

BASI MOLECOLARI DELLA VITA (IBS002)

1. lingua insegnamento/language

Italiano.

2. contenuti/course contents

Coordinatore/Coordinator: Prof. PAROLINI ORNELLA

Anno di corso/Year Course: I

Semestre/Semester: 1°

CFU/UFC: 5

Moduli e docenti incaricati /Modules and lecturers:

- BIOCHIMICA (IBS018) - 2 CFU - SSD BIOS-07/A - Prof. Giuseppe Zacchi
- BIOLOGIA (IBS019) - 1 CFU - SSD BIOS-10/A - Prof. Ornella Parolini, Paola Chiodelli
- FISICA APPLICATA (IBS021) - 1 CFU - SSD PHYS-06/A - Prof. Alessandro Raffelli
- GENETICA APPLICATA (IBS020) - 1 CFU - SSD MEDS-01/A - Prof. Elide Spinelli

3. testi di riferimento/BIBLIOGRAPHY

Moduli di Biochimica e di Biologia: Bonaldo P, Crisafulli C, D'Angelo E et all. Elementi di Biologia e Genetica.

Edises Editore.

P. H. Raven, G. B. Johnson, et all. Elementi di Biologia e Genetica. Editore Piccin.

Modulo di Genetica Applicata: M. Clementi et all: Elementi di Genetica Medica. Edises Editore.

Modulo di Fisica Applicata: Gian Marco Contessa, Giuseppe Augusto Marzo. Fisica applicata alle scienze mediche. CEA. 2019.

Lo studente è tenuto a studiare i capitoli relativi agli argomenti in programma.

4. obiettivi formativi/LEARNING OBJECTIVES

Conoscenza e capacità di comprensione - Knowledge and understanding (Dublino 1)

Al termine del corso lo studente deve dimostrare di avere acquisito le conoscenze necessarie per la comprensione:

1. della relazione struttura-funzione delle macromolecole biologiche, delle principali vie del metabolismo glucidico, lipidico e amminoacidico e dei principali meccanismi di integrazione e regolazione metabolica;
2. della meccanica del punto materiale e dei corpi estesi, e quelle alla base della propagazione dei flussi di materia e energia in sistemi compositi;
3. degli aspetti morfologici/funzionali della cellula procariotica ed eucariotica e dei meccanismi di organizzazione, espressione e trasmissione dell'informazione genetica;
4. dei meccanismi alla base delle principali sindromi cromosomiche e di trasmissione delle malattie genetiche secondo modelli mendeliani classici ed atipici.

Conoscenza e capacità di comprensione applicate – Applying knowledge and understanding (Dublino 2)

Al termine del corso lo studente deve essere in grado di applicare le conoscenze acquisite per:

1. interpretare e spiegare in chiave biochimica il funzionamento di organi e tessuti;
2. modellizzare e risolvere in chiave analitica i fenomeni in oggetto del corso di studio;
3. interpretare e spiegare l'organizzazione e il funzionamento della cellula e i processi di duplicazione, espressione dell'informazione genica e sintesi proteica;
4. interpretare e spiegare i meccanismi alla base delle malattie genetiche e non, e la loro modalità di trasmissione.

Autonomia di giudizio - Making judgements (Dublino 3)

Al termine del corso lo studente deve dimostrare di aver sviluppato capacità autonome di integrazione delle conoscenze e competenze acquisite dai quattro diversi moduli didattici.

Abilità comunicative – Communication skills (Dublino 4)

Alla fine del corso lo studente dovrà essere in grado di saper descrivere/comunicare le conoscenze acquisite anche ad interlocutori non esperti, con proprietà di linguaggio e terminologia scientifica corretta.

Capacità di apprendere – Learning skills (Dublino 5)

Alla fine del corso lo studente dovrà essere in grado di implementare e aggiornare le proprie conoscenze attingendo autonomamente da testi, articoli scientifici e piattaforme online.

5. prerequisiti/prerequisites

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

6. metodi didattici/TEACHING METHODS

Conoscenza e capacità di comprensione - Knowledge and understanding (Dublino 1): I metodi didattici adottati, che includono lezioni frontali sia in presenza sia in modalità FAD sincrona/asincrona tramite la piattaforma Blackboard, favoriscono l'acquisizione delle conoscenze teoriche e dei concetti fondamentali indicati negli obiettivi formativi specifici del corso. Durante le lezioni, gli studenti sono sollecitati a partecipare attivamente attraverso domande, richieste di chiarimento e approfondimenti, facilitando così la comprensione critica dei contenuti trattati. L'esposizione ordinata e progressiva dei concetti consente una comprensione solida e strutturata delle tematiche affrontate.

