



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### BIOLOGIA, FISICA, CHIMICA E BIOCHIMICA

#### ANTONELLA CECCHETTINI

Anno accademico	2018/19
CdS	OSTETRICIA (ABILITANTE ALLA PROFESSIONE SANITARIA DI OSTETRICA/O)
Codice	019EF
CFU	9

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
BIOLOGIA	BIO/13	LEZIONI	24	ANTONELLA CECCHETTINI
CHIMICA E BIOCHIMICA	BIO/10	LEZIONI	24	ALESSANDRO SABA
ELEMENTI DI RADIOBIOLOGIA	MED/36	LEZIONI	8	FULVIO CORNOLTI
FISICA	FIS/07	LEZIONI	16	FULVIO CORNOLTI

#### Obiettivi di apprendimento

##### *Conoscenze*

Il corso fornirà conoscenze solide riguardanti l'organizzazione della cellula e le funzioni degli organuli. Alla fine del corso gli studenti avranno nozioni di base sulla genetica molecolare, sui meccanismi di espressione genica e sulla regolazione del ciclo cellulare. Inoltre saranno apprenderanno i principi di nomenclatura delle sostanze chimiche e della stechiometria e acquisiranno nozioni sulla struttura e le funzioni delle biomolecole e sulla regolazione dei pathway metabolici.

##### **Per il modulo di fisica**

Si richiamano le leggi fondamentali della fisica (meccanica, fluidodinamica, termologia, elettricità, conservazione della energia) per una comprensione quantitativa di alcune pratiche mediche, di alcune tecniche diagnostiche, di alcuni aspetti della fisiologia e patologia.

##### Per il modulo di radiologia

La descrizione qualitativa e quantitativa dei fenomeni che producono radiazioni ionizzanti e dei meccanismi di interazione delle radiazioni con la materia sono orientati alla comprensione dei meccanismi fisici e fisiologici che spiegano il loro uso in terapia e diagnostica e orientano a una valutazione del rischio e motivano le modalità protezionistiche.

##### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Esame scritto contestuale per i due moduli

#### Programma (contenuti dell'insegnamento)

##### **CORSO INTEGRATO DI BIOCHIMICA E BIOLOGIA (PISA MASSA LUCCA LIVORNO PONTEDERA)**

**Chimica e biochimica BIO/10:** Alessandro Saba, Grazia Chiellini, Sandra Ghelardoni

**Biologia BIO/13:** Antonella Cecchetti, Alessandra Salvetti, Antonella Cecchetti, Leonardo Rossi, Alessandra Falleni.

#### **MODULO DI CHIMICA E BIOCHIMICA (CFU 3)**

##### **Descrizione programma:**

###### *Chimica*

##### 1. Chimica generale

Atomi e molecole. Struttura atomica: numero atomico, massa atomica, isotopi, numeri quantici. Tavola periodica degli elementi. Il concetto di mole. Legame chimico: legame ionico, covalente, dativo, metallico e legami intermolecolari. Valenza e numero di ossidazione. Nomenclatura dei composti inorganici.

Gli stati di aggregazione della materia. Soluzioni e proprietà colligative. Modi di esprimere la concentrazione delle soluzioni. La pressione



## UNIVERSITÀ DI PISA

osmotica. Soluzioni isotoniche ed isosmotiche. Il concetto di "soluzione fisiologica".

Reazioni chimiche: il concetto di reazione, velocità di reazione, equilibrio chimico e fattori che lo influenzano. Tipi di reazioni: ossidoriduzione, sostituzione, idrolisi. Acidi e basi: il pH. Soluzioni tampone.

### 2. Elementi di chimica organica.

Elementi di chimica organica: il carbonio nei composti organici, idrocarburi alifatici ed aromatici, alcoli, eteri, fenoli, composti carbonilici, acidi carbossilici, esteri, ammine, ammidi, aminoacidi.

### Biochimica

#### 1. Struttura e funzione delle macromolecole

Carboidrati: monosaccaridi, disaccaridi, polisaccaridi. Struttura dell'amido, del glicogeno e della cellulosa.

Lipidi: definizione e classificazione. Trigliceridi e lipidi di membrana. Colesterolo e derivati.

Proteine: struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria. Proprietà generali e funzioni. Emoglobina e mioglobina. Enzimi: definizione e proprietà. Coenzimi. Regolazione dell'attività enzimatica. Struttura dei nucleotidi e degli acidi nucleici.

#### 2. Il metabolismo

Concetto e organizzazione generale del metabolismo: anabolismo e catabolismo. Aspetti energetici: il concetto di reazione accoppiata e la molecola dell'ATP. Ruolo dell'acetil-CoA. Il concetto biochimico di respirazione. Coenzimi implicati nelle reazioni di ossidoriduzione. La via finale comune del metabolismo: ciclo di Krebs e fosforilazione ossidativa.

Metabolismo glucidico: glicolisi, destino metabolico del piruvato in presenza e in assenza di ossigeno, gluconeogenesi, metabolismo del glicogeno.

Metabolismo lipidico: lipolisi, beta-ossidazione degli acidi grassi, chetogenesi, sintesi degli acidi grassi e dei trigliceridi. Colesterolo: metabolismo e trasporto.

Metabolismo aminoacidico: destino metabolico del gruppo amminico e dello scheletro carbonioso degli aminoacidi. Aminoacidi glucogenici e chetogenici. Aminoacidi essenziali e non essenziali.

### Testi consigliati:

I testi consigliati verranno indicati a lezione.

### Modalità di esame:

Esame scritto contestuale a quello del modulo di biologia.

### Contatti docenti e modalità ricevimento:

**Pisa:** Dott. Alessandro Saba, su appuntamento, [alessandro.saba@med.unipi.it](mailto:alessandro.saba@med.unipi.it) 050-2219277

**Massa:** Prof. Umberto Montali, su appuntamento, [umontali@med.unipi.it](mailto:umontali@med.unipi.it) 050-2218657

**Lucca:** Prof. Gino Giannaccini

**Livorno:** Dott.ssa Grazia Chiellini su appuntamento, [g.chiellini@bm.med.unipi.it](mailto:g.chiellini@bm.med.unipi.it) 050-2218657

**Pontedera:** Dott.ssa Sandra Ghelardoni, su appuntamento, [sandra.ghelardoni@med.unipi.it](mailto:sandra.ghelardoni@med.unipi.it) 050-2218677

## MODULO DI BIOLOGIA (CFU 3)

### Descrizione programma:

#### Biologia

1. Proprietà fondamentali degli esseri viventi. La teoria cellulare. La cellula procariotica: componenti e caratteristiche essenziali. La cellula eucariotica: componenti e caratteristiche essenziali

2. Le membrane cellulari: composizione e struttura. Le funzioni della membrana plasmatica: permeabilità, diffusione passiva semplice e facilitata, trasporto attivo. L'endocitosi.

3. Il nucleo, struttura e funzione: l'involucro nucleare, la cromatina e i cromosomi, il nucleolo. Il cariotipo umano. Cenni sui mitocondri.

4. I compartimenti intracellulari delimitati da membrana e lo smistamento delle proteine: struttura e funzioni del reticolo endoplasmatico e dell'apparato di Golgi. Il traffico vescicolare. Il processo di esocitosi.

5. I lisosomi: struttura e funzione. Il citoscheletro e le adesioni cellulari.

6. DNA: struttura e funzioni. La replicazione del DNA. Il flusso della informazione genica.

7. Tipologie di RNA e trascrizione.

8. Il codice genetico e la sintesi proteica. Espressione genica e cenni sulla sua regolazione. Cenni su differenziamento e cellule staminali

#### Genetica

1. Ciclo cellulare e mitosi. La morte cellulare

2. Meiosi e riproduzione.

3. Cenni su alberi genealogici e disordini genetici umani. Determinazione del sesso e disordini legati al sesso. Allelia multipla e codominanza.

Cenni sui gruppi sanguigni: il sistema ABO e Rh.

4. Cenni su mutazioni geniche, cromosomiche e genomiche.

### Testi consigliati:

I testi consigliati verranno indicati a lezione.

### Modalità di esame:

Esame scritto contestuale a quello del modulo di chimica.



## UNIVERSITÀ DI PISA

Ricevimento studenti: su appuntamento, in Via Volta 4, Sezione di Biologia e Genetica, 1° piano.

**Contatti docenti:**

Dott.ssa Antonella Cecchetti: [antonella.cecchetti@unipi.it](mailto:antonella.cecchetti@unipi.it); tel: 050-3153098

**Modulo di fisica (2CFU)**

**Prof Cornolti Fulvio**

Il modulo inquadra nei principi di base della fisica alcuni aspetti della fisiologia e della pratica infermieristica.

- 1-Meccanica e dinamica del punto e dei corpi rigidi: forza, pressione, energia nelle sue forme, leve. Applicazioni elementari.
- 2-Meccanica dei fluidi: leggi di Pascal, Bernoulli, Stevino, Poiseuille. Applicazione alla circolazione del sangue e altri esempi.
- 3- Calorimetria e processi termici elementari. Calore come forma di energia, calori specifici e calori latenti. Equivalente termico della calorica. Esempi. Bilanci energetici degli organismi viventi.
- 4- Elettricità, legge di Coulomb, campo elettrico, voltaggio. Leggi di Ohm, effetto Joule.
- 5-Carica elementare, struttura dell'atomo, emissione di radiazioni luminose. Vari tipi di radiazioni elettromagnetiche ed effetti fisici e biochimici delle radiazioni elettromagnetiche.

**Modulo di Radiologia (1 CFU)**

- 1-Struttura del nucleo: particelle costituenti, isotopi, contenuti energetici dei nuclei. Radioattività naturale ed artificiale.
- 2- Attività, tempi di decadimento e di dimezzamento delle sostanze radioattive.
- 3- Interazione con la materia di raggi X, elettroni, antielettroni, neutroni, barioni. Concetto di LET, range per le diverse radiazioni. Radiazioni ionizzanti in radioterapia e radiodiagnostica (Adroterapia, RX, Tac, Pet ecc.)
- 4- Elementi di dosimetria. Dose assorbita, dose equivalente, dose efficace. Descrizione e quantificazione del danno da radiazione ionizzante. Dose naturale, Cenni di protezione.

**Bibliografia e materiale didattico**

Tutte le slides presentate a lezione sono scaricabili sul sito e-learning

I testi consigliati verranno indicati a lezione.

Alcuni testi: -Stefani e Taddei, Chimica, biochimica e biologia applicata. Zanichelli  
Curtis, Barnes. Schnek, Massarini. 2017. Elementi di Biologia - Zanichelli  
Solomon, Martin. Martin, Berg. 2017. Elementi di Biologia - Edises  
George Popper. Principi di Biologia della cellula- Zanichelli

Per Fisica e Radiologia:

Elementi di fisica biomedica. Scannicchio-Giroletti- Edises

Slides su e-learning

Sadava, Hillis, Heller, Berenbaum. Elementi di Biologia e Genetica- Zanichelli

Campbell - Reece. Biologia e Genetica - Pearson

Alberts et al. L'essenziale di biologia molecolare della cellula - Zanichelli

**Modalità d'esame**

Scritti ed eventuale orale

Ultimo aggiornamento 07/11/2018 12:26