

SCIENZE CHIMICHE E BIOCHIMICHE (LBU003)

1. lingua insegnamento/language

Italiano.

2. contenuti/course contents

Coordinatore/Coordinator: Prof. SILVIA PERSICHILLI

Anno di corso/Year Course: I

Semestre/Semester: 1°

CFU/UFC: 7

Moduli e docenti incaricati /Modules and lecturers:

- BIOCHIMICA (LBU025) - 2 CFU - SSD BIO/10 - Prof. Viviana Greco

- CHIMICA GENERALE ED INORGANICA (LBU023) - 3 CFU - SSD BIO/10 - Prof. Silvia

Persichilli, Jacopo Gervasoni

- PROPEDEUTICA BIOCHIMICA (LBU024) - 2 CFU - SSD BIO/10 - Prof. Federica Iavarone

3. testi di riferimento/BIBLIOGRAPHY

Chimica di Base. F. Arnesano, G. Bandoli, F. Bisceglie, A. Dolmella, D. Maggioni, F. Musiani, G. Natile, M.M. Natile, D. Tesauro. *EdiSES* editore, nuova edizione

Biochimica e propedeutica. Le basi della biochimica Emine Ercikan Abali Susan D. Cline David S. Franklin Susan Viselli. Zanichelli, 2023

Per la maggior parte degli argomenti sarà fornito il materiale relativo alle singole lezioni a supporto dello studio sul libro di testo.

È possibile utilizzare testi alternativi dopo valutazione con singoli docenti.

4. obiettivi formativi/LEARNING OBJECTIVES

Il corso si propone di fornire la conoscenza di argomenti di base di Chimica Generale ed Inorganica, Propedeutica Biochimica e Biochimica indispensabili per lo sviluppo della professionalità di un Laureato in Tecniche di laboratorio biomedico.

Il corso fornirà agli studenti le nozioni di base per: apprendere i principi alla base del comportamento di elementi chimici e di composti coinvolti nei principali processi biologici e/o utilizzati nella futura pratica di laboratorio. Saranno forniti gli strumenti per comprendere le proprietà chimico-fisiche, l'organizzazione strutturale e le funzioni delle molecole biologiche, le principali vie metaboliche in cui sono coinvolte ed i meccanismi biochimici alla base della regolazione del metabolismo. Al termine del corso integrato lo studente dovrà dimostrare di avere acquisito i seguenti obiettivi:

Conoscenza e capacità di comprensione - Knowledge and understanding (Dublino 1) Lo studente deve dimostrare di conoscere e saper comprendere le caratteristiche, i comportamenti e

le reazioni a cui danno luogo composti in soluzioni deve saper individuare quali sono i parametri chimici fondamentali da tener presenti per studiare i comportamenti di miscele; deve essere in grado di riconoscere le strutture dei principali composti chimici e biomolecole oggetto delle lezioni frontali individuandone i gruppi funzionali e conoscere le vie metaboliche in cui essi sono coinvolti.

Conoscenza e capacità di comprensione applicate – Applying knowledge and understanding (Dublino 2) Lo studente deve sapere integrare le conoscenze e le competenze acquisite per identificare la natura chimica dei differenti composti, capirne la relazione struttura-funzione ed immaginarne il ruolo nelle diverse condizioni metaboliche (fisiologiche e patologiche).

Autonomia di giudizio - Making judgements (Dublino 3) Lo studente deve essere in grado di individuare in modo autonomo le proprietà chimico-fisiche delle molecole inorganiche, organiche e di interesse biochimico studiate durante il corso. L'autonomia di giudizio sarà stimolata, durante l'erogazione delle lezioni frontali, con la richiesta agli studenti di fornire la propria interpretazione a problematiche chimiche e biochimiche.

Abilità comunicative – Communication skills (Dublino 4) Lo studente deve dimostrare di avere acquisito competenze linguistiche specifiche per la Chimica Generale ed Inorganica, Propedeutica Biochimica e Biochimica e saper descrivere/comunicare in modo chiaro e privo di ambiguità, utilizzando correttamente il linguaggio tecnico, le conoscenze acquisite nonché le proprie conclusioni a interlocutori specialisti e non specialisti

Capacità di apprendere – Learning skills (Dublino 5) Lo studente deve essere in grado di ampliare ed aggiornare le proprie conoscenze attingendo in maniera autonoma a testi, articoli scientifici, piattaforme online e banche dati per acquisire in maniera graduale anche la capacità di seguire seminari specialistici, conferenze, master, etc.

