



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

<b>DEPARTMENT</b>	Medicina di Precisione in area Medica, Chirurgica e Critica
<b>ACADEMIC YEAR</b>	2015/2016
<b>MASTER'S DEGREE (MSC)</b>	DENTISTRY
<b>SUBJECT</b>	APPLIED PHYSICS
<b>TYPE OF EDUCATIONAL ACTIVITY</b>	A
<b>AMBIT</b>	50443-Discipline generali per la formazione dell'odontoiatra
<b>CODE</b>	17186
<b>SCIENTIFIC SECTOR(S)</b>	FIS/07
<b>HEAD PROFESSOR(S)</b>	MANTEGNA ROSARIO Professore Ordinario Univ. di PALERMO NUNZIO
<b>OTHER PROFESSOR(S)</b>	
<b>CREDITS</b>	7
<b>INDIVIDUAL STUDY (Hrs)</b>	105
<b>COURSE ACTIVITY (Hrs)</b>	70
<b>PROPAEDEUTICAL SUBJECTS</b>	
<b>MUTUALIZATION</b>	
<b>YEAR</b>	1
<b>TERM (SEMESTER)</b>	2° semester
<b>ATTENDANCE</b>	Mandatory
<b>EVALUATION</b>	Out of 30
<b>TEACHER OFFICE HOURS</b>	<b>MANTEGNA ROSARIO NUNZIO</b> Tuesday 15:00 17:00 Studio del docente presso l'Edificio 18 di Viale delle Scienze previa comunicazione email all'indirizzo rosario.mantegna@unipa.it Professor's office located at Building 18 in Viale delle Scienze upon previous email agreement to rosario.mantegna@unipa.it

DOCENTE: Prof. ROSARIO NUNZIO MANTEGNA

<b>PREREQUISITES</b>	
<b>LEARNING OUTCOMES</b>	<p>Conoscenza e capacita di comprensione:          Conoscere i concetti base della fisica classica relativi alla meccanica, alla meccanica dei fluidi, alla termodinamica e agli equilibri elettrochimici. Apprendere concetti di base di fisica nucleare e radioattivita utili nella pratica odontoiatrica. Alla fine del corso lo studente deve essere in grado di individuare quali concetti fisici sono necessari per impostare e risolvere semplici problemi che consentono una stima quantitativa delle grandezze fisiche di interesse assumendo delle ragionevoli ipotesi semplificatrici (come assenza di attrito, conservazione dell'energia meccanica, etc). La verifica dell'apprendimento di queste capacita sara effettuata con periodiche prove scritte in cui lo studente sara chiamato a risolvere alcuni semplici problemi di fisica.</p> <p>Capacita di applicare conoscenza e comprensione:          Capacita di riconoscere i concetti fisici alla base di semplici fenomeni quotidiani e di processi fisiologici riconoscendo il grado di approssimazione dei modelli idealizzati utilizzati per una trattazione quantitativa. All'interno del corso alcune delle lezioni e delle esercitazioni saranno focalizzate su concetti di fisica di diretto interesse per le scienze mediche (ad esempio la meccanica dei fluidi e i processi di diffusione dei soluti in soluzione). L'apprendimento di questi concetti sara verificato nelle prove periodiche effettuate.</p> <p>Autonomia di giudizio:          Capacita di valutare il grado di approssimazione legato ad una particolare teoria fisica usata nel descrivere fenomeni della vita quotidiana e processi fisiologici presenti nel corpo umano.</p> <p>Abilita comunicative:          Capacita di esporre le leggi fisiche rilevanti nella descrizione di alcuni processi e fenomeni della fisiologia del corpo umano.</p> <p>Capacita d'apprendimento:          Essere in grado di comprendere la terminologia fisica e la descrizione di processi fisici di base nella letteratura anche specialistica rilevante per la pratica e la ricerca odontoiatrica.</p>
<b>ASSESSMENT METHODS</b>	Prove in itinere (durante il corso). Alla fine del corso prova scritta ed eventuale prova orale.
<b>EDUCATIONAL OBJECTIVES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acquisire la conoscenza del procedimento metodologico della fisica e maturare alcuni concetti di base della meccanica, della termodinamica e dell'elettromagnetismo;</li> <li>- Acquisire sia i concetti fisici generali che i concetti di alcune aree particolari della fisica come la biomeccanica e la fisica dei fluidi per avere gli strumenti che consentano una comprensione di alcuni fenomeni indagati nel campo della fisica medica come la biomeccanica della mandibola e la fisica del sistema cardiocircolatorio.</li> <li>- Essere in grado di risolvere quantitativamente semplici problemi formulati utilizzando concetti di fisica di base per apprezzare la natura quantitativa della disciplina.</li> </ul>
<b>TEACHING METHODS</b>	Lezioni frontali. Esercitazioni in aula.
<b>SUGGESTED BIBLIOGRAPHY</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Douglas C. Giancoli – Fisica con Fisica moderna – Seconda edizione – Casa editrice Ambrosiana</li> <li>2) R.K.Hobbie, B.J. Roth – Intermediate Physics for Medicine and Biology 4th edition – Springer.</li> <li>3) E. Ragozzino, M. Giordano e L. Milano – Fondamenti di Fisica – Terza edizione – Edises.</li> </ol>

