

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELLA BASILICATA DIPARTIMENTO DI SCIENZE

Programma di insegnamento per l'a.a. **2015-2016**

Insegnamento: **FISICA**

Docente: **NICOLA CAVALLO**

Corso di studio: **BIOTECNOLOGIE**

Anno di corso: **PRIMO**

Periodo didattico: **SECONDO SEMESTRE**

Tipologia: **A (BASE)**

Totale crediti: **8**

Tipo esame: **SCRITTO E ORALE**

Valutazione: **VOTO**

Lingua di insegnamento: **ITALIANO**

Frequenza

Inizio corso **1 MARZO 2016** Fine corso **3 GIUGNO 2016**

APPELLI DI ESAME

Mese	Anno	Appello previsto
Febbraio	2016	
Marzo	2016	
Aprile	2016	5
Maggio	2016	
Giugno	2016	8
Luglio	2016	6
Settembre	2016	6
Ottobre	2016	
Novembre	2016	
Dicembre	2016	6
Gennaio	2017	10, 31

COMMISSIONE ESAME:

Presidente: **CAVALLO NICOLA**

Componente: **FABOZZI FRANCESCO**

Componente: **MINICHINO CAMILLA**

Componente: **SATRIANO CELESTE**

ORARIO RICEVIMENTO STUDENTI

GIORNO	DALLE ORE	ALLE ORE	PRESSO
LUNEDI'			
MARTEDI'			
MERCOLEDI'			
GIOVEDI'	10:30	12:00	STUDIO DEL DOCENTE
VENERDI'			

Eventuali prerequisiti:

NESSUNO

Obiettivi formativi:

Scopo

Il corso si propone di fornire agli studenti i fondamenti della teoria della meccanica, della termodinamica, dell'elettrostatica e del magnetismo. Nell'ambito della prima parte, prendendo come riferimento l'evoluzione storica, si deducono le leggi fondamentali della cinematica, della dinamica, della dinamica dei fluidi, della termologia e della termodinamica. Nella seconda parte si affronta l'esposizione dei fenomeni elettrici e magnetici.

Obiettivi formativi generali

L'insegnamento di FISICA tratta i fondamenti della Fisica classica ponendo l'accento sulla comprensione dei principi e delle leggi fondamentali e delle correlazioni con alcuni risultati sperimentali. All'interno del corso trovano spazio anche alcuni approfondimenti in tematiche proprie del settore disciplinare oggetto del Corso di Studio.

Gli intenti sono, da un lato, fornire nozioni di base utili allo svolgimento dei corsi di insegnamento tematici e specialistici così come, dall'altro, fornire gli strumenti adeguati per consentire un aggiornamento continuo delle proprie conoscenze dopo la conclusione del percorso di studi.

L'insegnamento comprende una parte di semplici esercitazioni per l'applicazione e la verifica dei concetti acquisiti.

Obiettivi di apprendimento attesi

Si richiede una comprensione dei principi e delle leggi fondamentali nei seguenti argomenti:

- Meccanica del punto e dei corpi
- Gas, fluidi ideali e reali
- Termodinamica
- Eletticità
- Magnetismo
- Campi elettromagnetici

Competenze da acquisire

Lo studente dovrà essere in grado di utilizzare le conoscenze acquisite per applicare i modelli ed i concetti studiati a semplici problemi scientifici reali nel campo della meccanica, della termodinamica e dell'elettromagnetismo.

Programma del corso

INTRODUZIONE ALLA FISICA

Motivazioni per lo studio della Fisica:

Una definizione di Fisica come scienza sperimentale. Il rapporto tra la Fisica e le altre scienze sperimentali. Dall'infinitamente piccolo all'infinitamente grande. Il metodo scientifico. Le fasi del Metodo Sperimentale (osservazione, misura, previsione). Metodo induttivo e metodo deduttivo. Leggi fisiche. Teorie fisiche ed applicabilità. Principi e Modelli.

Richiami di matematica:

Simboli matematici. Descrizione dei numeri (notazione scientifica, potenze del dieci, ordine di grandezza di un numero). Logaritmi. Geometria. Angoli. Funzioni trigonometriche elementari. Concetto di funzione. Grandezze proporzionali. Equazione di rette e coniche (parabole, iperbole). Calcolo differenziale (concetto di derivata, interpretazione grafica, significato fisico).

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 vettori Prodotto di vettori (prodotto di un vettore per uno scalare, prodotto scalare, prodotto vettoriale Concetto di Gradiente Flusso di un vettore.

FONDAMENTI DI MECCANICA: CINEMATICA

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.

FONDAMENTI DI MECCANICA: 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 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. Vincolo. Macchine semplici (Leve). Centro di massa e Centro di gravità (Baricentro). Cenni di dinamica 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 (stigmomanometro). Cenni sull'apparato respiratorio.

