

DOCENTE RESPONSABILE DELL'INSEGNAMENTO/ATTIVITÀ FORMATIVA

Nome: Nicola
Cognome: Toschi

DENOMINAZIONE DELL'INSEGNAMENTO

Italiano: FISICA APPLICATA

Inglese:

INFORMAZIONI INSEGNAMENTO:

CODICE: 8059463
CFU: 6

DOCENTE DEL MODULO DIDATTICO:

Nome e Cognome: 1) Nicola Toschi
Nome e cognome: 2) Allegra Conti

DENOMINAZIONE DEL MODULO DIDATTICO

Italiano: 1) FISICA APPLICATA I
2) FISICA APPLICATA II

Inglese:

OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI/INDICATORI DI DUBLINO

OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI:

Italiano:
Alla fine del corso lo studente deve:

- Avere compreso il metodo sperimentale ed avere acquisito il rigore nell'uso e nelle trasformazioni delle unità di misura.
- Conoscere i principi e le leggi fondamentali della fisica classica e saperli applicare ai fenomeni biologici e fisiologici negli organismi viventi.
- Avere appreso i concetti fondamentali di fisica atomica e nucleare e conoscere i progressi relativi alle radiazioni ionizzanti e non, e il loro impiego nella medicina.



Nello svolgimento delle unità didattiche riguardanti la fisica classica verranno richiamati ed eventualmente integrati i concetti e le leggi già acquisiti nella scuola secondaria, privilegiando le applicazioni in campo biomedico.

Lo scopo è quello di familiarizzare lo studente con l'applicazione del procedimento scientifico all'analisi dei fenomeni biomedici.

Preliminarmente al corso, verrà svolto un recupero dei concetti e delle abilità matematiche che costituiscono prerequisiti indispensabili per il corso di Fisica.

Inglese:

At the end of the course the student must:

- Have understood the experimental method and possess the rigor in the use and transformation of units of measurement.
- Know the fundamental principles and laws of classical physics and know how to apply them to biological and physiological phenomena in living organisms.
- have learned the fundamental concepts of atomic and nuclear physics and to know the progress related to ionizing and non-ionizing radiation, and their use in medicine.

In carrying out the didactic units concerning classical physics, the concepts and laws already acquired in secondary school will be recalled and expanded, favoring applications in the biomedical field. The purpose is to familiarize the student with the application of the scientific procedure to the analysis of biomedical phenomena.

Preliminarily to the course, a recovery of mathematical concepts and skills will be carried out, which are indispensable prerequisites for the Physics course.

OBIETTIVI FORMATIVI:

CONOSCENZA E CAPACITA' DI COMPrensIONE:

CAPACITA' DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE:

AUTONOMIA DI GIUDIZIO:

ABILITA' COMUNICATIVE:



Inglese:

LEARNING OUTCOMES:

KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING:

APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING:

MAKING JUDGEMENTS:

COMMUNICATION SKILLS:

PREREQUISITI:

Italiano:

Conoscenza di nozioni elementari di algebra, trigonometria e analisi matematica acquisiti nelle scuole superiori di II grado.

Inglese:

Elementary notions of algebra, trigonometry and mathematical analysis acquired in high school.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO fisica applicata I :

Italiano:

GRANDEZZE FISICHE e UNITA` di MISURA: Grandezze fisiche e loro misura. Grandezze fisiche fondamentali. Grandezze fisiche derivate. Relazioni dimensionali. Sistemi di unità di misura.

VETTORI: Definizione. Intensità, direzione e verso di un vettore. Rappresentazione grafica di un vettore. Vettori equipollenti. Versore. Versori degli assi cartesiani. Componenti di un vettore lungo gli assi cartesiani. Espressione di un vettore in funzione delle sue componenti. Calcolo del modulo e della direzione di un vettore in funzione delle sue componenti. Operazioni tra vettori: Addizione e sottrazione tra due o più vettori, moltiplicazione e divisione di un vettore per uno scalare, moltiplicazione tra vettori: prodotto scalare e prodotto vettoriale. Calcolo del modulo del vettore somma e vettore differenza attraverso le componenti del vettore lungo le direzioni degli assi cartesiani.

CINEMATICA: Punto materiale, posizione del punto materiale, traiettoria, ascissa curvilinea e sistema di ascisse curvilinee, spazio percorso sulla traiettoria, equazione oraria del moto, velocità e accelerazione come grandezze scalari. Spostamento, velocità e accelerazione come grandezze vettoriali: velocità vettoriale media, velocità vettoriale istantanea, accelerazione vettoriale media, componenti dell'accelerazione tangenziale e normale alla velocità. Individuazione della forma della traiettoria dai valori di accelerazione tangenziale e normale. Moto



uniforme. Equazione del moto rettilineo uniforme. Equazione del moto rettilineo uniformemente accelerato. Derivazione grafica delle grandezze cinematiche spazio percorso, velocità e accelerazione. Analisi del moto in due dimensioni: accelerazione di gravità, moto dei proiettili: altezza massima raggiunta e gittata di un proiettile in funzione della velocità iniziale. Moto rotatorio: definizioni delle grandezze cinematiche del moto rotatorio, velocità e accelerazione angolari. Moto circolare uniforme.

