

## BASI MOLECOLARI DELLA VITA (INN017)

### 1. lingua insegnamento/language

Italiano.

### 2. contenuti/course contents

Coordinatore/Coordinator: Prof. DI STASIO ENRICO

Anno di corso/Year Course: 2022/2023 – I anno

Semestre/Semester: I semestre

CFU/UFC: 5

Moduli e docenti incaricati /Modules and lecturers:

- BIOCHIMICA (INN018) - 2 cfu - ssd BIO/10

Prof. Enrico Di Stasio

- BIOLOGIA (INN019) - 1 cfu - ssd BIO/13

Prof. Sabrina Ceccariglia

- FISICA APPLICATA (INN021) - 1 cfu - ssd FIS/07

Prof. Giuseppe Maulucci

- GENETICA APPLICATA (INN020) - 1 cfu - ssd MED/03

Prof. Francesco Danilo Tiziano

### 3. testi di riferimento/bibliography

**Samaja –Paroni** *Chimica e biochimica*. Per le lauree triennali dell'area biomedica – Ed.Piccin,  
**E.P. SOLOMON, C.E. MARTIN, D.W. MARTIN, L.R. BERG**, *Elementi di Biologia*, VII ed., EdiSES, 2017.

**GELERTHER-COLLINS**, *Genetica Medica*, Masson, 2000.

**D.SCANNICCHIO, E.GIOLETTI**, *Elementi di fisica biomedica*, Edises 2020

### 4. obiettivi formativi/learning objectives

Il corso si propone di fornire allo studente le competenze necessarie per conoscere e comprendere i principi biochimici, fisici, genetici e biologici alla base dei processi molecolari della vita.

**Conoscenza e capacità di comprensione - (Dublino 1)** Alla fine del corso lo studente deve dimostrare di conoscere e comprendere le basi biochimiche, fisiche, genetiche e biologiche dei processi che regolano le funzioni vitali, le relazioni tra struttura e funzione delle principali classi di macromolecole biologiche. Inoltre deve dimostrare di essere capace di illustrare gli aspetti teorici delle materie studiate e applicarli a semplici esercizi pratici.

**Conoscenza e capacità di comprensione applicate – (Dublino 2)** Alla fine del corso lo studente deve dimostrare di essere in grado di applicare le conoscenze acquisite per interpretare e spiegare i fenomeni biologici, il funzionamento di organi e tessuti e le basi molecolari dei principali meccanismi fisiopatologici inserendoli in semplici casi studio provenienti dalla propria esperienza di tirocinio e di vita quotidiana.

**Autonomia di giudizio - (Dublino 3)** Alla fine del corso lo studente deve sapere discutere autonomamente e analizzare criticamente i meccanismi molecolari alla base dei processi fisiopatologici e utilizzare le conoscenze teoriche acquisite per la risoluzione di problemi oggetto degli studi. L'autonomia di giudizio sarà stimolata, durante l'erogazione delle lezioni frontali, con la richiesta agli studenti di fornire la propria interpretazione a problematiche inerenti le materie trattate. Al momento dell'esame, lo studente sarà valutato anche per il livello di autonomia di giudizio raggiunto.

**Abilità comunicative – (Dublino 4)** Alla fine del corso lo studente deve essere in grado di esporre e spiegare le proprie conoscenze delle materie del corso anche ad interlocutori non esperti, con rigore logico, proprietà di linguaggio e terminologia scientifica corretta.

**Capacità di apprendere – (Dublino 5)** Alla fine del corso lo studente deve essere in grado di valutare le proprie conoscenze e competenze e, conseguentemente, di implementarle e/o aggiornarle attingendo autonomamente da testi, articoli scientifici e piattaforme online

#### 5. prerequisiti/PREREQUISITES

È necessario che lo studente abbia conoscenze scolastiche di base di matematica, fisica e chimica.

#### 6. metodi didattici/teaching methods

L'insegnamento è erogato attraverso lezioni frontali ed utilizzo di slides presentate in aula mediante videoproiezione corredati da esempi pratici esplicativi tratti dalla realtà quotidiana e di tirocinio dello studente.

