

*- Obiettivi Formativi Generali del Corso Integrato sia in Italiano che in Inglese*

Obiettivo principale: conoscenza di base dei principi della fisica

- Adeguata conoscenza delle basi e delle metodologie fisiche per le loro applicazioni nell'esercizio della professione della conservazione e per la ricerca scientifica;
- Uso corretto dei concetti fisici nell'ambito di applicazioni professionali;
- Capacità di analizzare criticamente, relativamente agli aspetti fisici, la letteratura scientifica e i risultati della ricerca ai fini di una adeguata valutazione delle possibili applicazioni;
- Corretta gestione dei concetti fisici per la comprensione qualitativa e quantitativa dei fenomeni di degrado e per la conservazione dei Beni culturali;
- Consapevolezza che questa parte della formazione di base contribuirà al corretto esercizio della professione.

Main goal: basic knowledge of the principles of physics

- Adequate base knowledge of physical methods for their applications in the exercise of the dental profession and for scientific research;
- Proper use of physical concepts in the context of professional applications;
- Ability to critically analyze, in relation to the physical aspects, the scientific literature and the results of research for a proper evaluation of the possible applications;
- Proper management of physical concepts for qualitative and quantitative understanding of degradation phenomenon and for the preservation of Cultural Heritage;
- Awareness that this part of basic training contributes to the proper exercise of profession.

*- Programmi dei singoli Insegnamenti sia in Italiano che in Inglese*

**MECCANICA**

Le basi del metodo scientifico. La fisica e sue relazioni con le altre discipline. Modelli, teorie, leggi. Il concetto di misura. Definizione operativa delle grandezze fisiche; grandezze fisiche fondamentali e derivate. Equazioni dimensionali e Sistema Internazionale delle unità di misura. Cifre significative di una misura e notazione scientifica. Errori di misura. Grandezze vettoriali e scalari. Operazioni tra vettori: somma e differenza; prodotto scalare e prodotto vettoriale. Componenti cartesiane di un vettore. Modello della particella materiale puntiforme e grandezze cinematiche di base: spostamento, velocità, accelerazione. Accelerazione di gravità. Vettori velocità e accelerazione. Le leggi di Newton. Massa inerziale. Esempi di forze costanti. Forza di gravità: il peso. Forza di contatto: forza normale e forza di attrito. Forza elastica: legge di Hooke. Lavoro di una forza costante. Teorema dell'energia cinetica. Forze conservative ed energia potenziale associata. Energia potenziale gravitazionale ed energia potenziale elastica. Energia meccanica e sua conservazione. La dinamica dei sistemi costituiti da più particelle. Centro di massa e moto del centro di massa. Quantità di moto di un sistema di punti materiali. Conservazione della quantità di moto. Forze impulsive. Urti. Definizione di corpo rigido. Momento di una forza, momento di inerzia e momento angolare. Baricentro. Equilibrio di un corpo rigido. Leve. Applicazione al sistema muscolo-scheletrico. Potenza meccanica. Elasticità: sforzo e deformazione. Fluidostatica e fluidodinamica: principi di base. Equazione di Bernoulli per i fluidi ideali. Liquidi reali. Moto laminare e coefficiente di viscosità. Equazione di Poiseuille. Applicazioni al sistema vascolare. Flusso turbolento e numero di Reynolds. Tensione superficiale e capillarità.

**TERMOLOGIA E TERMODINAMICA**

Temperatura e principio zero della termodinamica. Teoria cinetica dei gas ed interpretazione molecolare della temperatura. Capacità termica e calore specifico. Cambiamenti di fase. Calore latente. I e II principio della termodinamica. Trasformazioni termodinamiche. Modalità di

trasmissione del calore. Applicazioni al corpo umano. L'entropia ed il II principio. Interpretazione statistica dell'entropia.

