

<b>FACOLTÀ</b>	MEDICINA E CHIRURGIA
<b>ANNO ACCADEMICO OFFERTA FORMATIVA</b>	2014/2015
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2014/2015
<b>CORSO DI LAUREA (o LAUREA MAGISTRALE)</b>	Medicina e Chirurgia- Chirone
<b>INSEGNAMENTO/CORSO INTEGRATO</b>	Fisica
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Base
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	50400 - (A) Discipline generali per la formazione del medico
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	03248
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>NUMERO MODULI</b>	uno
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	FIS/07
<b>DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 1)</b>	Salvatore Micciché Ricercatore Universitario FIS/07 Università degli Studi di Palermo
<b>CFU</b>	6 (3+3)
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	90 ore
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	60 ore (30+30)
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Nessuna
<b>ANNO DI CORSO</b>	Primo
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Come da calendario stilato dal Presidente del Corso di Laurea
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Obbligatoria
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	<p>Prova Scritta con test a risposte multiple.</p> <p>La prova scritta è superata con un punteggio minimo di 15/30. La prova orale è obbligatoria in caso di punteggio pari a 15/30, 16/30, 17/30. La prova orale è a discrezione della Commissione in caso di punteggio maggiore o uguale a 18/30.</p> <p>Sono previste Prove in Itinere (valutative), riservate agli studenti che abbiano frequentato almeno il 66.7% delle lezioni relative agli argomenti oggetto della prova. La valutazione. La Prova in Itinere relativa al modulo I è prevista per Martedì 16 Dicembre 2014. La Prova in Itinere relativa al modulo II è prevista per Lunedì 12 Gennaio 2015.</p>
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Primo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Calendario stilato dal Presidente del Corso di Laurea
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Mercoledì, dalle ore 14:30 alle ore 16:30, presso DiFC, viale delle Scienze, Ed. 18.

## **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

### ***CONOSCENZA E CAPACITA' di COMPrensIONE:***

Conoscere i principi generali della fisica. Conoscere le leggi fondamentali della meccanica, dei fluidi, della termodinamica e dell'elettromagnetismo e le loro principali applicazioni alle scienze biomediche.

Al fine di verificare il raggiungimento di questo obiettivo, è previsto che nella prova scritta (in itinere o complessiva) vi siano un certo numero di esercizi di carattere metodologico.

### ***CAPACITA' di APPLICARE CONOSCENZA e COMPrensIONE:***

Saper fare un bilancio energetico. Sapere scegliere la tecnica strumentale più adatta per la misura di un parametro fisiologico. Saper valutare l'accuratezza della misura di un parametro fisiologico. Saper valutare i principi fisici che stanno alla base di certi meccanismi fisiologici e la loro rilevanza ai fini diagnostici. Al fine di verificare il raggiungimento di questo obiettivo, è previsto che nella prova scritta (in itinere o complessiva) vi siano un certo numero di esercizi di carattere applicativo. Inoltre la modalità di quiz a risposta multipla permette di verificare se lo studente riesce a discernere risultati ragionevoli da risultati evidentemente non attendibili.

### ***AUTONOMIA di GIUDIZIO:***

Sviluppo della capacità di autonomia attraverso l'abitudine ad applicare i concetti e le tecniche di fisica a problemi di natura biologica e biomedica.

### ***ABILITA' COMUNICATIVE:***

Capacità di descrivere correttamente i principi fisici alla base di un fenomeno di natura biomedica e biologica, presentando in modo chiaro e rigoroso il modello ipotizzato, il procedimento matematico utilizzato e i risultati ottenuti.

### ***CAPACITA' di APPRENDIMENTO:***

Capacità di approfondire, non in forma nozionistica ma con approccio critico e quantitativamente fondato, i concetti esposti durante il corso, anche tramite lo studio su testi diversi. Capacità di tenere conto delle approssimazioni su cui un

## **OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO**

- possedere una buona conoscenza di base su diversi fenomeni fisici alla base di un fenomeno di natura biomedica e biologica.
- acquisire una certa familiarità con il metodo scientifico di indagine e, in particolare, con la modellizzazione della realtà biomedica e biologica.
- acquisire capacità di valutare criticamente i modelli fisici utilizzati, individuandone i limiti descrittivi e i vantaggi operativi.
- avere comprensione di strumenti matematici adeguati, nonché capacità di utilizzarli.