5. prerequisiti/prerequisites

Per la comprensione dei contenuti del corso integrato è richiesta la formazione scolastica di base e la conoscenza delle materie scientifiche di base: chimica, fisica e matematica incluse nei programmi delle scuole superiori.

6. metodi didattici/TEACHING METHODS

La metodologia didattica si basa su lezioni frontali erogate fornendo sia gli elementi di base delle varie discipline che le prospettive applicative.

Conoscenza e capacità di comprensione (Dublino 1) - L'insegnamento è erogato attraverso lezioni frontali che prevedono l'utilizzo di materiale multimediale per favorire l'apprendimento e l'approfondimento dei concetti di base della Chimica Generale ed Inorganica, Propedeutica Biochimica e Biochimica.

Conoscenza e capacità di comprensione applicate (Dublino 2) - Ove possibile, le lezioni si baseranno su modalità interattive, integrando alla didattica standard attività improntate all'apprendimento attivo. Il modulo di Chimica Generale ed Inorganica prevede anche lo svolgimento in classe di esercizi con calcoli numerici di esempi concreti volti in particolare ad acquisire la capacità di effettuare calcoli ed esercizi di stechiometria utili al percorso formativo del tecnico di laboratorio.

Autonomia di giudizio, Abilità comunicative e Capacità di apprendere (Dublino 3, 4 e 5) -

Durante le lezioni frontali gli studenti saranno coinvolti con domande e considerazioni volte a valutare il loro progresso di apprendimento, ma anche a stimolare lo sviluppo di un ragionamento critico per la risoluzione di specifiche problematiche inerenti i temi di studio o esempi pratici relativi a problematiche di laboratorio. Questo potrà consentire il raggiungimento di autonomia di giudizio, abilità comunicative e capacità di intraprendere studi successivi con un buon grado di autonomia.

7. altre informazioni/OTHER INFORMATION

I docenti saranno a disposizione per informazioni sul corso e per chiarimenti o approfondimenti di argomenti affrontati a lezione sia al termine delle lezioni stesse, nel caso di domande specifiche, sia in colloqui concordati tramite posta elettronica, nel caso necessitino più ampie spiegazioni per supportare gli studenti durante il percorso formativo.

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

La prova d'esame verterà sui tre moduli e verrà svolta contestualmente nella stessa giornata. Per superare la prova è necessario un punteggio minimo di 18/30 in ciascun modulo. Il voto d'esame sarà il risultato della media ponderata di ciascuna delle tre prove. 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 deve riportare la votazione di almeno 30/30 nei tre moduli del corso, dimostrando così di aver raggiunto un livello superiore di conoscenza e di approfondimento di ciascuna materia.

Chimica Generale ed Inorganica: L'esame prevede una prova scritta di esercizi misti (a risposta multipla sulla teoria e con lo svolgimento su calcoli stechiometrici) seguita da una prova orale. Sono ammessi all'orale gli studenti che conseguiranno una valutazione pari o maggiore a 18/30.

Propedeutica Biochimica e Biochimica: L'esame prevede una prova scritta seguita da una prova orale. La prova scritta sarà composta da 20 domande che verteranno su entrambi i programmi. Ciascuna risposta esatta sarà valutata 1 punto, senza alcuna penalizzazione per la risposta errata o non data. Sono ammessi all'orale gli studenti che conseguiranno una valutazione pari o maggiore a 12/20.

9. programma esteso/program

Chimica generale ed inorganica

Costituzione elementare dell'atomo; Particelle elementari: protone, elettrone e neutrone; numero atomico e numero di massa. Isotopi. Elettroni e configurazione elettronica degli atomi. Numeri quantici ed orbitali. L'atomo di idrogeno. Auf-bau.

Elementi chimici. Tabella periodica degli elementi e suo significato. Il legame chimico: covalente e covalente dativo; legame ionico; legame idrogeno inter ed intra-molecolare; interazione ionedipolo, dipolo-dipolo, forze di Van der Waals. Elementi di interesse biochimico: l'idrogeno, gli elementi alcalino ed alcalino terrosi di interesse biologico; il ferro, l'ossigeno, l'azoto, lo zolfo.

