l'accelerazione come grandezze scalari; Analisi del moto; Dipendenza funzionale e rappresentazione grafica. Tabelle e diagrammi. Pendenza di una curva; Rapidità di variazione di Una grandezza; Moto uniforme e moto uniformemente vario; La velocità e 1' accelerazione come vettori; Velocità angolare; Moti periodici e grandezze periodiche; Periodo e frequenza;*

# **LE FORZE:** *II concetto di forza e il principio d'inerzia; Effetto dinamico ed effetto statico delle forze. Misurazione statica delle forze. Legge di Hooke; II concetto di massa e il secondo principio della dinamica; La forza peso e l'accelerazione di gravita; II terzo principio della dinamica. Sistemi propulsivi; Moti curvilinei e forza centripeta; Altra forma della seconda legge della dinamica; Equilibrio statico di un punto materiale o di un oggetto assimilabile a un punto. Equilibrante di un sistema di forze; Corpi rigidi e loro proprietà. Risultante di forze parallele applicate a un corpo rigido. Centro di gravità; Equilibrio di un corpo rigido cui siano applicate forze concorrenti in un punto o forze complanari e non parallele; Centro di massa; Momento di una forza rispetto a un punto; Coppia di forze; Condizioni generali di equilibrio di un corpo rigido; Equilibrio di un corpo rigido con un asse fisso. Caso particolare di forze complanari; Definizione e condizione di equilibrio di una leva. Vari tipi di leva. Leve nel corpo umano; Carrucole fisse e mobili. Paranco; Bilancia analitica;*

# **IL LAVORO E L’ENERGIA:** *Lavoro di una forza; II teorema dell'energia cinetica; II concetto di energia; Forze conservative; Energia potenziale; Sistemi meccanici conservativi. L'energia meccanica dei sistemi reali. Considerazioni conclusive sull'energia e sul lavoro; Potenza; Lavoro fisiologico e lavoro in senso fisico;*

# **MECCANICA DEI FLUIDI:** *Definizione e unità di misura della pressione; Densità e peso specifico; Definizione di fluido. Liquidi e gas; Forze agenti su di un volume di fluido in quiete; Legge di Stavino; Equilibrio di liquidi in vasi fra loro comunicanti; Manometri ad aria libera. Pressione normale; Legge di Pascal. Pressa idraulica; Legge di Archimede. Equilibrio dei galleggianti; Fluidi ideali. Moto stazionario e costanza della portata; Teorema di Bernouille; Applicazioni biologiche e tecniche dell'equazione di Bernouille; L'attrito interno dei liquidi reali; Moto lamellare e coefficiente di viscosità; Liquidi reali e teorema di Bernouille; Perdita di carico; Regime di Poiseuille e legge di Hagen-Poiseuille; Resistenza viscosa. Processo di sedimentazione; Eritrosedimentazione; Centrifugazione; Regime laminare e regime vorticoso. Numero di Reynolds; La circolazione sanguigna; Pressione arteriosa e lavoro del cuore; Misurazione della pressione arteriosa con lo sfigmomanometro;*

## **ELEMENTI DI TERMODINAMICA:** *II concetto di temperatura; La scala centigrada delle temperature; Termometri a dilatazione. Termometro clinico; Le leggi dello stato gassoso ideale: legge di Boyle-Mariotte e leggi di Gay-Lussac; L'equazione di stato dei gas perfetti; Scala assoluta delle temperature; Definizione microscopica di gas perfetto; Significato cinetico della temperatura e della pressione; II comportamento dei gas reali; Equazione di van der Waals; Temperatura critica; Vapore saturo e tensione massima di vapore; Modi di ottenere la condensazione di un vapore; Umidità relativa;*

# **CARICHE ELETTRICHE e CORRENTI:** *La carica elettrica. Conduttori e isolanti; Campo elettrico e intensità del campo elettrico; Legge di Coulomb; Unità di misura delle cariche elettriche; Costante dielettrica; La costante dielettrica dell'acqua e il fenomeno della dissociazione elettrolitica; Potenziale elettrico e differenza di potenziale; Gradiente di potenziale; Condensatori elettrici; Corrente elettrica e intensità di corrente; La corrente continua. Considerazioni energetiche sui circuiti elettrici; Le leggi di Ohm. Resistenza elettrica e resistività; Resistenze in serie e in parallelo; Resistenza interna di un generatore; L'energia termica collegata con l'effetto Joule; Potenza assorbita da un dispositivo; Elettrolisi e leggi di Faraday; Elettroforesi; Carica e scarica di un condensatore;*

