

## Basi molecolari della vita (ITO112)

Corso integrato

### 1. lingua insegnamento/language

Italiano

### 2. contenuti/course contents

Coordinatore/Coordinator: Prof. Andrea Silvestrini

Anno Accademico/Academic Year: 2022/2023

Anno di corso/Year Course: 1

Semestre/Semester: 1

CFU/UFC: 5

Moduli e docenti incaricati/Modules and lecturers:

Biochimica - ITO11A (BIO/10) (2 CFU) Prof. Alvaro Mordente

Prof. Andrea Silvestrini

Fisica applicata – ITO12A (FIS/07) (1CFU) Prof. Cristina Ghignone

Biologia – ITO124A (BIO/13) (1CFU) Prof. Flaminia Baldoni

Genetica applicata – ITO15A (MED/03) (1CFU) Prof. Pietro Chiurazzi

### 3. testi di riferimento/bibliography

D.L. Nelson, M.M. Cox "Introduzione alla Biochimica di Lehninger", Zanichelli, Settima edizione, 2018

V. Monaco, R. Sacchi, A. Solano "Elementi di Fisica" Ed. McGraw-Hill, Milano 2007

E. Solomon et al. "Elementi di Biologia" EdiSES VII edizione

D. Sadava et al. "Elementi di Biologia e Genetica" Zanichelli quinta edizione

G. Neri, M. Genuardi "Genetica umana emedica" EDRA quarta edizione 2017

Lo studente dovrà servirsi di un testo di riferimento, per ogni insegnamento, a scelta tra quelli consigliati o di altro testo dopo approvazione del docente.

### 4. obiettivi formativi/learning objectives

Al termine del corso lo studente dovrà essere in grado di comprendere i fenomeni chimici, biochimici, fisici, biologici e genetici alla base dei processi vitali degli organismi viventi e dell'organismo umano in particolare.

**Conoscenza e capacità di comprensione (Dublino 1)** Al termine del corso lo studente dovrà aver acquisito una preparazione di chimica e biochimica volta alla comprensione delle proprietà, dell'organizzazione strutturale e delle funzioni delle macromolecole biologiche, delle principali vie metaboliche e dei meccanismi che regolano il metabolismo cellulare. Dovrà altresì conoscere i fenomeni fisici attinenti all'esercizio della professione infermieristica, in particolare la dinamica dei fluidi e il principio dei vasi comunicanti per comprendere i fenomeni fisiopatologici più comuni; inoltre dovrà acquisire i principi elementari della statistica. Avere le conoscenze basilari sulla composizione, struttura e funzioni della cellula, nonché sui principali processi cellulari riguardanti il DNA: duplicazione, trascrizione e traduzione, processi fondamentali per comprendere il complesso flusso dell'informazione genetica. Infine saper definire la struttura dei geni e dei cromosomi e descrivere le patologie ad essi collegate (cromosomiche e monogeniche) secondo un modello integrato con la pratica clinica.

**Conoscenza e capacità di comprensione applicata (Dublino 2)** – Al termine del corso lo studente dovrà essere in grado di collegare la conoscenza delle nozioni apprese durante il corso nei diversi contesti clinici, fisiologici e patologici.

**Autonomia di giudizio (Dublino 3)** - Al termine del corso lo studente dovrà essere in grado, autonomamente, di interpretare e di collegare le nozioni apprese nell'ambito del Corso nelle situazioni che si presenteranno nella pratica clinica. Il corso contribuirà a formare un infermiere in grado di affrontare autonomamente anche situazioni critiche, proprie della sua attività, con competenza e consapevolezza.

**Abilità comunicative (Dublino 4)** – Al termine del corso lo studente dovrà essere in grado di saper esporre e spiegare, utilizzando il linguaggio scientifico appropriato, le nozioni apprese sia ai professionisti del settore che a persone prive di una preparazione scientifica.

**Capacità di apprendere (Dublino 5)** - Al termine del corso lo studente dovrà aver acquisito la capacità di apprendimento necessaria ad intraprendere studi successivi di anatomia, fisiologia, patologia per i quali sono indispensabili le conoscenze di base proprie del corso in oggetto. Inoltre gli studenti dovranno essere in grado di aggiornarsi e/o ampliare le proprie conoscenze attingendo in modo autonomo a testi, articoli scientifici e fonti on-line proprie del settore.

#### 5. prerequisiti/PREREQUISITES

È richiesta la conoscenza scolastica di base delle materie scientifiche di chimica, fisica e matematica.

#### 6. metodi didattici/teaching methods

La didattica del corso si articola con lezioni frontali svolte con l'ausilio della proiezione di immagini al *computer* e filmati. I corsi di Fisica e Genetica sono integrati con lo svolgimento in aula di esercizi.

#### 7. altre informazioni/other informations

I docenti saranno a disposizione degli studenti, per chiarimenti e informazioni, alla fine delle lezioni.