## **ELETTROMAGNETISMO**

Carica elettrica, legge di Coulomb, il campo elettrico e sua definizione, il potenziale elettrico. La capacità elettrica, dielettrici e polarizzazione. Intensità e densità di corrente elettrica, resistenza e resistività. Effetti termici della corrente. Circuiti e componenti elettrici. Campo magnetico e forza di Lorentz. Induzione elettromagnetica e legge di Faraday-Neumann. Legge di Lenz. Dipolo magnetico e momento magnetico. Proprietà magnetiche della materia. Corrente alternata.

## **OTTICA**

La luce, elementi di ottica geometrica, leggi della riflessione e della rifrazione. Fibre ottiche e loro impiego nel campo dei Beni culturali.

## **Onde Meccaniche e Acustica**

Onde sonore. Velocità del suono. Intensità sonora e sua misura. Applicazioni degli ultrasuoni nel restauro.

## **Inglese**

### **MECHANICS**

The basics of the scientific method. The physics and its relationship with other disciplines. Models, theories and laws. The concept of measurement. Operational definition of physical quantities; fundamental physical and derivatives. Dimensional equations and the International System of Units. Significant digits of a measurement and scientific notation. Measurement errors. Vector and scalar quantities. Vector operations: sum and difference; dot product and cross product. Cartesian components of a vector. Model of particle material point and kinematic base: displacement, velocity, acceleration. Acceleration of gravity. Vectors, speed and acceleration. Newton's laws. Inertial mass. Examples of constant forces. Force of gravity, the weight. Contact force: normal force and friction force. Spring force: Hooke's law. Work of a constant force. Kinetic energy theorem. Conservative forces and potential energy associated with it. Gravitational potential energy and elastic potential energy. Mechanical energy and its conservation. The dynamics of systems consisting of multiple particles. Center of mass and motion of the center of mass. Momentum of a system of particles. Conservation of momentum. Impulsive forces. Shocks. Definition of rigid body. Moment of a force, moment of inertia and angular momentum. Center of gravity. Equilibrium of a rigid body. Levers. Application to the musculoskeletal system. Mechanical power. Elasticity: stress and strain. Fluid statics and fluid dynamics: basic principles. Bernoulli's equation for ideal fluids. Real liquids. Laminar flow and viscosity. Poiseuille equation. Applications to the vascular system. Turbulent flow and Reynolds number. Surface tension and capillarity.

### **THERMOLOGY AND THERMODYNAMICS**

Temperature and Zero law of thermodynamics. Kinetic theory of gases and molecular interpretation of temperature. Heat capacity and specific heat. Phase changes. Latent heat. I and II principles of thermodynamics. Thermodynamic processes. Heat transmission modes. Applications to the human body. Entropy and the second principle. Statistical interpretation of entropy.

### **ELECTROMAGNETISM**

Electric charge, Coulomb's law, the electric field and its definition, the electric potential. The electrical capacitance, dielectric, and polarization. Intensity and electric current density, resistance and resistivity. Thermal effects of the current. Circuits and electrical components. Magnetic field and the Lorentz force. Electromagnetic induction and Faraday-Neumann. Lenz's Law. Magnetic dipole and magnetic moment. Magnetic properties of matter. Alternating current.

### **OPTIC**

The light, elements of geometrical optics, laws of reflection and refraction. Optical fibers and their use in

the Cultrual heritage area.

MECHANICAL WAVES, ACOUSTIC

Sound waves. Speed of sound. Sound intensity and its measurement. Non destructive applications of ultrasound.

*Libri di testo adottati dai docenti per i singoli Insegnamenti*

A. Alippi, A. Bettucci, M. Germano, Fisica prima e dopo, Società Editrice Esculapio

D.M.Burns, S.G.G.MacDonald Fisica per gli studenti di biologia e medicina ed. Zanichelli

D. Halliday, R.Resnick, J.Walker Fondamenti di FISICA ed. Casa Editrice Ambrosiana

Paul A. Tipler, Gene Mosca Corso di fisica, Casa Editrice Zanichelli - 2009