



UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2020/2021

CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA

Anno immatricolazione	2020/2021
Anno offerta	2020/2021
Normativa	DM270
Dipartimento	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA INDUSTRIALE E DELL'INFORMAZIONE
Corso di studio	BIOINGEGNERIA
Curriculum	Cellule, tessuti e dispositivi
Anno di corso	1°
Periodo didattico	Primo Semestre (28/09/2020 - 22/01/2021)
Crediti	9
Lingua insegnamento	Italiano

L'insegnamento è suddiviso

500191 - **BIOCHIMICA**

500178 - **CHIMICA ORGANICA**



UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2020/2021

BIOCHIMICA

Anno immatricolazione	2020/2021
Anno offerta	2020/2021
Normativa	DM270
SSD	BIO/10 (BIOCHIMICA)
Dipartimento	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA INDUSTRIALE E DELL'INFORMAZIONE
Corso di studio	BIOINGEGNERIA
Curriculum	Cellule, tessuti e dispositivi
Anno di corso	1°
Periodo didattico	Primo Semestre (28/09/2020 - 22/01/2021)
Crediti	6
Ore	52 ore di attività frontale
Lingua insegnamento	Italiano
Tipo esame	SCRITTO
Docente	BLOISE NORA - 2 CFU DIVIETI PAOLA - 2 CFU VISAI LIVIA - 2 CFU
Prerequisiti	I prerequisiti fondamentali per potere seguire il corso di Biochimica e comprenderne a pieno il significato sono il superamento degli esami di Chimica Generale e Inorganica e di Chimica Organica.
Obiettivi formativi	<p>Obiettivi formativi: L'obiettivo principale del corso è studiare gli aspetti di base e più avanzati della biochimica. Particolare enfasi sarà data agli aspetti più strettamente legati alla biochimica applicata a contesti bioingegneristici.</p> <p>Contenuti: Il corso fornirà agli studenti le caratteristiche strutturali delle macromolecole più rilevanti, tra cui proteine, carboidrati, lipidi e acidi nucleici, per comprendere le relazioni struttura-funzione delle biomacromolecole. Descriverà i principi chiave della struttura, cinetica e</p>

Programma e contenuti

regolazione degli enzimi. Illustra le basi per la comprensione dei meccanismi molecolari delle macromolecole cellulari. Saranno illustrati i meccanismi molecolari del riconoscimento biologico. Inoltre saranno illustrati i principali meccanismi di segnalazione e di stimolazione fisica che coinvolgono adesione e proliferazione cellulare. Infine l'attività di laboratorio completerà la preparazione dello studente.

Il corso è diviso in 3 parti, ciascuna da 2CFU svolte da 3 differenti docenti.

Inoltre è prevista anche un'attività di laboratorio sperimentale basata sulla estrazione di proteine da colture cellulari, dosaggio delle proteine e loro separazione mediante elettroforesi SDS-PAGE.

Prof. LIVIA VISAI

- LE CARATTERISTICHE CHIMICHE, LE FUNZIONI, LA STRUTTURA E IL RUOLO METABOLICO DELLE PRINCIPALI BIOMOLECOLE (zuccheri, lipidi, aminoacidi, proteine, acidi nucleici, e loro derivati);
- I MECCANISMI DI PRODUZIONE DELL'ENERGIA METABOLICA E L'OMEOSTASI ENERGETICA E STRUTTURALE DEL VIVENTE (Aspetti generali, anabolismo e catabolismo, reazioni accoppiate, composti ad alta energia. Principi di bioenergetica. Struttura e funzione dell'ATP, i meccanismi di produzione dell'ATP. I principali coenzimi coinvolti nelle vie metaboliche. Anaerobiosi e aerobiosi. Il ruolo dell'ossigeno nel metabolismo. I ROS (produzione delle specie reattive dell'ossigeno e sistemi di difesa dell'organismo); Il glutatione.
- LE INTERRELAZIONI METABOLICHE CON PARTICOLARE RIFERIMENTO ALL'AMBITO BIO-MEDICO (Inter-relazioni metaboliche tra i vari organi. Ciclo digiuno-alimentazione. Regolazione ormonale. Meccanismo d'azione degli ormoni proteici e steroidei. Il significato dei secondi messaggeri. Aspetti biochimici di patologie umane: il diabete, l'ipercolesterolemia, il cancro (cenni); La matrice extracellulare).