**Conoscenza e capacità di comprensione - Knowledge and understanding (Dublino 1):** Gli strumenti didattici finalizzati al raggiungimento dei risultati riguardano tutte le attività di didattica frontale, la lettura guidata seguita da applicazione pratica, le dimostrazioni di immagini, video, schemi, discussione casi clinici che vertono sulla comprensione dei meccanismi molecolari oggetto delle materie del corso

**Conoscenza e capacità di comprensione applicate – Applying knowledge and understanding (Dublino 2):** Gli strumenti didattici finalizzati al raggiungimento dei risultati sono l'interpretazione dei dati scientifici, reperimento informazioni bibliografiche e approfondimenti teorico-pratici nonché discussioni interattive allo scopo di verificare la capacità dello studente di elaborare le informazioni ricevute e ottenere descrizioni critiche dei fenomeni osservati.

**Autonomia di giudizio - Making judgements (Dublino 3):** Lo studente è guidato nella riflessione critica e approfondita delle problematiche interpretative delle informazioni fornite dai corsi e a sviluppare autonomia di giudizio in relazione all'orientamento di fronte a specifici quesiti affrontati nel percorso formativo.

**Abilità comunicative – Communication skills (Dublino 4):** Le abilità comunicative verranno acquisite dallo studente nell'ambito dei singoli corsi e messe alla prova richiedendo capacità di espressione e descrizione autonoma di specifiche problematiche con linguaggio scientifico appropriato

**Capacità di apprendere – Learning skills (Dublino 5):** I docenti incentivano l'approfondimento delle nozioni delle materie del corso attraverso l'utilizzo di libri di testo avanzati, ricerca bibliografica e interazione con personale qualificato.

#### 7. altre informazioni/other informations

I Docenti sono a disposizione per informazioni sul corso e per chiarimenti sulle lezioni con appuntamento tramite posta elettronica o, se per una veloce richiesta, alla fine delle lezioni.

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

È previsto un esame finale orale e scritto sugli argomenti del corso. La verifica scritta verterà sugli argomenti trattati nei corrispettivi corsi. All'esame orale verranno poste domande, almeno due per CFU, relative all'integrazione delle proprie conoscenze nell'ambito degli argomenti trattati nel percorso formativo. La preparazione dello studente sarà valutata in base alla capacità di descrivere i processi biologici in modo chiaro e scientificamente rigoroso e di saper collegare i vari argomenti, dimostrando di aver compreso la logica sottostante gli aspetti molecolari fisiologici e

fisiopatologici. Ciascuno dei docenti, sulla base dei criteri esposti, esprime una valutazione in trentesimi e il voto finale è la media delle singole votazioni pesata per i rispettivi CFU. Per ottenere la lode lo studente dovrà rispondere senza alcun errore o incompletezza a tutte le domande poste nel corso dell'esame.

Ai fini dell'attribuzione del voto finale, la commissione valuterà i seguenti aspetti:

**Conoscenza e capacità di comprensione - Knowledge and understanding (Dublino 1):** La verifica ha come obiettivo la valutazione della capacità dello studente di comprendere quanto richiesto e rispondere in modo congruo

**Conoscenza e capacità di comprensione applicate – Applying knowledge and understanding (Dublino 2):** La verifica valuta la capacità dello studente a saper contestualizzare l'oggetto della richiesta nei differenti quadri fisio e fisiopatologici e riconoscere i cardini concettuali delle materie del corso.

**Autonomia di giudizio - Making judgements (Dublino 3):** L'autonomia di giudizio dello studente viene verificata attraverso la sua capacità ad integrare le conoscenze di base con la sua applicazione in campi trasversali alle materie del corso.

**Abilità comunicative – Communication skills (Dublino 4):** Le abilità comunicative dello studente verranno valutate in base alla comprensione della terminologia utilizzata durante la verifica.

**Capacità di apprendere – Learning skills (Dublino 5):** Nella verifica saranno presenti domande che consentono di misurare le capacità di apprendimento dello studente esponendo le proprie conclusioni con consequenziale logica dei concetti trattati

#### 9. programma esteso/program

##### <BIOCHIMICA GENERALE>

Richiami dei principali concetti del corso di chimica riguardanti la termodinamica dei sistemi biologici. La chimica del carbonio. Gruppi funzionali. Carboidrati, Lipidi, Proteine: struttura e funzione. Enzimi: proprietà generali e regolazione dell'attività. Metabolismo di carboidrati, lipidi e proteine. Principali mono, di e polisaccaridi, glicolisi e ciclo di Krebs. La fosforilazione ossidativa. - ossidazione degli acidi grassi. Corpi chetonici. Destino metabolico dei gruppi amminici: il ciclo dell'urea. Il trasporto di ossigeno (emoglobina) ed i sistemi tampone del sangue.