<p><b>MODULO 1:</b> <b>30 ore</b></p>	<p><b>Fisica</b></p>
<p><b>ORE FRONTALI</b></p>	<p><b>INTRODUZIONE AL CORSO (2 ore)</b>  Grandezze fisiche primitive e derivate, Sistemi di Unità di Misura, Equazioni dimensionali. Grandezze fisiche vettoriali e scalari. Vettori. Somma e Differenza di vettori, Prodotto scalare e vettoriale. Cifre significative. Cenni di teoria degli errori.</p> <p><b>MECCANICA (8 ore)</b>  Grandezze cinematiche: spazio, velocità ed accelerazione. Moto rettilineo uniforme ed uniformemente accelerato. Leggi orarie e diagrammi orari. Cenni sul moto circolare uniforme. I Principio della Dinamica. Definizione di massa, II Principio della Dinamica. Tipi di forze: forza peso, forza elastica, forza di attrito statico e dinamico. Moto di un grave. Moto dell'oscillatore armonico. Quantità di Moto, Conservazione della Quantità di moto. Lavoro di una forza, Teorema dell'energia cinetica, potenza. Forze conservative, Teorema di conservazione dell'energia. Urti in una dimensione. Cenni sugli urti in due dimensioni.</p> <p><b>FLUIDI (6 ore)</b>  Grandezze fisiche della Fluidodinamica: pressione e densità. Fluidi Ideali: Legge di Stevino, Principio di Archimede, Principio dei Vasi Comunicanti. Dinamica dei Fluidi Ideali: Legge di Leonardo. Teorema di Bernoulli. Fluidi Reali: Viscosità, Legge di Poiseuille, Resistenza idrodinamica. Dinamica dei Fluidi Reali: cenni sul moto laminare e turbolento. Trasporto in regime viscoso: Legge di Stokes, Velocità di Eritrosedimentazione, Centrifughe.</p> <p><b>ELETTRICITÀ e MAGNETISMO (7 ore)</b>  Grandezze fisiche dell'Elettrostatica: carica elettrica. Legge di Coulomb. Campo elettrico. Lavoro del campo elettrico. Potenziale elettrico. Teorema di Gauss. Teorema della Circuitazione. L'Intensità di Corrente. La legge di Ohm. Resistenze in serie ed in parallelo. Condensatori. Carica e Scarica di un condensatore. Condensatori in serie ed in parallelo. Campo Magnetico, Legge di Biot-Savart. Forza di Lorenz. Cenni sul Teorema del flusso magnetico e sul Teorema della circuitazione magnetica. Cenni sui fenomeni di Induzione.</p> <p><b>TERMODINAMICA (7 ore)</b>  Grandezze fisiche della Termodinamica: Temperatura e Calore. Cenni sui Calori specifici. Dilatazione termica dei solidi e liquidi. Calorimetria. Equivalente Meccanico della caloria. Energia Interna e I Principio della Termodinamica. Trasformazioni cicliche e macchine termiche. Applicazioni ai gas perfetti. II Principio della Termodinamica: Enunciato di Kelvin. Rendimento delle macchine termiche. II Principio della Termodinamica: Enunciato di Clausius. Entropia: definizione e significato fisico. Variazione di Entropia nelle trasformazioni termodinamiche di un gas perfetto e nei cambiamenti di fase. Entropia di un sistema isolato.</p>
<p><b>TESTI CONSIGLIATI</b></p>	<p><b>Testi Consigliati:</b>  R. C. Davidson, Metodi matematici per un corso introduttivo di fisica, EdiSES, Napoli, ISBN 8879591363.  G. Manuzio, Introduzione matematica alla fisica per la biologia e la medicina, Editore Ermes.  D. Scannicchio, Fisica biomedica, Edises, Napoli, ISBN: 9788879595582.</p> <p><b>Altri testi</b>  R. A. Serway, J. W. Jewett Principi di Fisica (quarta edizione) EdiSES (Napoli) ISBN: 978 88 7959 419 6 insieme a: A.Bartolotta, R. Calabrese, M.Campisi: Meccanica dei fluidi, Bragioli (Palermo).  D.C. Giancoli, Fisica (con Fisica Moderna), Casa Editrice Ambrosiana, Milano, ISBN 9788840814148.  J. W. Kane, M. M. Sternheim, Fisica Applicata, EMSI, Roma, ISBN: 978-88-86668-88-0.  E. Ragozzino, "Principi di Fisica", EdiSES S.r.l., Napoli, 2006. ISBN 9788879593786.  F. Bersani, S. Bettati, PF Biagi, et al, Fisica Biomedica, Piccin, Padova, ISBN: 978-88-299-2024-2.  G. Bellini, G. Manuzio, Fisica per le Scienze della Vita, Piccin, Padova, ISBN: 978-88-299-2061-7.</p>