DINAMICA: Definizione di forza. Prima, seconda e terza legge di Newton, Massa inerziale. Centro di massa. Applicazione del II principio della dinamica al punto materiale, ad un sistema discreto di punti materiali e al corpo rigido dotato di moto traslatorio. Legge di gravitazione universale. Peso e Massa gravitazionale. Forza normale. Attrito statico e dinamico. Reazioni vincolari.

STATICA: Momento di una forza rispetto ad un punto o ad un asse. Coppia di forze e momento della coppia. Centro di gravità o Baricentro. Il Baricentro dell'uomo. Definizione di macchina semplice e di guadagno meccanico: Leve. Tipi di leve. Stabilità ed equilibrio. Biomeccanica. Le forze muscolari e le leve del corpo umano. La mandibola.

LAVORO ED ENERGIA: Lavoro ed energia cinetica: teorema dell'energia cinetica. Forze conservative.

Energia potenziale. Forze dissipative. Lavoro della forze d'attrito. L'energia meccanica. Principi di conservazione dell'energia meccanica. Conservazione dell'energia totale. L'energia potenziale gravitazionale. Potenza.

IMPULSO E QUANTITÀ DI MOTO (cenni) Sistemi isolati. Impulso e quantità di moto. Conservazione della quantità di moto per un sistema isolato.

MECCANICA DEI CORPI DEFORMABILI Limiti del modello di corpo rigido. Deformazioni elastica e plastica. Forze distribuite su una superficie: concetto di sforzo. Diagramma sforzo-deformazione. Trazione e compressione. Legge di Hooke. Modulo di Young. Flessione. Taglio e Torsione (solo definizione)

Inglese:

PHYSICAL QUANTITIES and UNITS of MEASUREMENT: Physical quantities and their measurement. Fundamental physics. Derived physical quantities. Dimensional relationships. Systems of units of measure.

VECTORS: Definition. Intensity, direction and direction of a vector. Graphical representation of a vector. Equivalent vectors. Versor. Versors of the Cartesian axes. Components of a vector along the Cartesian axes. Expression of a vector as a function of its components. Calculation of the modulus and direction of a vector as a function of its components. Operations between vectors: Addition and subtraction between two or more vectors, multiplication and division of a vector by a scalar, multiplication between vectors: scalar product and vector product. Calculation of the



magnitude of the sum vector and difference vector through the components of the vector along the directions of the Cartesian axes.

KINEMATICS: Material point, position of the material point, trajectory, curvilinear abscissa and system of curvilinear abscissas, space traveled on the trajectory, hourly equation of motion, velocity and acceleration as scalar quantities. Displacement, velocity and acceleration as vector quantities: mean vector velocity, instantaneous vector velocity, mean vector acceleration, components of tangential and normal velocity acceleration. Identification of the shape of the trajectory from the tangential and normal acceleration values. Uniform motion. Equation of uniform rectilinear motion. Equation of uniformly accelerated rectilinear motion. Graphic derivation of the kinematic quantities, space traveled, velocity and acceleration. Motion analysis in two dimensions: acceleration of gravity, motion of projectiles: maximum height reached and range of a projectile as a function of the initial speed. Rotary motion: definitions of the kinematic quantities of rotary motion, angular velocity and acceleration. Uniform circular motion

DYNAMICS: Definition of force. Newton's first, second and third law, inertial mass. Center of mass. Application of the second principle of dynamics to the material point, to a discrete system of material points and to the rigid body with translatory motion. Law of universal gravitation. Gravitational weight and mass. Normal strength. Static and dynamic friction. Constraint reactions.

STATICS: Moment of a force with respect to a point or axis. Couple of forces and moment of the couple. Center of Gravity or Center of Gravity. The center of gravity of man. Definition of simple machine and mechanical gain: Levers. Types of levers. Stability and balance. Biomechanics. The muscular forces and levers of the human body. The mandible.

WORK AND ENERGY: Work and kinetic energy: kinetic energy theorem. Conservative forces. Potential energy. Dissipative forces. Work of the forces of friction. Mechanical energy. Principles of conservation of mechanical energy. Total energy conservation. The gravitational potential energy. Power.

IMPULSE AND QUANTITY OF MOTION Isolated systems. Impulse and momentum. Conservation of momentum for an isolated system.

