

INSEGNAMENTO: **FISICA**ANNO ACCADEMICO: **2018-2019**TIPOLOGIA DI ATTIVITÀ FORMATIVA: **Base**DOCENTE: **Prof. Nicola CAVALLO**e-mail: **nicola.cavallo@unibas.it**

sito web:

<http://oldwww.unibas.it/utenti/cavallo/home.htm>telefono: **0971/206066**

cell.:

Lingua di insegnamento: **Italiano**

n. CFU: 8

(7 di lezione e 1 di
esercitazioni/laboratorio)

n. ore: 68

(di 56 lezione e 12 di
esercitazione/laboratorio)Sede: **Potenza**

Dipartimento/Scuola:

Dipartimento di Scienze

CdS Biotecnologie

Semestre: II

**(date previste di
inizio e fine corso:
dal 01/03/2019 al
31/5-20/06/2019)****OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO**

- **Conoscenza e capacità di comprensione:** lo studente deve dimostrare di conoscere e saper comprendere le problematiche relative al movimento dei corpi (Cinematica), all'influenza delle interazioni sul moto (Dinamica), all'energia ed alle sue trasformazioni (Dinamica), alle situazioni di equilibrio statico e dinamico (Dinamica) con particolare riferimento al corpo umano (Biomeccanica), ai fluidi ideali e reali - in generale - e riferiti al corpo umano (Dinamica del Fluidi), alle trasformazioni termiche in generale e riferite ai sistemi biologici (Termodinamica), ai fenomeni elettrostatici (Elettrostatica) in generale e con riferimento ai sistemi biologici, alle interazioni magnetiche ed elettromagnetiche (Elettromagnetismo)
- **Capacità di applicare conoscenza e comprensione:** Lo studente deve dimostrare di essere in grado applicare le proprie conoscenze ai problemi di equilibrio del corpo umano, di deambulazione, di circolazione sanguigna, di trasmissione del calore e termoregolazione nei sistemi biologici, ai problemi relativi ai fenomeni bioelettrici - stazionari e transienti-, agli effetti biologici del magnetismo e delle onde elettromagnetiche.
- **Autonomia di giudizio:** Lo studente deve essere in grado di sapere valutare in maniera autonoma i processi del settore di pertinenza impiegando i principali modelli fisici e le teorie fisiche comprese. Lo studente deve essere in grado, inoltre, di indicare le principali metodologie, pertinenti alla misurazione di grandezze fisiche, e la strumentazione necessaria a misure fisiche fondamentali.
- **Abilità comunicative:** Lo studente deve avere la capacità di spiegare, in maniera semplice, a persone non esperte i principali fenomeni fisici del settore di pertinenza utilizzando correttamente il linguaggio scientifico ed i suoi termini tecnici.
- **Capacità di apprendimento:** Lo studente deve essere in grado di aggiornarsi continuamente, tramite la consultazione di testi e pubblicazioni specifiche di metodologie e tecnologie fisiche proprie del settore pertinente, allo scopo di acquisire ulteriori capacità, così come deve essere in grado di seguire corsi di approfondimento, seminari specialistici e master universitari che abbiano nei metodi fisici la base scientifica della conoscenza.

PREREQUISITI

È necessario avere acquisito e assimilato le seguenti conoscenze fornite dai corsi di matematica:

- concetti elementari di Geometria (distanza, area, volume, equazioni geometriche fondamentali, nozione di angolo), Trigonometria (funzioni trigonometriche elementari, rappresentazione grafica)
- conoscenza delle equazioni di rette e coniche (parabola, iperbole)
- conoscenze elementari di Calcolo Differenziale (concetto di funzione, limite, derivata, interpretazione grafica) ed applicazione pratica
- conoscenze elementari di Calcolo Integrale (concetto di integrale, interpretazione grafica) ed applicazione pratica

CONTENUTI DEL CORSO**Introduzione alla Fisica (6 ore)**

- **Perché la Fisica:** Una definizione di Fisica come scienza sperimentale. Il rapporto tra la Fisica e le altre scienze sperimentali. Dall'infinitamente piccolo all'infinitamente grande. Le fasi del Metodo Sperimentale. Osservazione, misura, previsioni. Metodo induttivo e metodo deduttivo. Leggi fisiche. Teorie fisiche ed applicabilità. Principi e Modelli.
- **Grandezze fisiche e loro misura:** Concetto di grandezza fisica. Grandezze adimensionali e dimensionali (fondamentali, derivate, equazioni dimensionali). Sistema Internazionale delle Unità di Misura (costanti fondamentali, conversione tra unità differenti di misura, lunghezza, tempo, massa). Misurazione. Stima.

