

BASI MOLECOLARI DELLA VITA (ITO112)

Corso integrato

1. lingua insegnamento/language

Italiano.

2. contenuti/course contents

Coordinatore/Coordinator: Prof. ANDREA SILVESTRINI

Anno di corso/Year Course: 1

Semestre/Semester: 1

CFU/UFC: 5

Moduli e docenti incaricati /Modules and lecturers:

- BIOCHIMICA (ITO11A) - 2 cfu - ssd BIO/10

Prof. Andrea Silvestrini, Alvaro Mordente

- BIOLOGIA (ITO14A) - 1 cfu - ssd BIO/13

Prof. Flaminia Baldoni

- FISICA APPLICATA (ITO12A) - 1 cfu - ssd FIS/07

Prof. Cristina Ghignone

- GENETICA APPLICATA (ITO15A) - 1 cfu - ssd MED/03

Prof. Pietro Chiurazzi

3. testi di riferimento/BIBLIOGRAPHY

E.E. Abali et al. "Le basi della Biochimica", Zanichelli, 2023

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 e medica" 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 INFORMATION

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

La verifica dell'apprendimento è volta ad accertare le conoscenze dei contenuti dei quattro moduli del Corso e la capacità di comprensione, rielaborazione e di esposizione dello studente. La prova scritta consisterà in domande chiuse a risposta multipla (alcune sono a carattere mnemonico, altre implicano collegamenti concettuali, alcune infine richiedono capacità di ragionamento) 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.

9. programma esteso/program

Biochimica

Soluzioni (Concentrazione dei soluti, Osmolarità, Diffusione ed osmosi, Soluzione fisiologica). pH e Soluzioni Tampone (pH dei principali liquidi biologici, acidosi ed alcalosi). Composizione chimica del corpo umano: Acqua (proprietà chimico-fisiche e ruolo biologico) e Minerali (macro e microminerali). 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. Concetto di interazione reversibile-affinità proteina-ligando. 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.