#### 8. modalità di verifica dell'apprendimento/ methods for verifying learning and for evaluation

A fine corso è prevista una prova scritta, per l'ammissione all' esame orale. La prova scritta consisterà in domande chiuse a risposta multipla e/o domande a risposta aperta. Gli studenti con una valutazione uguale o superiore a 18/30 per ogni singolo modulo, potranno sostenere la prova orale ad integrazione del voto. Gli studenti con più di due insufficienze non supereranno l'esame ed infine gli studenti con una o due insufficienze lievi (16 o 17/30) per superare l'esame dovranno sostenere obbligatoriamente la prova orale. Il voto finale sarà espresso in trentesimi e risulterà dalla media ponderata tra le votazioni ottenute nei singoli moduli. La valutazione terrà conto della corretta conoscenza dei contenuti dei quattro moduli del corso, del livello di integrazione tra i vari contenuti del corso, della proprietà del linguaggio scientifico nonché della visione organica dei temi affrontati ed un'adeguata capacità di esposizione. Le modalità di verifica dell'apprendimento potranno subire modifiche a seguito di specifiche necessità logistiche indotte dalla pandemia.

## 9. programma esteso/program

### **Biochimica**

Logica molecolare della vita. Concetti generali di propedeutica biochimica. Composizione del corpo umano: molecole e macromolecole biologiche. Glucidi: struttura e funzione dei monosaccaridi, oligosaccaridi e polisaccaridi. Lipidi: struttura e funzione degli acidi grassi, triacilgliceroli, fosfolipidi e steroli. Amminoacidi, peptidi e proteine. Proteine: struttura tridimensionale e ruolo biologico. Emoglobina, Mioglobina e il trasporto dell'ossigeno. Vitamine idrosolubili e liposolubili. Enzimi: proprietà generali e meccanismi di regolazione dell'attività enzimatica. Bioenergetica e Metabolismo. Termodinamica dei sistemi biologici. Reazioni biologiche di ossidoriduzione. Introduzione al metabolismo: catabolismo e anabolismo. ATP e metabolismo energetico. Ciclo di Krebs. Fosforilazione ossidativa mitocondriale. Metabolismo dei glucidi: glicolisi, via del pentoso fosfato, gluconeogenesi, glicogenolisi e glicogenosintesi. Metabolismo dei Lipidi: digestione, assorbimento e trasporto dei lipidi. -ossidazione degli acidi grassi. Generalità sulla biosintesi degli acidi grassi, dei trigliceridi e del colesterolo. Formazione dei corpi chetonici. Il metabolismo ossidativo degli amminoacidi. Destino metabolico dei gruppi aminici: transaminazione, deaminazione ossidativa e ciclo dell'urea. Destino metabolico dello scheletro carbonioso degli amminoacidi. Ruolo biochimico degli ormoni: gli ormoni proteici e steroidei.

### **Fisica applicata**

Cenni su grandezze fisiche e misure. Meccanica: cinematica; dinamica dei corpi rigidi; statica dei corpi rigidi; leve e applicazioni al corpo umano. Lavoro ed Energia. Statica dei fluidi: stati di aggregazione della materia; principi di Pascal e di Stevino; vasi comunicanti; sfigmomanometro; principio di Archimede. Dinamica dei fluidi: liquidi perfetti e liquidi reali; portata; idrodinamica dei fluidi viscosi; applicazioni delle leggi sui fluidi all'apparato cardiovascolare. Fenomeni osmotici nei capillari. Termologia e termodinamica: temperatura e calore; cenni sul primo e secondo principio della termodinamica; conservazione dell'energia nel corpo umano; metabolismo. Elettromagnetismo: campo elettrico, energia e differenza di potenziale; corrente elettrica e legge di Ohm; effetto Joule; attività elettrica nel corpo umano, elettrocardiogramma, elettroencefalogramma; effetti biologici delle correnti elettriche; campo magnetico; induzione elettromagnetica. Fenomeni ondulatori: grandezze caratteristiche. Onde acustiche: il suono e l'orecchio; ultrasuoni ed ecografia; effetto Doppler e sue applicazioni in campo diagnostico. Onde elettromagnetiche: la luce, l'occhio, la visione e i principali difetti visivi.

### **Biologia**

Gli organismi viventi. Caratteristiche generali; procarioti ed eucarioti, autotrofismo ed eterotrofismo: componenti chimici fondamentali della materia vivente, cenni sul metabolismo energetico con richiamo particolare alla molecola dell'ATP, ai coenzimi di ossido-riduzione e all'importanza degli enzimi. La cellula. Teoria cellulare; organizzazione morfo-funzionale della cellula eucariotica;

organelli cellulari: nucleo e nucleolo, membrana cellulare (le modalità di passaggio attraverso la membrana), citoscheletro, ribosomi, reticolo endoplasmatico, apparato del Golgi, lisosomi, mitocondri (ruolo dell'ATP-sintasi). Il DNA, struttura tridimensionale e modalità di replicazione. I cromosomi, eucromatina ed eterocromatina. Ruolo biologico degli acidi nucleici. Sintesi proteica, l'espressione genica, struttura chimica e ruolo dell'm-r-t-RNA. Replicazione cellulare, ciclo cellulare e sua regolazione. Mitosi e Meiosi. Cenni alle mutazioni. Modificazioni post-traduzionali delle proteine e loro destinazione nella e fuori la cellula: via esocitica e via endocitica.

### **Genetica applicata**

Anatomia del genoma umano. Citogenetica. Preparazione del cariotipo. Anomalie di numero e di struttura dei cromosomi. Malattie monogeniche: autosomiche dominanti, autosomiche recessive, X-linked. Alberi genealogici e rischi di ricorrenza. Tumori familiari. Diagnosi prenatale di malattia genetica.