- **Grandezze Vettoriali:** Grandezze scalari e vettoriali. Definizione di vettore. Vettore Spostamento. Operazioni sui vettori (scomposizione di un vettore, somma e differenza di vettori, metodo grafico ed analitico). Proprietà dei vettori. Impiego dei versori. Prodotto di vettori (prodotto di un vettore per uno scalare, prodotto scalare, prodotto vettoriale. Concetto di Gradiente. Flusso di un vettore.

Parte I: Fondamenti di Meccanica (38 ore)

Cinematica

- **Introduzione alla Meccanica.** Cinematica. Posizione, Spostamento, Traiettoria, Diagramma orario. Velocità scalare e vettoriale (media ed istantanea). Legge oraria di alcuni moti semplici (moto rettilineo uniforme, moto rettilineo uniformemente accelerato, moto parabolico uniformemente accelerato, moto circolare uniforme, moto curvilineo in due dimensioni, moto armonico). Accelerazione scalare e vettoriale (media ed istantanea). Moto di un grave in caduta libera. Effetti dell'accelerazione sul corpo umano.

Dinamica

- **Forze e Principi della meccanica:** Introduzione alle cause del moto. Concetto di "forza". Principi della Dinamica. Prima Legge di Newton (1° principio d'inerzia). Seconda Legge di Newton (2° principio $F_{NET}=ma$). Definizione operativa di "forza". Misura operativa di "massa". Terza Legge di Newton (3° principio d'azione e reazione). Concetto di quantità di moto. Principio di conservazione della quantità di moto. Concetto di "campo di forze". Forza di gravità e Peso. Campo gravitazionale terrestre. Concetto di "forza normale o vincolare". Dalle forze alla legge oraria (moto inerziale in assenza di forze ($F=0$), moto inerziale in assenza di forze ($F=costante$), moto in un campo di forze centrale, moto in un campo di forze elastiche). Forze di contatto. Attrito statico e dinamico. Resistenza del mezzo. Velocità limite. Moto circolare uniforme.
- **Energia cinetica e Lavoro:** Introduzione al concetto di energia. Forme di energia e sue trasformazioni. Energia cinetica. Lavoro. Teorema dell'energia cinetica. Lavoro della forza gravitazionale. Lavoro della forza elastica. Lavoro di una forza generica. Potenza meccanica.
- **Energia potenziale e conservazione dell'energia:** Introduzione al concetto di "conservazione". Concetto di energia potenziale. Energia potenziale gravitazionale. Energia potenziale elastica. Classificazione delle forze. Forze conservative. Forze non conservative. Conservazione dell'energia meccanica. Derivazione della forza dall'energia potenziale. Analisi grafica. Forze di contatto (attrito statico e dinamico). Forze di resistenza del mezzo, resistenza aerodinamica e concetto di velocità limite. Forze esterne con e senza attrito. Conservazione dell'energia totale.
- **Elementi di statica e di meccanica rotatoria:** Equilibrio di un corpo rigido. Momento di una forza. Condizione di equilibrio per un punto materiale. Condizione di equilibrio per un corpo solido. Coppie di forze. Vincolo. Macchine semplici (Leve meccaniche, carrucola, puleggia, camma). Baricentro, Centro di massa e Centro di gravità. Cenni di dinamica traslatoria e rotatoria del corpo rigido. Elasticità e Legge di Hooke.
- **Biomeccanica:** Equilibrio di articolazioni. Esempio: articolazione dell'anca. Leve meccaniche del corpo umano. Applicazioni della Legge di Hooke alle fratture ossee. Flessione e Torsione. Contrazione muscolare. Meccanica della locomozione.