Conoscenza e capacità di comprensione applicate – Applying knowledge and understanding (Dublino 2): La didattica prevede l'integrazione di lavori di ricerca individuale e di gruppo, che offrono agli studenti la possibilità di applicare le conoscenze acquisite a contesti concreti, attraverso l'analisi di dati, la valutazione di informazioni sanitarie e la discussione di scenari clinici. Questo approccio consente di tradurre le nozioni teoriche in abilità pratiche e operative, sviluppando competenze applicative fondamentali per la futura pratica professionale.

Autonomia di giudizio - Making judgements (Dublino 3): L'interazione continua durante le lezioni e l'impostazione dei lavori di ricerca stimolano lo studente a riflettere criticamente sui

contenuti appresi e a confrontarsi con diverse fonti e punti di vista. L'analisi di dati e scenari clinici consente inoltre di esercitare la capacità di valutare situazioni complesse, favorendo lo sviluppo dell'autonomia di giudizio e della capacità decisionale.

Abilità comunicative – Communication skills (Dublino 4): Il coinvolgimento attivo durante le lezioni, l'utilizzo del linguaggio tecnico-scientifico e la partecipazione a lavori di gruppo promuovono il miglioramento delle abilità comunicative, sia in forma scritta che orale. Gli studenti sono incentivati a esporre e argomentare le proprie idee con chiarezza e precisione, utilizzando terminologie adeguate al contesto professionale e accademico.

Capacità di apprendere – Learning skills (Dublino 5): L'alternanza tra lezioni frontali e lavori di ricerca stimola negli studenti un approccio proattivo allo studio, incoraggiandoli ad approfondire autonomamente le tematiche trattate. La possibilità di fruire delle lezioni anche in modalità FAD sincrona/asincrona contribuisce a sviluppare competenze nell'uso delle tecnologie per l'apprendimento e favorisce l'autonomia nell'organizzazione del proprio percorso formativo, rendendo gli studenti capaci di affrontare studi successivi con un elevato grado di indipendenza.

7. altre informazioni/OTHER INFORMATION

Il corso si avvale dell'utilizzo della piattaforma Blackboard per la condivisione di materiale didattico, esercitazioni e test *in itinere*. I Docenti sono a disposizione per informazioni sul Corso e chiarimenti sulle lezioni con appuntamento fissato tramite posta elettronica o, per una richiesta veloce, alla fine delle lezioni.

8. modalità di verifica dell'apprendimento/METHODS FOR VERIFYING LEARNING AND FOR EVALUATION

Le prove scritte coprono l'intero programma di ciascun modulo, senza esclusione di argomenti. I quesiti sono progettati in modo da verificare il raggiungimento dei risultati di apprendimento attesi, in coerenza con i Descrittori di Dublino.

Conoscenza e capacità di comprensione (Dublino 1): Nelle prove d'esame scritte le domande a scelta multipla verificano la conoscenza dei contenuti teorici dell'insegnamento, la comprensione dei concetti fondamentali e l'appropriata interpretazione della terminologia tecnico-scientifica propria delle discipline.

Conoscenza e capacità di comprensione applicate (Dublino 2): Nelle prove d'esame scritte le domande possono comprendere problemi, esercizi, quesiti contestualizzati o semplici scenari applicativi che richiedono allo studente di applicare le conoscenze acquisite, collegare concetti appartenenti ai diversi moduli dell'insegnamento e individuare la soluzione più appropriata.

Autonomia di giudizio (Dublino 3): Nelle prove d'esame scritte, attraverso quesiti che richiedono l'analisi di dati, l'interpretazione di fenomeni biologici, fisici o biochimici e la scelta della soluzione più appropriata tra diverse alternative, si verifica la capacità dello studente di utilizzare in modo autonomo le conoscenze acquisite per risolvere problemi disciplinari.

Abilità comunicative (Dublino 4): La prova scritta verifica indirettamente la capacità dello studente di comprendere e interpretare correttamente il linguaggio tecnico-scientifico proprio delle discipline. Lo sviluppo delle abilità comunicative è inoltre favorito dalle attività didattiche

previste durante il corso.

Capacità di apprendere (Dublino 5): Nelle prove scritte la struttura dei quesiti richiede allo studente di integrare, collegare e rielaborare autonomamente le conoscenze acquisite nei diversi moduli dell'insegnamento, dimostrando la capacità di applicarle alla risoluzione dei problemi proposti.

La prova d'esame consiste di una prova scritta con domande inerenti ai contenuti di tutti i moduli del corso. La valutazione finale corrisponde alla media ponderata delle valutazioni riportate (per CFU) nei singoli moduli dell'insegnamento:

Biochimica: esame scritto con n. 31 domande a scelta multipla (punteggio in trentesimi, l'esame si intende superato con almeno 18 risposte corrette);

Biologia: esame scritto con n. 31 domande a scelta multipla (punteggio in trentesimi, l'esame si intende superato con almeno 18 risposte corrette);

Fisica Applicata: esame scritto con n. 31 domande a scelta multipla (punteggio in trentesimi, l'esame si intende superato con almeno 18 risposte corrette);

Genetica Applicata: esame scritto con n. 31 domande a scelta multipla (punteggio in trentesimi, l'esame si intende superato con almeno 18 risposte corrette),

Lo studente potrà ottenere la votazione massima di 30/30 se la media ponderata è almeno 29,5/30. Per ottenere la lode lo studente dovrà riportare una media ponderata maggiore o uguale a 30,5/31.