MECHANICS OF DEFORMABLE BODIES Limits of the rigid body model. Elastic and plastic deformations. Forces distributed on a surface: concept of effort. Stress-strain diagram. Traction and compression. Hooke's law. Young's modulus. Flexion. Cut and Twist (definition only)

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO fisica applicata II :

Italiano:

MECCANICA DEI FLUIDI



Stati di aggregazione della materia. Densità e peso specifico. Definizione di pressione. Pressione assoluta e relativa. Principio di Pascal. Legge di Stevino. Principio di Archimede. Idrodinamica. Flusso stazionario. Portata e velocità. Equazione di continuità. Energia di pressione. Conservazione dell'energia meccanica dei fluidi ideali: teorema di Bernoulli. Attrito interno: viscosità. Liquidi newtoniani. Moto laminare e moto turbolento. Perdita di carico. Resistenza idrodinamica. Formula di Poiseuille. Turbolenza e numero di Reynolds. Flusso sanguigno nel sistema circolatorio

FORZE DI COESIONE NEI LIQUIDI

Tensione superficiale, Capillarità, Legge di Laplace, Embolia gassosa

GAS PERFETTI, CALORIMETRIA e TERMODINAMICA: Scale termometriche. Legge dei gas perfetti. Temperatura ed energie molecolari. Teoria cinetica dei gas. Diffusione. Espansione termica. Capacità termica e calori specifici. Cambiamenti di fase. Conduzione del calore. Convezione e Irraggiamento. Lavoro meccanico. Il principio della Termodinamica.

ELETTRICITÀ E MAGNETISMO

Forze elettriche. Campo elettrico, Campo elettrico dovuto a distribuzioni di cariche. Potenziale elettrico. Superfici equipotenziali. Dipoli elettrici. La capacità elettrica. Il condensatore. Effetti dei dielettrici. Energia accumulata in un condensatore. La corrente elettrica. Resistenza elettrica. Sorgenti di energia nei circuiti elettrici. Potenza nei circuiti elettrici. Resistenze serie e parallelo. Carica e scarica di un condensatore. Circuiti RC. Carica e scarica di un condensatore. Il campo magnetico e sue principali caratteristiche. La forza di Lorentz. Momenti magnetici e proprietà magnetiche della materia. Flusso di campo magnetico e induzione elettromagnetica. Legge di Faraday, Legge di Lenz. Le onde elettromagnetiche. Spettro elettromagnetico.

FENOMENI ONDULATORI

Proprietà comuni a tutti i fenomeni ondulatori. Lunghezza d'onda, frequenza e velocità di un'onda. Sovrapposizione delle onde. Energia associata ai fenomeni ondulatori. Propagazione di un'onda. Effetto Doppler, Flussimetro Doppler

ONDE MECCANICHE E SUONO

Natura e propagazione onde meccaniche; riflessione delle onde, principio di sovrapposizione, intensità e potenza delle onde sonore. Ultrasuoni e sue applicazioni in odontoiatria.

RADIAZIONI

Radiazioni elettromagnetiche non ionizzanti: microonde, radiazione infrarossa, raggi ultravioletti.(cenni). Laser e sue applicazioni in odontoiatria.

Elementi di fisica atomica. Elementi di fisica nucleare: la struttura del nucleo atomico, forze nucleari. Radiazioni ionizzanti. Radioattività naturale. Radiazioni alfa, beta, gamma. Stabilità degli isotopi. Legge del decadimento radioattivo. Attività. Interazione con la materia vivente. Cenni di Dosimetria.



Inglese:

FLUID MECHANICS States of aggregation of matter. Density and specific weight. Definition of pressure. Absolute and relative pressure. Pascal's principle. Stevino's law. Archimedes' principle. Hydrodynamics. Stationary flow. Range and speed. Continuity equation. Pressure energy. Conservation of the mechanical energy of ideal fluids: Bernoulli's theorem. Internal friction: viscosity. Newtonian liquids. Laminar and turbulent flow. Loss of pressure. Hydrodynamic resistance. Poiseuille's formula. Turbulence and Reynolds number. Blood flow in the circulatory system

COHESION FORCES IN LIQUIDS

Surface tension, capillarity, Laplace's law, gas embolism

PERFECT GASES, CALORIMETRY and THERMODYNAMICS: Thermometric scales. Gas law perfect. Molecular temperatures and energies. Kinetic theory of gases. Diffusion. Expansion thermal. Thermal capacity and specific heats. Phase changes. Conduction of heat. Convection and Radiation. Mechanical work. I principle of Thermodynamics.