Integrazione dei principali metabolismi di glucidi, lipidi e proteine nei differenti tessuti. Reti di interazione tra organi nel mantenimento dell'omeostasi basale dell'organismo umano e cenni ai meccanismi biochimici alla base dei fenomeni fisiopatologici nei principali disturbi del metabolismo

##### <BIOLOGIA>

Caratteristiche generali dei viventi. Organismi autotrofi ed eterotrofi. Teoria cellulare. Componenti chimici della materia vivente e loro ruolo biologico.

Organizzazione morfo-funzionale della cellula procariotica ed eucariotica. Nucleo e membrana nucleare. Nucleolo. Membrana cellulare, modello a mosaico fluido. Permeabilità, trasporto passivo e attivo. Pompa Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>. Reticolo endoplasmatico liscio e rugoso. Ribosomi. Struttura e ruolo funzionale degli organelli intracellulari. Apparato del Golgi e secrezione. Lisosomi e digestione cellulare. Perossisomi. Endocitosi ed esocitosi. Mitocondri e fosforilazione ossidativa. Citoscheletro e movimento cellulare. Cromosomi. Eucromatina ed eterocromatina. Ciclo cellulare. Mitosi. Meiosi e variabilità genetica. Cenni di regolazione del ciclo cellulare. Cenni sulla gametogenesi.

Composizione chimica e struttura del DNA e RNA. Duplicazione del DNA. Codice genetico.

Trascrizione e modifiche post-trascrizionali. Traduzione. RNA messaggero, transfer e ribosomiale, ruolo nella sintesi delle proteine.

### <GENETICA APPLICATA>

Ruolo della genetica nella medicina. Leggi di Mendel, trasmissione dei caratteri mendeliani; codice genetico; mutazioni; struttura e funzione dei geni; splicing alternativo. Modalità di trasmissione delle malattie mendeliane, eccezioni alla trasmissione mendeliana. Caratteri multifattoriali. Struttura e funzione dei cromosomi; citogenetica; anomalie cromosomiche di numero: anomalie degli autosomi e dei cromosomi sessuali; anomalie cromosomiche di struttura. Genetica dei tumori (cenni). Diagnosi prenatale invasiva e non invasiva; indicazione all'effettuazione di test genetiche pre- e post-natali...]

### <FISICA APPLICATA>

Meccanica del punto materiale: grandezze fisiche e unità di misura – richiami di matematica e trigonometria – Concetto di funzione - leggi lineari e non lineari – moti unidimensionali – posizione, velocità ed accelerazione- moto rettilineo uniforme – moto rettilineo uniformemente accelerato – moti bidimensionali e moto circolare uniforme - principi della dinamica – forze – forza di gravità- legge di gravitazione universale – forza di reazione vincolare – forza di attrito – forza elastica di richiamo – carica elettrica- forze di interazione elettrostatica- concetto di Lavoro- teorema dell' energia cinetica – forze conservative – energia potenziale – conservazione dell'energia meccanica totale - Meccanica dei corpi estesi -Meccanica di rotazione- Momento di una forza- Equilibrio dei corpi estesi-Classificazione delle leve- Leve del corpo umano. Meccanica dei fluidi ideali: fluidostatica – pressione – principio di Pascal – legge di Stevino – barometro di Torricelli – principio di Archimede – fluidodinamica – regime laminare e turbolento – costanza della portata – equazione di Bernoulli – effetto Venturi –aneurisma – stenosi– andamento delle principali grandezze idrodinamiche nel sistema circolatorio. Termologia e termodinamica: termologia – temperatura – dilatazione termica – calore – equilibrio termico e temperatura di equilibrio – capacità termica e calore specifico – termometro digitale ed analogico: principi di funzionamento – legge dei gas ideali – teoria cinetica dei gas ideali – energia interna – primo principio della termodinamica – trasformazioni termodinamiche.