9. programma esteso/program

Modulo di BIOCHIMICA

Descrizione delle macromolecole e relazione tra struttura e funzione:

- glucidi;
- lipidi e steroidi;
- proteine;
- enzimi: natura, funzione e regolazione.

Metabolismo e trasformazioni energetiche:

- molecola dell'ATP;
- glicolisi;
- ciclo di Krebs;
- fosforilazione ossidativa;
- metabolismo lipidico;
- metabolismo proteico.

Meccanismi di regolazione, controllo e integrazione delle vie metaboliche:

- vitamine;
- ormoni.

Cenni sul significato diagnostico dei metaboliti nel siero:

- glucosio;
- azotemia;
- enzimi;
- proteine;
- elettroliti.

Presentazione dell'emoglobina come esempio e modello di una molecola fondamentale per la vita.

Introduzione alla Chimica Medica:

- definizione di materia;
- densità e temperatura;
- stati di aggregazione della materia;
- composizione della materia: elementi, composti e miscele.

La struttura atomica:

- l'atomo;
- numeri quantici;
- configurazione elettronica degli elementi;
- legami chimici.

I composti inorganici e le reazioni di ossidoriduzione.

pH e soluzioni tampone.

Introduzione alla Chimica Organica:

- configurazione elettronica del carbonio;
- nomenclatura IUPAC;
- classificazione dei composti organici;
- struttura delle principali macromolecole biologiche.

Modulo di BIOLOGIA

Organismi procarioti:

- i batteri e le loro caratteristiche.

Organismi eucarioti:

- la cellula e le sue caratteristiche;
- la membrana plasmatica e i modelli di membrana;
- il citoplasma e le sue funzioni;
- reticolo endoplasmatico liscio e rugoso;
- apparato di Golgi;
- ribosomi;
- lisosomi;
- perossisomi;
- mitocondri;
- nucleo: membrana nucleare, cromatina e cromosomi.

Modalità di trasporto attraverso la membrana:

- trasporto passivo;
- trasporto facilitato;
- trasporto attivo;
- osmosi;
- endocitosi ed esocitosi.

Acidi nucleici:

- composizione chimica e strutturale e significato biologico degli acidi nucleici;
- uplicazione del DNA negli organismi procarioti ed eucarioti;
- trascrizione del DNA in mRNA, tRNA e rRNA;
- maturazione del pre-mRNA;
- traduzione dell'mRNA;
- codice genetico.

Ciclo cellulare:

- mitosi;
- meiosi.

Modulo di FISICA APPLICATA

Introduzione:

- grandezze fisiche;
- unità di misura.

Meccanica

Cinematica:

- descrizione dei moti;
- moto rettilineo uniforme;
- moto rettilineo uniformemente accelerato.
- moto circolare uniforme

Dinamica:

- le forze;
- i principi di Newton.

Statica:

- equilibrio dei corpi;
- leve;
- biomeccanica.

Meccanica dei fluidi:

- legge di Stevino: pressione idrostatica;
- principio di Pascal e applicazioni biomediche;
- principio di Archimede e galleggiamento;
- moto dei fluidi ideali: portata cardiaca, frequenza cardiaca e gittata sistolica;
- equazione di continuità;
- equazione di Bernoulli;
- stenosi e aneurisma;
- moto dei fluidi reali.

Termologia e termodinamica:

- calore e temperatura;
- termometro;
- propagazione del calore;
- primo principio della termodinamica;
- metabolismo;
- termoregolazione corporea.

Gas perfetti:

- equazione di stato;
- miscele di gas;
- processi diffusivi.

Elettromagnetismo:

- legge di Coulomb e campo elettrico;
- applicazioni mediche;
- corrente elettrica;
- conduzione elettrica nel corpo umano.

Onde e radiazioni:

- caratteristiche delle onde meccaniche;
- onde elettromagnetiche;
- raggi X e raggi γ e applicazioni mediche.

Modulo di GENETICA APPLICATA

Introduzione alla genetica.

Concetti di cromosoma, gene e allele.

L'ereditarietà mendeliana nell'uomo.

Ereditarietà autosomica.

Ereditarietà legata ai cromosomi X e Y.

Ereditarietà dominante e recessiva.

Concetto di malattia ereditaria e malattia acquisita.

Mutazioni geniche, cromosomiche e genomiche.

Alberi genealogici.

Consulenza genetica.

Diagnosi prenatale non invasiva e invasiva.