TERMODINAMICA

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. Funzione Entalpia. 2° principio della Termodinamica. Funzione Entropia. Potenziali termodinamici

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).

Diffusione ed osmosi:

Le membrane nei sistemi biologici. Fenomeno della diffusione. Diffusione libera attraverso le membrane. Filtrazione. Equilibri gas-liquidi. Diffusione di gas in ambienti biologici.

ELETTROSTATICA

Fenomeni elettrici:

Carica elettrica: Introduzione ai fenomeni elettromagnetici. carica elettrica. Isolanti e conduttori. Legge di Coulomb. Quantizzazione della carica. Conservazione della carica.

Campi elettrici: 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.

Legge di Gauss: 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).

Potenziale elettrico: Energia potenziale elettrica. Potenziale elettrico. Differenza di potenziale. Relazione tra campo e potenziale elettrico. Superfici equipotenziali. Esempi di Calcolo del potenziale elettrico (carica puntiforme, dipolo elettrico, distribuzione di cariche). Energia potenziale elettrica in presenza di un sistema di cariche puntiformi, Proprietà elettrostatiche di un conduttore.

Capacità e dielettrici: 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, Modello di Drude per i metalli. Soluzioni elettrolitiche e dissociazione elettrolitica La mobilità elettrolitica e l'elettrolisi.

Circuiti in corrente continua: 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. Amperometri e voltmetri. Effetto termico della corrente elettrica. Carica e scarica di un condensatore

Fenomeni elettrici nei sistemi biologici:

Flussi elettrochimici. Potenziali ed equilibri elettrochimici Equilibrio di Donnan-Gibbs. La pressione oncotica. La membrana capillare. Potenziale di riposo della membrana cellulare e meccanismi di trasporto passivo Flussi ionici in assenza di equilibrio e meccanismi di trasporto attivo (pompa sodio-potassio). Lavoro di membrana. Le attività bioelettriche nei sistemi biologici. Il potenziale d'azione. Proprietà di cavo dell'assone. Propagazione del potenziale d'azione. Il caso delle fibre mieliniche Traccianti ECG, EEG ed EMG.

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

LEZIONI FRONTALI

Modalità di verifica dell'apprendimento

TEST A RISPOSTA MULTIPLA ED ESAME FINALE

Testi di Riferimento

Domenico Scannicchio
Fisica Biomedica (seconda edizione)
Casa Editrice EdiSES

Altre informazioni:

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELLA BASILICATA DIPARTIMENTO DI SCIENZE

Syllabus a.a. _____

Course: GENERAL PHYSICS

Professor: NICOLA CAVALLO

Course of studies: BIOTECNOLOGIE

Academic Year: 2015-2016

ECTS: 8

Teaching Methods: **LECTURES**

Evaluation Method: WRITTEN TEST & ORAL EXAM

Evaluation: YES (second semester)

Language: ITALIAN

Course beginning on MARCH, 1st 2016 ending on JUNE, 3rd 2016

CALLS FOR EXAMINATION

Month	Year	Expected call
February	2016	
March	2016	
April	2016	5
May	2016	
June	2016	8
July	2016	6
September	2016	6
October	2016	
November	2016	
December	2016	6
January	2017	10,31

EXAMINATION PANEL:

President: CAVALLO NICOLA

Member: FABOZZI FRANCESCO

Member: MINICHINO CAMILLA

Member: SATRIANO CELESTE

Previous requirements:

NONE

Learning Outcomes:



The course aims to provide the fundamentals of classical kinematics, thermodynamics and electromagnetism. The students will learn the fundamental laws of electric and magnetic phenomena, described by means of an adequate mathematical formalism.

The students will also be able to solve numerical problems on the topics presented in the lectures.

Syllabus:

- Introduction: Why Physics is important
- MATH basis
- Measurement
- Vectors
- Motion Along a Straight Line
- Motion in Two & Three Dimensions
- Force and Motion
- Kinetic Energy & Work
- Potential Energy & Conservation of Energy
- Systems of Particles and Collisions
- Rotation, Torque & Angular Momentum
- Equilibrium & Elasticity
- Biomechanics
- Fluids
- Temperature, Heat & the First Law
- The Kinetic Theory of Gases
- Entropy & the Second Law
- Thermodynamics of biological systems
- Diffusion and Osmosis
- Electric Charge
- Electric Fields
- Gauss' Law
- Electric Potential
- Capacitance
- Current & Resistance
- DC Circuits
- Magnetic Fields
- Magnetic Fields due to Currents
- Induction & Inductance

Suggested textbooks:

Domenico Scannicchio
Fisica Biomedica (seconda edizione)
Casa Editrice EdiSES

Further information:
