**DIPARTIMENTO DI FARMACIA**

**CORSO DI LAUREA IN FARMACIA**

**DOCENTI Giulia RUSSO (MODULO A), Annapina RUSSO (MODULO B)**

**INSEGNAMENTO DI BIOCHIMICA, MATRICOLE DISPARI**

**Tipologia di insegnamento caratterizzante**

**Crediti formativi (CFU) 15 (Modulo A 9 CFU, Modulo B 6 CFU)**

**Settore Scientifico disciplinare (SSD) BIO/10**

**Posizionamento nel calendario didattico secondo semestre**

**Prerequisiti Fisica, Chimica generale , Biologia, Chimica organica**

**Propedeuticità: nessuna**

**PROGRAMMA DEL CORSO**

**Modulo A**

Introduzione: Caratteristiche biochimiche della materia vivente. Le biomolecole. Rapporti tra biomolecole e struttura cellulare.

Proteine: definizione ed analisi. Gli aminoacidi delle proteine: proprietà chimico-fisiche. Il legame peptidico. Struttura primaria delle proteine: caratteristiche e metodi di analisi. La struttura secondaria. Struttura terziaria. Struttura quaternaria delle proteine oligomeriche. Proprietà chimico-fisiche delle proteine. Emoglobina e Mioglobina: Struttura dell' eme e delle globine. Meccanismo di regolazione dell'emoglobina. Citocromi. Struttura, funzione e significato dei cambiamenti mutazionali della sequenza degli aminoacidi nel corso della evoluzione.

Nucleotidi e polinucleotidi. Basi puriniche e pirimidiniche. Nucleosidi. Nucleotidi. Polinucleotidi. Struttura del DNA, proprietà del DNA in soluzione. Struttura dell' RNA messaggero, transfer e ribosomale.

Enzimi. Nomenclatura e classificazione. Proprietà generali: capacità catalitica, specificità nei confronti del substrato. Coenzimi. Fattori che influenzano la velocità delle reazioni enzimatiche. Cinetica delle reazioni enzimatiche. La costante di Michaelis-Menten KM e la costante di substrato KS. Enzimi come farmaci. Inibizione enzimatica: competitiva, non competitiva. Cinetica delle reazioni enzimatiche con due o più substrati: reazioni a spostamento singolo, reazioni a spostamento doppio.Meccanismi di regolazione enzimatica: regolazione della sintesi (induzione e repressione) e della degradazione, regolazione dell'attività. Gli isoenzimi.

Vitamine e Coenzimi: Classificazione delle vitamine. Rapporti tra vitamine idrosolubili e coenzimi. Le vitamine liposolubili.

Metabolismo: Significato generale del metabolismo intermedio

Bioenergetica ed ossido-riduzioni cellulari: Il flusso di energia negli organismi viventi: ruolo dell'ATP. Concetti elementari di termodinamica.Reazioni esoergoniche e endoergoniche: reazioni accoppiate, meccanismo dell' intermedio comune. Energia libera di idrolisi dei composti fosforilati: composti ad elevato potenziale di trasferimento energetico. Concetto di ossido-riduzione: i sistemi redox, i principali meccanismi cellulari di ossido-riduzione. Il meccanismo del trasporto degli equivalenti riducenti lungo la catena respiratoria e la fosforilazione ossidativa.

Metabolismo dei glicidi: Richiami della struttura chimica e delle proprietà dei monosaccaridi. La glicolisi: le singole reazioni e gli enzimi coinvolti, bilancio chimico ed energetico della glicolisi, regolazione. Il sistema multienzimatico della piruvico-deidrogenasi. Il ciclo citrico: significato generale, le singole reazioni del ciclo, gli enzimi, bilancio chimico ed energetico, regolazione. Catabolismo degli altri osi. Via della ossidazione diretta del glucosio (ciclo dei pentoso-fosfati): significato biologico, reazioni del ciclo, gli enzimi. La gluconeogenesi. Richiami sulla struttura e le proprietà dei disaccaridi e dei polisaccaridi. Il catabolismo del glicogeno: il ruolo dei nucleotidi uridilici, le varie tappe della biosintesi, la degradazione, regolazione.

Metabolismo dei lipidi. Richiami sulla struttura e le proprietà degli acidi grassi saturi ed insaturi, dei gliceridi, degli steroli. I lipidi complessi: fosfogliceridi e sfingolipidi. La struttura delle membrane biologiche: il ruolo e la struttura dei principali lipidi, i fosfolipidi e i glicolipidi, le proteine e le glicoproteine di membrana. Catabolismo dei trigliceridi: catabolismo del glicerolo e ossidazione degli acidi grassi. Formazione dei corpi chetonici. Catabolismo dei lipidi complessi: le fosfolipasi e gli altri enzimi degradativi. Biosintesi degli acidi grassi saturi; organizzazione molecolare e funzionale dell’acido grasso sintasi. Biosintesi degli acidi grassi insaturi, biosintesi dei trigliceridi. Biosintesi del colesterolo: i più importanti composti intermedi. Il catabolismo del colesterolo, gli acidi biliari.

Metabolismo delle proteine e degli acidi nucleici. Catabolismo delle proteine: endopeptidasi e esopeptidasi. Reazioni generali del catabolismo degli aminoacidi: deaminazione, transaminazione, decarbossilazione. Metabolismo terminale dell'azoto proteico: sintesi di carbammilfosfato, ciclo dell'ornitina, cicli sussidiari al ciclo dell'ornitina, bilancio energetico e fattori di regolazione del ciclo dell'ornitina. Biosintesi e catabolismo di nucleotidi: biosintesi e regolazione dei nucleotidi purinici e pirimidinici. Sintesi di recupero.

**Modulo B**

La trasduzione del segnale. I recettori. Gli ormoni: generalità e meccanismo d’azione dei principali ormoni. Integrazione e regolazione ormonale del metabolismo.

Flusso della informazione genetica. La replicazione del DNA. DNA polimerasi: funzioni e meccanismo di azione. Replicazione *in vivo* del DNA a doppio filamento. Riparazione del DNA. Trascrizione del DNA da parte di RNA polimerasi-DNA-dipendenti. La trascrittasi inversa. Meccanismo molecolare della maturazione degli RNA. Biosintesi proteica: codice genetico. Ribosomi come sito della sintesi proteica. Formazione del legame peptidico. Inizio, allungamento e terminazione della catena polipeptidica. Inibitori della sintesi proteica. Cenni sul meccanismo di azione degli antibiotici nella biosintesi del DNA, RNA e proteine. Regolazione della espressione genica: regolazione della trascrizione nei procarioti ed eucarioti. Modificazioni post-traduzionali e localizzazione delle proteine nei vari compartimenti cellulari.

**OBIETTIVI FORMATIVI**

Il corso di Biochimica si propone di far comprendere agli studenti l’organizzazione strutturale e i rapporti struttura-funzione delle principali classi di molecole biologiche. Definire le tappe delle vie metaboliche principali e i meccanismi che regolano e coordinano tali vie essenziali per una corretta attività cellulare. Comprendere la logica e i meccanismi principali attraverso i quali l'informazione genetica viene conservata, trasmessa e decifrata.

**RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (espressi tramite i descrittori europei del titolo di studio)**

**Conoscenze e capacità di comprensione (knowledge and understanding)**

Conoscenza delle biomolecole: proteine, carboidrati, lipidi e acidi nucleici sia da un punto di vista strutturale che del loro metabolismo. Comprensione dei meccanismi mediante i quali le cellule utilizzano e trasformano l’energia. Conoscenza della struttura e funzione del genoma umano.

**Capacità applicative**

Lo studente sarà in grado di applicare le conoscenze derivate dallo studio della struttura, delle proprietà, della funzione e delle interazioni delle biomolecole e del loro metabolismo alla risoluzione di problemi scientifici di natura biologica.

**Conoscenze caratterizzanti**

Studio della struttura e della funzione delle principali molecole biologiche. Studio delle principali vie metaboliche cellulari e loro regolazione.

**Conoscenze affini o integrative ad elevato contenuto professionalizzante**

Le conoscenze dei meccanismi molecolari dei principali processi biochimici che avvengono nella cellula fornirà le competenze per comprendere i meccanismi d’azione dei farmaci.

**Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding)**

Le conoscenze acquisite sui meccanismi molecolari alla base dei principali processi biochimici che avvengono nelle cellule potranno essere applicate per

progettare strumenti terapeutici atti a correggere alterazioni di tali processi.

**Autonomia di giudizio (making judgements)**

L’acquisizione delle capacità di autovalutazione sarà promossa stimolando la partecipazione attiva degli studenti alle discussioni durante le lezioni. Le capacità di autovalutazione raggiunte saranno valutate soprattutto durante le prove intercorso.

**Abilità comunicative (communication skills)**

Le capacità di comunicazione saranno valutate durante la prova orale dell’esame finale durante la quale lo studente dovrà esporre, con appropriata terminologia biochimica, gli argomenti svolti durante il corso.

**Capacità di apprendimento (learning skills)**

Le conoscenze acquisite durante il corso forninanno gli strumenti per comprendere con un alto grado di autonomia gli argomenti che saranno trattati nelle discipline oggetto degli esami successivi.

**METODI DIDATTICI/ORGANIZZAZIONE DELL’INSEGNAMENTO**

Lezioni frontali con proiezione di diapositive illustrative.

**MODALITÀ DI VERIFICA DELL’APPRENDIMENTO (EVENTUALE PRESENZA DI PROVE IN ITINERE)**

Test in itinere scritti sugli argomenti trattati durante il corso.

**MODALITÀ D’ESAME**

L’esame comprende una prova scritta durante la quale gli studenti devono rispondere a domande (a risposta multipla o aperta) sugli argomenti del programma. Se la prova scritta risulta sufficiente si accede alla prova orale. Il voto è funzione della maturità e della competenza dimostrata dallo studente nell’esposizione degli argomenti oggetto dell’esame orale e della valutazione della prova scritta.

**TESTI E MATERIALE DIDATTICO CONSIGLIATO**

T.M. Devlin, Biochimica con aspetti clinico-farmaceutici, EdiSES, 2013

J.M: Berg, J. L. Tymoczko, L. Stryer - Biochimica- Zanichelli, edizione più recente

D.L. Nelson, M.M. Cox. “I principi di biochimica di Lehninger”, Zanichelli, edizione più recente