Numero di ossidazione. Nomenclatura inorganica: ossidi, anidridi, idrossidi, acidi, sali. Peso atomico, peso molecolare. Definizione e concetto di mole. Bilanciamento di una reazione chimica. Gas: Parametri che definiscono lo stato gassoso; leggi dei gas; equazione di stato dei gas ideali.

Soluzioni: unità di concentrazione delle soluzioni: % in peso, frazione molare, molalità, g/l,

molarità, passaggi di concentrazione, diluizioni.

Proprietà colligative delle soluzioni. Osmosi e pressione osmotica. Elettroliti deboli e forti; grado di dissociazione. Proprietà colligative di soluzioni di elettroliti. Binomio di Van't Hoff.

Acidi e basi: Acidi e basi forti e deboli. Dissociazione dell'acqua. K_w . Costanti di un acido e di una base. pH. Calcolo del pH in varie soluzioni: acidi e basi forti e deboli; idrolisi salina; soluzioni tampone. Sistemi tampone del sangue. Indicatori di pH. Titolazioni acido-base: titolazione acido forte-base forte, acido debole-base forte. Reazioni di ossidoriduzione e loro bilanciamento.

Propedeutica biochimica

Risonanza. Ibridizzazioni sp^3 , sp^2 , sp e loro geometria.

COMPOSTI ORGANICI. Idrocarburi saturi ed insaturi, alifatici ed aromatici.

GRUPPI FUNZIONALI (ossidrilico, chetonico, aldeidico, carbossilico, sulfidrilico/tiolico, amminico, ammidico, fosfato) e loro reattività (formazione di esteri, esteri fosforici, tioesteri, ammidi, anidridi miste, fosfoanidridi).

GLUCIDI: Monosaccaridi (Glucosio, Fruttosio, Galattosio e Ribosio), Disaccaridi (Saccarosio, Lattosio e Maltosio), Omo- e Eteropolisaccaridi (Amilosio, Amilopectina, Glicogeno, Eparina).

LIPIDI: Acidi Grassi saturi, insaturi e polinsaturi (palmitico, stearico, oleico, linoleico, linolenico, arachidonico). Concetto di acidi grassi essenziali. Triacilgliceroli. Colesterolo e suoi derivati. Cenno ai lipidi di membrana anfipatici.

AMMINOACIDI e PROTEINE: Amminoacidi (cenno alle caratteristiche chimiche della catena laterale degli amminoacidi proteici, concetto di amminoacidi essenziali per la specie umana). Proteine (Legame peptidico, Struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria).

BASI AZOTATE PURINICHE e PIRIMIDINICHE, NUCLEOSIDI e NUCLEOTIDI (AMP, ADP, ATP e suo ruolo bioenergetico).

Cenni di bioenergetica

Biochimica

Introduzione al corso. Membrane biologiche, trasporto e biosegnalazione. L'acqua e sistemi tampone. Emoglobina, Mioglobina e il trasporto dell'ossigeno.

Introduzione al metabolismo: catabolismo e anabolismo, ATP e coenzimi riduttivi, Bioenergetica.

Enzimi: cinetica enzimatica; equazione di Michaelis-Menten. Enzimi allosterici. Meccanismi di regolazione dell'attività enzimatica. Gli enzimi nel sangue umano.

Metabolismo dei glucidi: Glicolisi. Gluconeogenesi. Glicogenolisi e glicogenosintesi. Destino aerobico e anaerobico del piruvato. Via del pentosio fosfato e ruolo del NADPH.

Ciclo di Krebs. Catena respiratoria e fosforilazione ossidativa mitocondriale.

Metabolismo dei Lipidi: Digestione, assorbimento e trasporto dei lipidi. Ossidazione degli acidi grassi. Biosintesi degli acidi grassi e dei trigliceridi. Formazione dei corpi chetonici. Biosintesi del colesterolo (cenni).

Metabolismo ossidativo degli Amminoacidi. Destino metabolico dei gruppi amminici; ciclo dell'urea.

Destino metabolico dello scheletro carbonioso degli amminoacidi.

Il metabolismo dei nucleotidi (cenni).

Metabolismo integrato. Gli effetti metabolici dell'insulina e del glucagone.

Ruolo Biochimico delle vitamine idrosolubili e cenno alle vitamine liposolubili.

Ruolo biochimico degli ormoni.