

## Corso Integrato Fisica Medica

Moduli: Fisica Medica FIS/07

CFU: 5 - I Anno - I Semestre

Insegnamento del Corso di Studio in Medicina e Chirurgia - LM a Ciclo Unico - A.A. 2021/2022

Titolo insegnamento in inglese: *Medical Physics*

Coordinatore C.I.: *Maria Quarto*

Segreteria:

081-7463476	email: <a href="mailto:maria.quarto@unina.it">maria.quarto@unina.it</a>

Insegnamenti propedeutici previsti: nessuno

### ELENCO CORPO DOCENTI DEL C.I.

Cognome Nome	qualifica	disciplina	tel.	orario ric. e sede	E-mail
Quarto Maria	PA	Fisica Medica	081-7463476	Merc. 9/10 - Ed.20 - 4° piano	<a href="mailto:maria.quarto@unina.it">maria.quarto@unina.it</a>
Altucci Carlo	PO	Fisica Medica	081-679286	Lun. 9,30 - 10,30	<a href="mailto:carlo.altucci@unina.it">carlo.altucci@unina.it</a>
Loffredo Filomena	RTDa	Fisica Medica	081-7463476	Merc. 9/10 - Ed.20 - 4° piano	<a href="mailto:filomena.loffredo@unina.it">filomena.loffredo@unina.it</a>

### RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

#### Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente deve dimostrare di conoscere e saper comprendere le problematiche relative alla applicazioni delle leggi fisiche alla medicina.

#### Conoscenza e capacità di comprensione applicate

Lo studente deve dimostrare di essere in grado di risolvere semplici problemi concernenti l'applicazione delle leggi fisiche alla medicina.

#### Eventuali ulteriori risultati di apprendimento attesi

· Lo studente deve essere in grado di utilizzare e di approfondire le conoscenze di fisica apprese per applicarle alla comprensione dei meccanismi fisiologici e patologici del corpo umano e alle tecniche diagnostiche.

· Lo studente deve saper presentare una relazione orale o un elaborato (ad esempio in sede di esame o durante il corso) sulle conoscenze apprese utilizzando correttamente il linguaggio tecnico proprio della Fisica.

· Lo studente deve essere in grado di aggiornarsi o ampliare le proprie conoscenze attingendo in maniera autonoma a testi e articoli scientifici propri della Fisica.

### PROGRAMMA

Termodinamica e la vita, i gas e la fisica della respirazione (1 CFU); la tensione superficiale e i fenomeni di superficie, l'idrostatica, idrodinamica e la circolazione del sangue (1 CFU); Le onde e l'acustica, la luce e gli strumenti ottici, l'occhio umano (1CFU); Elettrostatica, correnti continue, correnti variabili nel tempo e induzione elettromagnetica (1 CFU); radiazioni ionizzanti (1 CFU).

### CONTENTS

Thermodynamics and life, gases and physics of the breathing (1 CFU); Surface tension and surface phenomena, hydrodynamics and blood circulation (1 CFU); Waves and acoustics, light and optical instruments, the human eye (1 CFU); Electrostatics, direct current, time-varying currents, electromagnetic induction (1 CFU); Ionizing radiation (1 CFU).

### MATERIALE DIDATTICO

F. BERSANI, S. BETTATI, P.F. BIAGI, V. CAPOZZI, L. FEROCI, M. LEPORE, D.G. MITA, I. ORTALLI, G. ROBERTI, P. VIGLINO, A. VITTURI: Fisica Biomedica - Piccin Nuova Libreria S.p.A., Padova, 2009 - D. Scannicchio: Fisica biomedica (IV Edizione, 2020) Edises; Dispense on line delle diapositive delle lezioni (a cura del prof.ssa Quarto) - Dispense on line delle esercitazioni numeriche (a cura della prof.ssa Quarto)

**MODALITA' DI ESAME**

L'esame si articola in una prova:

<b>scritta e orale</b>	X
<b>solo scritta</b>	
<b>solo orale</b>	

Altro, specificare

--	--

In caso di prova scritta i quesiti sono (\*):

<b>a risposta multipla</b>	X
<b>a risposta libera</b>	
<b>Esercizi numerici</b>	X

(\*) E' possibile rispondere a più opzioni

## CALENDARIO DELL'ATTIVITA' DIDATTICA DEL C.I. FISICA MEDICA

Le attività didattiche saranno suddivise in due canali (**Canale A** Aula Edificio 6; **Canale B** Aula Edificio 14) secondo gli orari indicati.

settimana	giorno/ora canale A	giorno/ora canale B	argomento della lezione
<b>1^ settimana:</b> dal 3 al 7 ottobre 2022	Lun.3 ottobre 10.30-12.20	Lun.3 ottobre 10.30-12.20	Sistema e stato termodinamico. Principio zero della termodinamica. Dilatazione termica. Scale termometriche. Calorimetria. Lavoro in termodinamica.
	Mer. 5 ottobre 10.30-11.20	Mer. 5 ottobre 10.30-11.20	Trasformazioni termodinamiche. I° principio della termodinamica. Energia interna. I gas perfetti e le loro trasformazioni. Equazione di stato dei gas perfetti.
	Gio. 6 ottobre 8.30-10.20	Gio. 6 ottobre 8.30-10.20	II° principio della termodinamica. Macchine termiche. Il ciclo di Carnot: rendimento. Entropia. I potenziali termodinamici.
<b>2^ settimana:</b> dal 10 al 14 ottobre 2022	Lun.10 ottobre 10.30-12.20	Lun.10 ottobre 10.30-12.20	Equilibrio di un sistema termodinamico. Meccanismi di trasmissione del calore. Conduzione. Legge di Fourier. Convezione. Irraggiamento: Corpo nero. Legge di Wien e di Stefan-Boltzmann.
	Mer. 12 ottobre 10.30-11.20	Mer. 12 ottobre 10.30-11.20	ESERCITAZIONI(ADI)
	Gio.13 ottobre 8.30-10.20	Gio.13 ottobre 8.30-10.20	Modello microscopico di gas perfetto: pressione, temperatura, energia interna. Gradi di libertà. Equipartizione dell'energia
	Lun.17 ottobre 10.30-12.20	Lun.17 ottobre 10.30-12.20	La pressione parziale e la legge di Dalton. Legge di Henry. Pressione e solubilità dei gas respiratori. Respirazione ad alta pressione.

## CALENDARIO DELL'ATTIVITA' DIDATTICA DEL C.I. FISICA MEDICA

Le attività didattiche saranno suddivise in due canali (**Canale A** Aula Edificio 6; **Canale B** Aula Edificio 14) secondo gli orari indicati.

settimana	giorno/ora canale A	giorno/ora canale B	argomento della lezione
<b>3<sup>a</sup> settimana:</b> dal 17 al 21 ottobre 2022	Mer. 19 ottobre 10.30-11.20	Mer. 19 ottobre 10.30-11.20	ESERCITAZIONE (ADI)
	Gio.20 ottobre 8.30-10.20	Gio.20 ottobre 8.30-10.20	Fenomeni di superficie: evidenze sperimentali. Forze intermolecolari. La tensione superficiale: definizioni.
<b>4<sup>a</sup> settimana:</b> dal 24 al 28 ottobre 2022	Lun.24 ottobre 10.30-12.20	Lun.24 ottobre 10.30-12.20	Capillarità: angolo di contatto, legge di Jurin. Legge di Laplace per superfici di separazione di forma diversa. Stabilità degli emboli gassosi.
	Mer. 26 ottobre 10.30-11.20	Mer. 26 ottobre 10.30-11.20	ESERCITAZIONI(ADI)
	Gio.27 ottobre 8.30-10.20	Gio.27 ottobre 8.30-10.20	Tensioattivi. Tensione elastica e tensione superficiale: confronto. Stabilità di un aneurisma. Capillarità.
<b>5<sup>a</sup> settimana:</b> dal 31 ottobre al 4 novembre 2022	Lun.31 ottobre 10.30-12.20	Lun.31 ottobre 10.30-12.20	Leggi dell'idrostatica-I liquidi ideali. Moto stazionario di un liquido, la costanza della portata. Il teorema di Bernoulli: conseguenze e applicazioni.
	Mer. 2 novembre 10.30-11.20	Mer. 2 novembre 10.30-11.20	ESERCITAZIONI(ADI)

## CALENDARIO DELL'ATTIVITA' DIDATTICA DEL C.I. FISICA MEDICA

Le attività didattiche saranno suddivise in due canali (**Canale A** Aula Edificio 6; **Canale B** Aula Edificio 14) secondo gli orari indicati.

settimana	giorno/ora canale A	giorno/ora canale B	argomento della lezione
	Gio. 3 novembre 8.30-10.20	Gio. 3 novembre 8.30-10.20	Liquidi newtoniani. Scorrimento semplice: legge di Newton, sforzo tangenziale, gradiente di velocità, viscosità. Leggi dell'idrostatica.
<b>6<sup>a</sup> settimana:</b> dal 7 all'11 novembre 2022	Lun.7 novembre 10.30-12.20	Lun.7 novembre 10.30-12.20	Scorrimento in un condotto cilindrico. La legge di Poiseuille Confronto con la legge di Ohm: resistenza idrodinamica. Moto laminare e moto turbolento.
	Mer. 9 novembre 10.30-11.20	Mer. 9 novembre 10.30-11.20	ESERCITAZIONI(ADI)
	Gio. 10 novembre 8.30-10.20	Gio. 10 novembre 8.30-10.20	Variazioni del numero di Reynolds nel sistema circolatorio. Portata dell'aorta. Velocità e pressione del sangue nel sistema circolatorio umano.
<b>7<sup>a</sup> settimana:</b> dal 14 al 18 novembre 2022	Lun.14 novembre 10.30-12.20	Lun.14 novembre 10.30-12.20	Misura della pressione aortica. Liquidi non newtoniani: viscosità differenziale. Lavoro cardiaco.
	Mer.16 novembre 10.30-11.20	Mer.16 novembre 10.30-11.20	ESERCITAZIONI(ADI)

## CALENDARIO DELL'ATTIVITA' DIDATTICA DEL C.I. FISICA MEDICA

Le attività didattiche saranno suddivise in due canali (**Canale A** Aula Edificio 6; **Canale B** Aula Edificio 14) secondo gli orari indicati.

settimana	giorno/ora canale A	giorno/ora canale B	argomento della lezione
	Gio. 17 novembre 8.30-10.20	Gio. 17 novembre 8.30-10.20	I moti ondulatori, descrizione e parametri di un'onda. Il principio di sovrapposizione e il teorema di Fourier
<b>8<sup>a</sup> settimana:</b> dal 21 al 25 novembre 2022	Lun.21 novembre 10.30-12.20	Lun.21 novembre 10.30-12.20	Natura delle onde sonore e loro velocità di propagazione nei vari mezzi. Intensità sonora e scala dei decibel. Pressione sonora.
	Mer.23 novembre 10.30-11.20	Mer.23 novembre 10.30-11.20	ESERCITAZIONI(ADI)
	Gio. 24 novembre 8.30-10.20	Gio. 24 novembre 8.30-10.20	Onde sonore stazionarie sulle corde e nelle colonne d'aria. Effetto Doppler. Intensità, altezza e timbro. Le onde elettromagnetiche: caratteristiche e spettro.
<b>9<sup>a</sup> settimana:</b> dal 28 novembre al 2 dicembre 2022	Lun.28 novembre 10.30-12.20	Lun.28 novembre 10.30-12.20	Ottica geometrica. Riflessione e rifrazione. Indice di rifrazione. Riflessione totale. Angolo limite. Dispersione della luce. Specchio piano. Diottro sferico. Lente spessa.
	Mer.30 novembre 10.30-11.20	Mer.30 novembre 10.30-11.20	ESERCITAZIONI(ADI)
	Gio. 1 dicembre 8.30-10.20	Gio. 1 dicembre 8.30-10.20	Lente sottile. Potere diottrico. Lenti divergenti e convergenti. Ingrandimento. Sistema a più lenti sottili. Aberrazioni e loro correzioni