<p><b>MODULO 2: 30 ore</b></p>	<p><b>Fisica Applicata a Medicina</b></p>
	<p><b>DINAMICA (3 ore)</b> Velocità negli animali da preda e da corsa. Meccanica della Locomozione. Leve.</p> <p><b>FLUIDODINAMICA (6 ore)</b> Stenosi, aneurisma, embolia, curve tensione raggio, elasticità dei vasi sanguigni (parete e volta dell'arco aortico), equilibrio alveolare (curva caratteristica pressione-volume per l'alveolo). Forze di Coesione e Tensione Superficiale. Fenomeni di Capillarità. Membrane Elastiche. Legge di Laplace.</p> <p><b>FENOMENI ONDULATORI (6 ore)</b> Onde e loro caratteristiche: ampiezza, velocità, lunghezza d'onda e periodo. Onde meccaniche. Il suono e la sua propagazione. Proprietà fisiche del suono. Effetto Doppler. Ecografia. Orecchio</p> <p><b>ELETTRICITA' E MAGNETISMO (3 ore)</b> Funzionamento del tubo a raggi X. Defibrillatore. Membrana dell'assone.</p> <p><b>ELETTROMAGNETISMO (6 ore)</b> Campo elettromagnetico. Equazioni di Maxwell. Onde elettromagnetiche. Spettro elettromagnetico. Sorgenti e ricevitori di radiazione elettromagnetica. Semplici esempi di interazione radiazione materia: effetto Compton ed effetto fotoelettrico. Grandezze dosimetriche. Attenuazione della radiazione elettromagnetica in presenza di bersagli: legge esponenziale. Assorbimento della radiazione nei tessuti umani. Picco di Bragg.</p> <p><b>OTTICA (4 ore)</b> Cenni di Ottica Geometrica: legge di Snell. Lenti sottili.</p> <p><b>TERMODINAMICA (2 ore)</b> Sistemi aperti. Potenziali termodinamici. Legge di Fick. Membrane semipermeabili. Potenziali elettrochimici. Equilibri di membrana. Equazione di Nernst. Equilibrio di Donnan-Gibbs, Potenziale d'azione</p>
<p><b>TESTI CONSIGLIATI</b></p>	<p><b>Testi Consigliati:</b> D. Scannicchio, Fisica biomedica, Edises, Napoli, ISBN: 9788879595582.</p> <p><b>Altri testi</b> D.C. Giancoli, Fisica (con Fisica Moderna), Casa Editrice Ambrosiana, Milano, ISBN: 9788840814148. J. W. Kane, M. M. Sternheim, Fisica Applicata, EMSI, Roma, ISBN: 978-88-86668-88-0. F. Bersani, S. Bettati, PF Biagi, et al, Fisica Biomedica, Piccin, Padova, ISBN: 978-88-299-2024-2. G. Bellini, G. Manuzio, Fisica per le Scienze della Vita, Piccin, Padova, ISBN: 978-88-299-2061-7.</p> <p><b>Lecture opzionali e di approfondimento</b> M. Brai, A. Bartolotta, S. Basile, G. Bruno, Interazione Radiazione Materia e Cenni di Radioprotezione, Bragioli (Palermo). A. Bartolotta, R. Calabrese, M. Campisi: Meccanica dei fluidi, Bragioli (Palermo).</p>