**MAGNETISMO:** *Definizioni; Campo magnetico; Forza magnetica agente su una carica; Carica in moto circolare; Traiettorie elicoidali e a spirale; Ciclotrone; Spettrometro di massa; Campo magnetico generato da corrente in un filo rettilineo; Campo magnetico di un solenoide; Campo magnetico di una spira; Forza magnetica agente su una corrente; Forza magnetica fra due fili paralleli; Momento torcente su di una bobina; Proprietà magnetiche dei materiali; Induzione elettromagnetica; Legge di Faraday-Lenz; Applicazioni della legge di Faraday; Generatore e motore elettrico; Il trasformatore;*

**LE LENTI E IL MICROSCOPIO:** *Natura ondulatoria della luce; Ottica geometrica; Le leggi della riflessione e della rifrazione; Indice di rifrazione relativo ed assoluto; Fenomeno di dispersione; Riflessione totale; Fibre ottiche ed endoscopia; Diottro sferico. Lenti sottili. Distanza focale e potere diottrico; Lenti convergenti e divergenti; Costruzione dell’immagine per le lenti sottili. Lente d’ingrandimento; Ingrandimento lineare e ingrandimento visuale; Microscopio composto; L’occhio umano;*

**IL SUONO:** *Caratteristiche comuni dei fenomeni ondulatori; Onde elastiche ed elettromagnetiche; Onde longitudinali, trasversali e superficiali; Natura del suono. Lunghezza d’onda; Caratteri distintivi e classificazione dei suoni; Misurazione dell’intensità sonora in decibel; Effetto Doppler; Flussimetri Doppler; Applicazioni tecniche ed effetti biologici degli ultrasuoni; Gli ultrasuoni nella diagnostica medica;*

**LE RADIAZIONI IONIZZANTI:** Il fenomeno di ionizzazione; Classificazione delle radiazioni ionizzanti; La ionizzazione prodotta dai vari tipi di radiazione; L’elettronvolt; Ionizzazione specifica; L’azione delle radiazioni ionizzanti nei tessuti animali: fase fisico-chimica e fase chimica; I danni biologici delle radiazioni ionizzanti; I raggi X; Grandezze e unità di misura dosimetriche;

**Stima dell’impegno orario richiesto per lo studio individuale del programma**

Si stima un impegno orario medio di 2h per ogni ora di lezione seguita per un totale di circa 112h

**Metodi Insegnamento utilizzati**

Lezioni frontali, esercitazioni

**Risorse per l’apprendimento**

*- RAGOZZINO , Elementi di Fisica – Per studenti di scienze biomediche, EdiSES, Napoli;*

Altro materiale didattico

(Slide del corso scaricabili dal sito)

**Attività di supporto**

**Modalità di frequenza**

Le modalità sono indicate dall’art.8 del Regolamento didattico d’Ateneo.

**Modalità di accertamento**

L’esame finale prevede sia una prova scritta che una orale. Per l’accesso alla prova orale è necessario conseguire una valutazione maggiore o uguale a 16 nella prova scritta. La prova scritta sarà costituita di 4 esercizi da svolgere in un tempo massimo di 3h. Per la sola prova scritta sarà consentito l’utilizzo di un formulario (precedentemente approvato e siglato dal docente, anche in sede di esame) e di una calcolatrice (non è ammesso l’utilizzo di smartphone). Il voto finale scaturirà da una media aritmetica delle due prove, debitamente modulata dal giudizio del docente che terrà conto della partecipazione dello studente durante le lezioni frontali.

I criteri sulla base dei quali sarà giudicato lo studente sono:

Prova Scritta: Vengono valutati 10 punti per esercizio per un totale di 40/30. Saranno quindi sufficienti 3 esercizi per raggiungere il massimo punteggio possibile di 30/30. Verrà dato peso rilevante ad errori di calcolo (qualora compromettano il senso fisico) e dimensionali.

Prova Orale: Verranno adottati i criteri esposti nella griglia sottostante.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Conoscenza e comprensione argomento** | **Capacità di analisi e sintesi** | **Utilizzo di referenze** |
| Non idoneo | Importanti carenze.  Significativeinaccuratezze | Irrilevanti. Frequenti generalizzazioni. Incapacità di sintesi | Completamente inappropriato |
| 18-20 | A livello soglia. Imperfezionievidenti | Capacità appena sufficienti | Appena appropriato |
| 21-23 | Conoscenza routinaria | E’ in grado di analisi e sintesi corrette. Argomenta in modo logico e coerente | Utilizza le referenze standard |
| 24-26 | Conoscenza buona | Ha capacità di a. e s. buone gli argomenti sono espressi coerentemente | Utilizza le referenze standard |
| 27-29 | Conoscenza più che buona | Ha notevoli capacità di a. e s. | Ha approfondito gli argomenti |
| 30-30L | Conoscenza ottima | Ha notevoli capacità di a. e s. | Importanti approfondimenti |