Dinamica dei Fluidi

- **Meccanica dei fluidi:** Introduzione alla statica ed alla dinamica dei fluidi. Concetti di densità e pressione. Equilibrio nei fluidi. Principio di Pascal. Esempi (siringa, cannucchia, sollevatore e freno idraulici). Manovra di Heimlich. Pressione idrostatica. Legge di Stevino. Pressione atmosferica e strumenti di misura. Spinta di Archimede e galleggiamento. Vasi comunicanti. Moto nei fluidi: Fluidi ideali. Portata. Equazione di continuità. Fluidi non viscosi: Teorema di Bernoulli. Teorema di Torricelli. Fluidi viscosi: Moto laminare. Velocità critica. Numero di Reynolds. Fluidi viscosi: Moto turbolento. Portata. Viscosità. Moto dei fluidi non stazionario. Forze di Van der Waals. Coesione. Tensione superficiale. Adesione. Applicazioni della tensione superficiale. Contatto fluido-fluido. Liquidi tensioattivi. Capillarità. Tensione elastica di una membrana e formula di Laplace
- **Meccanica dei fluidi nei sistemi biologici:** Circolazione sanguigna: approssimazioni iniziali. Circuito idrodinamico del sangue. Il cuore come pompa idraulica. Portata dei vasi. Velocità del sangue. Applicazione del Teorema di Bernoulli (aneurisma e stenosi). Misure di flusso (Venturimetro, Tubo di Pitot). Comportamento viscoso normale. Viscosità del sangue e del plasma (anemia). Anomalie della viscosità del sangue. Resistenza dei vasi. Effetti della pressione idrostatica. Pompa e ciclo cardiaco. Lavoro e Potenza cardiaca. Misura della pressione sanguigna (sfigmomanometro). Cenni sull'apparato respiratorio.

Parte II: Fondamenti di Termodinamica (6 ore)

- **Termologia e Termodinamica:** Introduzione (come nasce la Termodinamica e di cosa si occupa). Termodinamica fenomenologica e statistica. Definizioni base (sistema termodinamico, stato termodinamico, sistema isolato, sistema chiuso, sistema in equilibrio dinamico, microstato, macrostato). Concetto di Temperatura. Principio Zero della Termodinamica (Principio dell'equilibrio termico). Taratura termometrica (Punto triplo dell'acqua). Misura della temperatura ed apparecchi termometrici. Energia interna. Concetto di calore. Calore specifico e capacità termica. Lavoro termodinamico. 1° Principio della termodinamica. Gas perfetti. Trasformazioni termodinamiche nei gas perfetti (Trasformazioni isoterme, Trasformazioni adiabatiche,). Cenni sulla teoria cinetica dei gas

perfetti. Gas reali. 2° principio della Termodinamica. Funzione Entropia.

- **Termodinamica nei sistemi biologici:** Meccanismi di trasmissione del calore (convezione, conduzione ed irraggiamento). Legge di Stefan. Legge di Wien. principi della termodinamica e corpo umano. Termoregolazione degli animali a sangue caldo (ambiente freddo, caldo, secco ed umido).

Parte III: Fondamenti di Elettromagnetismo (18 ore)