ELECTRICITY AND MAGNETISM

Electric forces. Electric field, Electric field due to charge distributions. Potential electric. Equipotential surfaces. Electric dipoles. The electrical capacity. The condenser. Effects of dielectrics. Energy stored in a capacitor. Electricity. Electrical resistance. Sources of energy in electrical circuits. Power in electrical circuits. Series and parallel resistors. Charge and discharge of a capacitor. RC circuits. Charge and discharge of a capacitor. The magnetic field and its main characteristics. The Lorentz force. Magnetic moments and magnetic properties of matter. Magnetic field flux and electromagnetic induction. Faraday's law, Lenz's law. Electromagnetic waves. Electromagnetic spectrum.

WAVELING PHENOMENA

Properties common to all wave phenomena. Wavelength, frequency and speed of a wave. Overlap of the waves. Energy associated with wave phenomena. Wave propagation. Doppler effect, Doppler flowmeter

MECHANICAL WAVES AND SOUND

Nature and propagation of mechanical waves; wave reflection, superposition principle, intensity and power of sound waves. Ultrasound and its applications in dentistry.

RADIATIONS

Non-ionizing electromagnetic radiation: microwaves, infrared radiation, rays ultraviolet. (hints). Laser and its applications in dentistry.



Elements of atomic physics. Elements of nuclear physics: the structure of the atomic nucleus, forces nuclear. Ionizing radiations. Natural radioactivity. Alpha, beta, gamma radiation. Stability of isotopes. Law of radioactive decay. Activities. Interaction with living matter. Basics of Dosimetry.

DESCRIZIONE DELLE MODALITA' E DEI CRITERI DI VERIFICA DI APPRENDIMENTO:

MODALITA' DI VALUTAZIONE:

- Prova scritta **X**
- Prova orale **X**
- Test attitudinale
- Valutazione progetto
- Valutazione tirocinio
- Valutazione in itinere
- Prova pratica Prova scritta e orale separate
- Prova scritta e orale e/o laboratorio

Italiano:

REQUISITO DI AMMISSIONE: Sono ammessi a sostenere la prova di esame soltanto gli studenti che hanno ottenuto la firma di frequenza.

MODALITA' di PRENOTAZIONE: Per sostenere l'esame lo studente deve aver effettuato la prenotazione attraverso Delphi. Non sono ammesse altre forme di prenotazione.

MODALITA' di ESAME:

L'esame consiste in una prova scritta e un colloquio orale obbligatori.

La prova scritta consiste nella risoluzione di due problemi, a scelta tra quattro.

Il giudizio sulla prova scritta è un giudizio di idoneità ed è valido soltanto nell'ambito dell'appello in cui è stata sostenuta la prova scritta.

Sono ammessi alla prova orale soltanto gli studenti risultati idonei alla prova scritta.

La prova orale deve essere sostenuta nello stesso appello della prova scritta.

Inglese:

ADMISSION REQUIREMENT: Only students are allowed to take the exam who have obtained the attendance signature.

BOOKING METHOD: To take the exam, the student must have completed the booking through Delphi. Other forms of booking are not allowed.

EXAMINATION METHOD:

The exam consists of a written test and a mandatory oral interview. The written test consists in solving two problems, to be chosen among four. The judgment on the written test is a judgment of suitability and is valid only in the context of the session in which the written test was taken. Only students pass the written test are admitted to the oral exam. The oral exam must be taken in the same session as the written exam.

TESTI ADOTTATI:

Italiano:

J.W.KANE e M.M.STERNHEIM. "Fisica Applicata", EMSI, Roma

N.B. Il libro di testo consigliato è soltanto un riferimento. Lo studente può scegliere liberamente il libro o i libri dove studiare e approfondire gli argomenti trattati a lezione ed elencati nel programma

Inglese:

J.W.KANE e M.M.STERNHEIM. "Fisica Applicata", EMSI, Roma

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO:

Italiano:

J.W.KANE e M.M.STERNHEIM. "Fisica Biomedica", EMSI, Roma

D.C.GIANCOLI – Fisica con Fisica Moderna Casa Editrice Ambrosiana

D. SCANNICCHIO. "FISICA BIOMEDICA". Ed. EDISES

SERWAY & JEWETT. "Principi di Fisica". Ed. EdISES

CUTNELL J.D.: "Fisica". Ed. Zanichelli

Inglese:

J.W.KANE e M.M.STERNHEIM. "Fisica Biomedica", EMSI, Roma

D.C.GIANCOLI – Fisica con Fisica Moderna Casa Editrice Ambrosiana

D. SCANNICCHIO. "FISICA BIOMEDICA". Ed. EDISES

SERWAY & JEWETT. "Principi di Fisica". Ed. EdISES

CUTNELL J.D.: "Fisica". Ed. Zanichelli

Descrizione modalità di svolgimento delle lezioni:

MODALITA' DI SVOLGIMENTO

Modalità in presenza X

Modalità a distanza

Italiano:

Presenza

Inglese:

Frequenza:

Italiano:

Obbligatoria X

Facoltativa

Inglese: