

## Corso Integrato Fisica Medica

### Moduli:

CFU: 5 - I Anno - I Semestre

Fisica Medica FIS/07

Seminario clinico di Cardiologia - MED/11

Seminario clinico di Diagnostica per immagini - MED/36

Insegnamento del Corso di Studio in Medicina e Chirurgia - LM a Ciclo Unico - A.A. 2023/2024

Titolo insegnamento in inglese: *Medical Physics*

Coordinatore C.I.: *Maria Quarto*

081-7463476 email: [maria.quarto@unina.it](mailto:maria.quarto@unina.it)

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. 9.00-10.00 - Ed.20 - 4° piano stanza n.420	<a href="mailto:maria.quarto@unina.it">maria.quarto@unina.it</a>
Altucci Carlo	PO	Fisica Medica	081-679286	Lun. 9.30 - 10.30 . Ed.20 - 2° piano stanza 248	<a href="mailto:carlo.altucci@unina.it">carlo.altucci@unina.it</a>
Loffredo Filomena	RTDa	Fisica Medica	081-7463476	Merc. 9.00-10.00 - Ed.20 - 4° piano stanza n.421	<a href="mailto:filomena.loffredo@unina.it">filomena.loffredo@unina.it</a>

### ELENCO DOCENTI DEI SEMINARI CLINICI

Del Vecchio Silvana	PO	Diagnostica per immagini e radioterapia	081-7463307	Mar. 14.00-16.00- Ed. 10 Piano terra	<a href="mailto:silvana.delvecchio@unina.it">silvana.delvecchio@unina.it</a>
Pacelli Roberto	PO	Diagnostica per immagini e radioterapia	081-7461111	Lun. 9.30 - 10.30 - Ed. 10 piano - 1(reparto di Radioterapia)	<a href="mailto:roberto.pacelli@unina.it">roberto.pacelli@unina.it</a>
Esposito Giovanni	PO	Malattie dell'apparato cardiovascolare	081-7461111	Lun. 16.00 - 18.00 Ed. 2, Piano terra	<a href="mailto:giovanni.esposito2@unina.it">giovanni.esposito2@unina.it</a>
Piccolo Raffaele	PA	Malattie dell'apparato cardiovascolare	081-7461111	Lun. 16.00 - 18.00 Ed. 2, Piano terra	<a href="mailto:raffaele.piccolo@unina.it">raffaele.piccolo@unina.it</a>

### RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

#### Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente deve dimostrare di conoscere e saper comprendere le problematiche relative alle 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

D. Scannicchio: Fisica biomedica (IV Edizione, 2020) EdiSES; F. Bajardi, C. Altucci, S. Capozziello, L'ABC della Fisica multilivello dai Corsi per le lauree in bioscienze al Corso di Laurea in Fisica, EdiSES; Dispense on line delle diapositive delle lezioni (a cura del prof.ssa Quarto e prof. Altucci) - 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 **XXX**; **Canale B** Aula Edificio **YYY**) secondo gli orari indicati.

settimana	giorno/ora canale A	Docente canale A	giorno/ora canale B	Docente canale B	argomento della lezione
<b>1^ settimana:</b> dal 2 al 6 ottobre 2023	Lun.2 ottobre 10.30-12.20	Quarto	Lun.2 ottobre 10.30-12.20	Altucci	Sistema e stato termodinamico. Principio zero della termodinamica. Dilatazione termica. Scale termometriche. Calorimetria. Equilibrio di un sistema termodinamico.
	Mer. 4 ottobre 10.30-11.20	Quarto	Mer. 4 ottobre 10.30-11.20	Altucci	Meccanismi di trasmissione del calore. Conduzione. Legge di Fourier. Convezione. Irraggiamento: Corpo nero. Legge di Wien e di Stefan-Boltzmann.
	Gio. 5 ottobre 8.30-10.20	Quarto	Gio. 5 ottobre 8.30-10.20	Altucci	Trasformazioni termodinamiche. Lavoro in termodinamica. I° principio della termodinamica. Energia interna. I gas perfetti e le loro trasformazioni. Equazione di stato dei gas perfetti.
<b>2^ settimana:</b> dal 9 al 13 ottobre 2023	Lun.9 ottobre 10.30-12.30	Quarto	Lun.9 ottobre 10.30-12.30	Altucci	II° principio della termodinamica. Macchine termiche. Il ciclo di Carnot: rendimento. Entropia.
	Mer. 11 ottobre 10.30-11.30	Quarto	Mer. 11 ottobre 10.30-11.30	Loffredo	ESERCITAZIONI(ADI)
	Gio.12 ottobre 8.30-10.30	Quarto	Gio.12 ottobre 8.30-10.30	Altucci	Modello microscopico di gas perfetto: pressione, temperatura, energia interna. Gradi di libertà. Equipartizione dell'energia
<b>3^ settimana:</b> dal 16 al 20 ottobre 2023	Lun.16 ottobre 10.30-12.30	Quarto	Lun.16 ottobre 10.30-12.30	Altucci	La pressione parziale e la legge di Dalton. Legge di Henry. Pressione e solubilità dei gas respiratori. Respirazione ad alta pressione.
	Mer. 18 ottobre 10.30-11.30	Quarto	Mer. 18 ottobre 10.30-11.30	Loffredo	ESERCITAZIONE (ADI)
	Gio.19 ottobre 8.30-10.30	Quarto	Gio.19 ottobre 8.30-10.30	Altucci	Leggi dell'idrostatica-I liquidi ideali. Moto stazionario di un liquido, la costanza della portata. Il teorema di Bernoulli: conseguenze e applicazioni.
	Lun.23 ottobre 10.30-12.30	Quarto	Lun.23 ottobre 10.30-12.30	Altucci	Liquidi newtoniani. Scorrimento semplice: legge di Newton, sforzo tangenziale, gradiente di velocità, viscosità. Scorrimento in un condotto cilindrico. La legge di Poiseuille.

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

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

settimana	giorno/ora canale A	Docente canale A	giorno/ora canale B	Docente canale B	argomento della lezione
<b>4<sup>a</sup> settimana:</b> dal 24 al 27 ottobre 2023	Mer. 25 ottobre 10.30-11.30	Quarto	Mer. 25 ottobre 10.30-11.30	Loffredo	ESERCITAZIONI(ADI)
	Gio.26 ottobre 8.30-10.30	Quarto	Gio.26 ottobre 8.30-10.30	Altucci	Confronto con la legge di Ohm: resistenza idrodinamica. Moto laminare e moto turbolento. Variazioni del numero di Reynolds nel sistema circolatorio. Portata dell'aorta. Velocità e pressione del sangue nel sistema circolatorio umano.
<b>5<sup>a</sup> settimana:</b> dal 30 ottobre al 3 novembre 2023	Lun.30 ottobre 10.30-12.30	Quarto/Esposito	Lun.30 ottobre 10.30-12.30	Altucci/Piccolo	Velocità e pressione del sangue nel sistema circolatorio umano. Seminario clinico: Applicazioni delle leggi dell'idrodinamica alla Cardiologia Interventistica
	Gio. 2 novembre 8.30-10.30	Quarto	Gio. 2 novembre 8.30-10.30	Altucci	Misura della pressione aortica. Liquidi non newtoniani: viscosità differenziale. Lavoro cardiaco.
<b>6<sup>a</sup> settimana:</b> dal 6 all'10 novembre 2023	Lun.6 novembre 10.30-12.30	Quarto	Lun.6 novembre 10.30-12.30	Altucci	Fenomeni di superficie: evidenze sperimentali. Forze intermolecolari. La tensione superficiale: definizioni.
	Mer. 8 novembre 10.30-11.30	Quarto	Mer. 8 novembre 10.30-11.30	Loffredo	ESERCITAZIONI(ADI)
	Gio. 9 novembre 8.30-10.30	Quarto	Gio. 9 novembre 8.30-10.30	Altucci	Capillarità: angolo di contatto, legge di Jurin. Legge di Laplace per superfici di separazione di forma diversa. Stabilità degli emboli gassosi.
<b>7<sup>a</sup> settimana:</b> dal 13 al 17 novembre 2023	Lun.13 novembre 10.30-12.30	Quarto	Lun.13 novembre 10.30-12.30	Altucci	Tensioattivi. Tensione elastica e tensione superficiale: confronto. Stabilità di un aneurisma. Capillarità.
	Mer.15 novembre 10.30-11.30	Quarto	Mer.15 novembre 10.30-11.30	Loffredo	ESERCITAZIONI(ADI)

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

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

settimana	giorno/ora canale A	Docente canale A	giorno/ora canale B	Docente canale B	argomento della lezione
	Gio. 16 novembre 8.30-10.30	Quarto	Gio. 16 novembre 8.30-10.30	Altucci	I moti ondulatori, descrizione e parametri di un'onda. Il principio di sovrapposizione.
8 <sup>a</sup> settimana: dal 20 al 24 novembre 2023	Lun.20 novembre 10.30-12.30	Quarto	Lun.20 novembre 10.30-12.30	Altucci	Natura delle onde sonore e loro velocità di propagazione nei vari mezzi. Intensità sonora e scala dei decibel. Pressione sonora.
	Mer.22 novembre 10.30-11.30	Quarto	Mer.22 novembre 10.30-11.30	Loffredo	ESERCITAZIONI(ADI)
	Gio. 23 novembre 8.30-10.30	Quarto	Gio. 23 novembre 8.30-10.30	Altucci	Onde sonore stazionarie sulle corde e nelle colonne d'aria. Effetto Doppler. Intensità, altezza e timbro.
9 <sup>a</sup> settimana: dal 27 novembre al 1 dicembre 2023	Lun.27 novembre 10.30-12.30	Quarto	Lun.27 novembre 10.30-12.30	Altucci	Ottica geometrica. Riflessione e rifrazione. Indice di rifrazione. Riflessione totale. Angolo limite. Dispersione della luce. Specchio piano. Diottra sferico. Lente spessa.
	Mer.29 novembre 10.30-11.30	Quarto	Mer.29 novembre 10.30-11.30	Loffredo	ESERCITAZIONI(ADI)
	Gio. 30 novembre 8.30-10.30	Quarto	Gio. 30 novembre 8.30-10.30	Altucci	Lente sottile. Potere diottrico. Lenti divergenti e convergenti. Ingrandimento. Sistema a più lenti sottili.
10 <sup>a</sup> settimana: dal 5 al 8 dicembre 2023	Lun.4 dicembre 10.30-12.30	Quarto	Lun.4 dicembre 10.30-12.30	Altucci	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. Risoluzione dell'occhio.
	Mer.6 dicembre 10.30-11.30	Quarto	Mer.6 dicembre 10.30-11.30	Loffredo	ESERCITAZIONI(ADI)
	Gio. 7 dicembre 8.30-10.30	Quarto	Gio. 7 dicembre 8.30-10.30	Altucci	parallelo. Effetti magnetici. Della corrente elettrica: legge di Biot e Savart. Legge di Ampere. Legge di Lorentz. Il Tesla.

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

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

settimana	giorno/ora canale A	Docente canale A	giorno/ora canale B	Docente canale B	argomento della lezione
<b>11^ settimana:</b> dal 11 al 15 dicembre 2023	Lun. 11 dicembre 10.30-12.30	Quarto	Lun. 11 dicembre 10.30-12.30	Altucci	Moto di una carica in un campo elettrico costante. I circuiti in corrente alternata: Circuito resistivo, capacitivo ed induttivo. Il circuito RCL: l'impedenza.
	Mer. 13 dicembre 10.30-11.30	Quarto	Mer. 13 dicembre 10.30-11.30	Loffredo	ESERCITAZIONE(ADI)
	Gio. 14 dicembre 8.30-10.30	Quarto	Gio. 14 dicembre 8.30-10.30	Altucci	La radiazione elettromagnetica e i fotoni. Caratteristiche e spettro delle onde elettromagnetiche. Modelli atomici. I raggi X e la loro produzione. Radiazione caratteristica. Assorbimento della radiazione X, spessore emivalente.
<b>12^ settimana:</b> dal 18 al 22 dicembre 2023	Lun. 18 dicembre 10.30-12.30	Quarto	Lun. 18 dicembre 10.30-12.30	Altucci	Il nucleo atomico. Forze nucleari. Difetto di massa. Stabilità dei nuclei. Radioattività. Legge del decadimento. Attività.
	Mer. 20 dicembre 10.30-11.30	Quarto	Mer. 20 dicembre 10.30-11.30	Loffredo	ESERCITAZIONE (ADI)
	Gio. 21 dicembre 8.30-10.30	Quarto/Del Vecchio	Gio. 21 dicembre 8.30-10.30	Altucci/Pacelli	Decadimento alfa, beta e gamma. Tempo di dimezzamento fisico e biologico. Seminario clinico: Applicazioni delle radiazioni ionizzanti alla medicina: La Radioterapia e la Medicina Nucleare

**Canale A** matricole dispari

**Canale B** matricole pari