## CALENDARIO DELL'ATTIVITA' DIDATTICA DEL C.I. FISICA MEDICA

Le attività didattiche saranno suddivise in due canali (**Canale A** Aula Edificio 6; **Canale B** Aula Edificio 14) secondo gli orari indicati.

settimana	giorno/ora canale A	giorno/ora canale B	argomento della lezione
<b>10<sup>a</sup> settimana:</b> dal 5 al 9 dicembre 2022	Lun.5 dicembre 10.30-12.20	Lun.5 dicembre 10.30-12.20	L'occhio umano: struttura e mezzi ottici. Occhio semplificato. Percorso dei raggi luminosi nell'occhio umano. Potere accomodativo. Difetti rifrattivi dell'occhio e loro correzione. Diffrazione da un foro circolare. Risoluzione dell'occhio. Microscopio semplice e composto.
	Mer.7 dicembre 10.30-11.20	Mer.7 dicembre 10.30-11.20	ESERCITAZIONI(ADI)
<b>11<sup>a</sup> settimana:</b> dal 12 al 16 dicembre 2022	Lun. 12 dicembre 10.30-12.20	Lun. 12 dicembre 10.30-12.20	Cariche elettriche. Conduttori e isolanti. Induzione elettromagnetica. Resistenze in serie e parallelo. Effetti magnetici. Della corrente elettrica: legge di Biot e Savart. Legge di Ampere. Legge di Lorentz. Il Tesla.
	Mer. 14 dicembre 10.30-11.20	Mer. 14 dicembre 10.30-11.20	ESERCITAZIONE(ADI)
	Gio. 15 dicembre 8.30-10.20	Gio. 15 dicembre 8.30-10.20	Moto di una carica in un campo elettrico costante. L'oscilloscopio e la rappresentazione dei segnali. I circuiti in corrente alternata: Circuito resistivo, capacitivo ed induttivo. Il circuito RCL: l'impedenza.
	Lun. 19 dicembre 10.30-12.20	Lun. 19 dicembre 10.30-12.20	La radiazione elettromagnetica e i fotoni. Modelli atomici. I raggi X e la loro produzione. Radiazione caratteristica. Assorbimento della radiazione X, spessore emivalente.

## CALENDARIO DELL'ATTIVITA' DIDATTICA DEL C.I. FISICA MEDICA

Le attività didattiche saranno suddivise in due canali (**Canale A** Aula Edificio 6; **Canale B** Aula Edificio 14) secondo gli orari indicati.

settimana	giorno/ora canale A	giorno/ora canale B	argomento della lezione
12 <sup>a</sup> settimana: dal 19 al 23 dicembre 2022	Mer. 21 dicembre 10.30-11.20	Mer. 21 dicembre 10.30-11.20	ESERCITAZIONE (ADI)
	Gio. 22 dicembre 8.30- 10.20	Gio. 22 dicembre 8.30- 10.20	Il nucleo atomico. Forze nucleari. Difetto di massa. Stabilità dei nuclei. Radioattività. Legge del decadimento. Attività. Decadimento alfa, beta e gamma. Tempo di dimezzamento fisico e biologico.

**Canale A** matricole dispari

**Canale B** matricole pari