## SYLLABUS

Hrs	Frontal teaching
2	Analisi dimensionale. Sistemi internazionali di misura. Vettori e scalari. Somma e differenza di vettori. Prodotto di un vettore per uno scalare. Prodotto scalare. Prodotto vettoriale. Rappresentazione cartesiana di vettori
2	Moto unidimensionale di un punto materiale. Posizione e spostamento. Velocita media e velocita istantanea. Accelerazione media e accelerazione istantanea. Moto rettilineo uniforme. Moto uniformemente accelerato. Moto vario.
2	Moto bidimensionale di un punto materiale. Il moto del proiettile. Traiettoria e gittata del moto del proiettile. Moto circolare uniforme. Accelerazione centripeta.
2	Concetto di Forza. Massa. Prima, seconda e terza legge di Newton.
2	Forza di attrito statico e dinamico. Forza di attrito viscoso. Energia cinetica di un punto materiale. Teorema dell'energia cinetica.
2	Lavoro di una forza. Forze conservative. Forze dissipative. Energia potenziale. Energia meccanica. principio di conservazione dell'energia meccanica. Lavoro delle forze dissipative e variazione dell'energia meccanica.

## SYLLABUS

Hrs	Frontal teaching
2	Quantità di moto. Forze interne ed esterne ad un sistema meccanico. Principio di conservazione della quantità di moto. Urti in una dimensione. Urti elastici ed anelastici. Centro di massa di un corpo rigido.
2	Cenni di dinamica rotazionale. Momento della forza. Momento angolare. Equilibrio di un corpo rigido. I vincoli e le leve. Equilibrio di articolazioni. Leve del corpo umano.
2	Fluidi. Gas e liquidi. Densità di un fluido. Legge di Stevino. Legge di Pascal. Principio di Archimede.
2	Fluidi stazionari ideali. Portata di un condotto. Equazione di Bernoulli.
2	Liquidi viscosi. Liquidi Newtoniani. Legge di Poiseuille. Descrizione fisica del sistema cardiocircolatorio. Il sangue come fluido non Newtoniano Resistenza meccanica di un condotto. Resistenze di distretto e portata sanguigna.
2	Calore. Principio zero della termodinamica. Scale termometriche. Termometro a Gas e temperatura assoluta. Capacità termica e calore specifico. Calore latente presente nelle transizioni di fase.
2	Equivalente meccanico del calore. primo principio della termodinamica. Trasformazioni termodinamiche reversibili e irreversibili. Trasformazioni isoterme, isocore, isobare e adiabatiche.
2	Macchine termiche. Rendimento di una macchina termica. La macchina di Carnot. Entropia. Rendimento massimo di una macchina termica. Il secondo principio della termodinamica.
2	Caratterizzazione fisica delle membrane nei sistemi biologici - Diffusione di soluti in soluzione. Leggi di Fick. Diffusione libera.
2	Membrane semipermeabili ed equilibri osmotici. Leggi di van't Hoff. Lavoro osmotico e potenziale chimico. Equilibri osmotici nei sistemi biologici. Leggi di Equilibrio elettrochimico. Equazione di Nerst. Equilibrio di Donnan-Gibbs.
2	Onde. Onde trasversali e longitudinali. Lunghezza d'onda e velocità di propagazione. Forma generale della funzione d'onda. Potenza trasmessa in un'onda meccanica unidimensionale.
2	Le onde sonore. Approssimazione adiabatica. Velocità del suono. Intensità sonora. Caratteristiche dell'orecchio umano.
2	Fisica nucleare e radioattività. Struttura e proprietà del nucleo. Energia di legame e forze nucleari. Radioattività. Decadimento alpha. Decadimento beta. Decadimento gamma.
2	Conservazione del numero nucleonica e altre leggi di conservazione. Tempo di dimezzamento e frequenza di decadimento. Calcole delle frequenze di decadimento e dei tempi di dimezzamento. Serie di decadimenti. Rivelatori di radiazioni.
2	Passaggi della radiazione attraverso la materia: danni provocati dalle radiazioni. Misure delle radiazioni: dosimetria. Radioterapia. Traccianti e tecniche di formazione dell'immagine nella ricerca e nella medicina. Tomografia a emissione. Risonanza magnetica nucleare e tecniche di formazione delle immagini NMR.
Hrs	Practice
2	Esercitazioni su vettori e cinematica.
2	Esercitazione sul moto bidimensionale di un punto materiale.
2	Esercitazione sulle forze.
2	Esercitazione su lavoro ed energia meccanica
2	Esercitazione su conservazione della quantità di moto e sulla biomeccanica.
2	Esercitazione scritta su argomenti di meccanica
2	Esercitazione sulle proprietà statiche e dinamiche dei fluidi.
2	Esercitazione sui fluidi viscosi
2	Esercitazione su calorimetria
2	Esercitazione sulla termodinamica.
2	Esercitazione scritta su argomenti di statica, meccanica dei fluidi e termodinamica
2	Esercitazione sui processi di diffusione
2	Esercitazione sui decadimenti di particelle e sull'interazione radiazione-materia.
2	Esercitazione scritta su processi di diffusione, onde e radioattività.