Elettrostatica

- **Fenomeni elettrici:** Introduzione ai fenomeni elettromagnetici. carica elettrica. Isolanti e conduttori. Legge di Coulomb. Quantizzazione della carica. Conservazione della carica. Cariche e interazioni. Concetto e nozione di campo elettrico. Calcolo del campo elettrico. Rappresentazione del campo elettrico tramite linee di forza. Campo elettrico generato da una carica puntiforme, da un dipolo elettrico, da una carica lineare e da uno strato dipolare. Particella carica in un campo elettrico uniforme. Concetto di flusso di un campo vettoriale, flusso del campo elettrico, legge di Gauss e rapporto con la legge di Coulomb, conduttore carico isolato, situazioni di simmetria per l'applicazione della legge di Gauss (cilindrica, piana e sferica). Energia potenziale elettrica. Potenziale elettrico. Differenza di potenziale. Relazione tra campo e potenziale elettrico. Superfici equipotenziali. Energia potenziale elettrica in presenza di un sistema di cariche puntiformi, Proprietà elettrostatiche di un conduttore. Concetto di capacità di un conduttore singolo, calcolo della capacità elettrica, Condensatori e capacità. Condensatori in serie e parallelo. Energia elettrostatica. Proprietà elettrostatiche dei dielettrici. Descrizione molecolare dei dielettrici, dielettrici e legge di Gauss Corrente elettrica e Resistenza: Cariche in movimento e concetto di corrente elettrica, densità di corrente, resistenza e legge di Ohm, resistività, legge di Ohm dal punto di vista microscopico, resistenze in serie e parallelo, concetto di potenza per i circuiti elettrici. Forza elettromotrice e resistenza interna di una batteria. Energia elettrica e potenza. Calcolo della corrente nel circuito elementare, differenza di potenziale, circuiti a singola e più maglie, Leggi di Kirchhoff. Effetto termico della corrente elettrica. Carica e scarica di un condensatore.

Magnetismo ed Elettromagnetismo

- **Elettromagnetismo:** Campo magnetico. Forza di Lorentz e il moto di una particella carica in un campo magnetico uniforme. Momenti magnetici e proprietà magnetiche della materia. Teorema della circuitazione e non conservatività del campo magnetico. Flusso di campo magnetico e induzione elettromagnetica. Equazioni fondamentali dell' elettromagnetismo. Fenomeno dell'autoinduzione. Circuiti in corrente alternata. Impedenza elettrica e risonanza. Potenza dissipata in un circuito in corrente alternata. Bisturi elettrico. Bisturi criogenico. Onde elettromagnetiche. Circuiti oscillanti.

METODI DIDATTICI

- Il corso è organizzato in lezioni in aula su tutti gli argomenti del corso

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

- L'esame è sostenuto in unica soluzione.
- L'esame consta di una prova scritta consistente in quesiti a risposta multipla risolvibili mediante applicazione di formule e semplici calcoli (tale prova ha carattere di selezione e non è previsto punteggio; lo studente che non mostri una sufficiente conoscenza degli argomenti non è ammesso alla prova orale successiva) ed una prova orale riguardanti gli argomenti trattati nel corso delle lezioni. Entrambe devono essere svolte nello stesso appello.
- L'obiettivo della prova d'esame consiste nel verificare il livello di raggiungimento degli obiettivi formativi precedentemente indicati.
 - a) capacità di comprensione delle problematiche proposte durante il corso (descrittore di Dublino 1),
 - b) la capacità di applicare correttamente le conoscenze teoriche (descrittore di Dublino 2).
- Il voto finale è espresso in trentesimi nell'intervallo 18-30 e tiene conto solo delle risultanze della prova orale.

TESTI DI RIFERIMENTO E DI APPROFONDIMENTO, MATERIALE DIDATTICO ON-LINE

- La preparazione individuale dello studente può essere effettuata attraverso
 - Testo di riferimento: Domenico Scannicchio - Fisica Biomedica (terza edizione), Casa Editrice EdiSES
 - Appunti delle lezioni fornite dal Docente dell'insegnamento (consistenti nelle trasparenze mostrate durante le lezioni frontali) e disponibili liberamente sul sito del Docente stesso (<http://oldwww.unibas.it/utenti/cavallo/home.htm>). Tali appunti non sostituiscono il testo di Fisica ma offrono approfondimenti ed integrazioni.

METODI E MODALITÀ DI GESTIONE DEI RAPPORTI CON GLI STUDENTI

- Giovedì, ore 10:30-11:30 - (Campus di Macchia Romana, Edificio 3D, 1° piano, stanza n.94b)
-

DATE DI ESAME PREVISTE¹

- 5 febbraio 2019
- 5 marzo 2019
- 27 giugno 2019
- 18 luglio 2019
- 5 settembre 2019
- 1 ottobre 2019
- 10 dicembre 2019

SEMINARI DI ESPERTI ESTERNI SI NO

- Non sono previsti seminari o interventi esterni

ALTRE INFORMAZIONI