Dr NORA BLOISE

- Trasduzione del segnale:
- Fasi del processo di trasduzione del segnale
- Le caratteristiche fondamentali dei sistemi di trasduzione del segnale
- I principali sistemi di trasduzione del segnale
- Il recettore accoppiato alle proteine G e trasduzione (effettori e secondi messaggeri)
- I recettori enzimatici
- I canali ionici controllati
- I recettori intracellulari
- Interazione cellule - fattori fisici:
- I recettori di adesione e loro caratteristiche principali
- Interazione cellule - fattori biofisici: meccanismo di trasduzione del segnale.
- I meccanosensori: integrine e trasduzione del segnale
- Stimoli fisici e meccanici e loro applicazioni nella medicina rigenerativa e ingegneria tissutale
- Principali tecniche biochimiche per lo studio della trasduzione del segnale

Prof. PAOLA DIVIETI (university of Boston, USA)

- Principle of bone biology (cellular components, matrix, development)
- Skeletal pathologies (Some examples like osteoporosis and osteopetrosis with emphasis more on the underlying cellular and molecular mechanisms and brief summary on what can be done therapeutically)
- Calcium and Phosphate Homeostasis (basic principle, hormonal regulations and some diseases)
- New players in skeletal biology SIK and HDAC (see Wein et al Nature communication) and PthrP (Divieti's current research)
- Mechanical forces and cellular responses (we can focus on bone and MSC and how the matrix stiffness affects cellular behavior (1hr) and then move on how mechanical forces regulates the skeleton in general (1hr) =
- Cross talk bone and HSC (current research and literature review) = (Divieti's current research)
- Bone and fat (current research and literature review) = (Divieti's current research)(Hot topic)
- New approaches and strategies: in vitro (3D) and in vivo tools (cre-lox, lineage tracing, CRISPR/Cas9, E-Flut) and new genomic approaches (RNA-seq, single cell RNA-seq)

Metodi didattici

Le lezioni frontali sono costituite da presentazioni in power point sia in italiano sia in lingua inglese. Inoltre sono forniti anche dei video illustrativi dei concetti fondamentali della biochimica. Infine l'esperienza ottenuta con brevi esercitazioni di laboratorio consentono allo studente di cominciare a comprendere i setup sperimentali in ambito biologico

Testi di riferimento

-Le basi della biochimica. Con Contenuto digitale (fornito elettronicamente) (Italiano)
di Denise R. Ferrier, Zanichelli;
-I principi di biochimica di Lehninger. Con e-book
David L. Nelson, Michael M. Cox, Zanichelli;
-Fondamenti di biochimica. Con e-book
Donald Voet, Judith G. Voet, Charlotte W. Pratt, Zanichelli;
-Harper's. Biochimica illustrata. Ediz. illustrata
Robert K. Murray, David A. Bender, Kathleen M. Botham, EMSI

Modalità verifica apprendimento

Esame scritto composto da domande inerenti sia le lezioni frontali sia l'esperienza di laboratorio. Non vi sono prove in itinere. Il modulo di Biochimica consta di 6CFU e fa parte del corso integrato di Chimica Organica e Biochimica (9 CFU).

Altre informazioni

Sono disponibili posti di internato per svolgere tesi sperimentale di almeno 1 anno per gli studenti che abbiano superato con profitto l'esame di biochimica

Obiettivi Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile

[Gli obiettivi](#)



UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2020/2021

CHIMICA ORGANICA

Anno immatricolazione	2020/2021
Anno offerta	2020/2021
Normativa	DM270
SSD	CHIM/06 (CHIMICA ORGANICA)
Dipartimento	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA INDUSTRIALE E DELL'INFORMAZIONE
Corso di studio	BIOINGEGNERIA
Curriculum	Cellule, tessuti e dispositivi
Anno di corso	1°
Periodo didattico	Primo Semestre (28/09/2020 - 22/01/2021)
Crediti	3
Ore	23 ore di attività frontale
Lingua insegnamento	Italiano
Tipo esame	ORALE
Docente	PASINI DARIO (titolare) - 3 CFU
Prerequisiti	Sono richieste conoscenze di base della Chimica Generale.
Obiettivi formativi	L'insegnamento si propone di introdurre lo studente ai principi della Chimica Organica. Questo modulo è temporalmente il primo che lo studente affronta nel corso integrato di Chimica Organica e Biochimica, ed ha lo scopo di fornire ai bioingegneri le basi necessarie per la comprensione della struttura e della reattività dei composti organici, che successivamente incontreranno frequentemente, sia in campo biologico che come biomateriali.
Programma e contenuti	Verranno illustrati i concetti fondamentali della Chimica Organica (strutture di legame, acidità e basicità, risonanza, stereoisomeria e chiralità). Verrà illustrata la struttura delle principali classi di composti organici (idrocarburi saturi ed insaturi, composti aromatici, alcoli ed eteri, aldeidi e chetoni, ammine e acidi carbossilici) e la loro reattività verrà

descritta considerando i gruppi funzionali caratteristici di ciascuna classe. Verranno esaminate dal punto di vista strutturale le principali classi di biomolecole: aminoacidi e proteine, carboidrati, acidi nucleici.

In dettaglio il programma è così esposto:

- Struttura elettronica degli atomi. Elettronegatività e legami chimici. Legami ionici, covalenti e deboli. Strutture di Lewis. Carica formale. Risonanza. Gruppi funzionali. Acidi e basi di Bronsted-Lowry. Acidi e basi di Lewis.
- Stereoisomeria e chiralità. Definizioni. Gli stereocentri. Il sistema R,S. Molecole con due o più stereocentri. Enantiomeri e diastereoisomeri.
- Tipi di reazioni organiche. Meccanismi, equilibri, velocità e variazione di energia. Reazioni radicaliche e reazioni polari.
- Struttura degli alcani. Isomeria costituzionale. Conformazione di alcani e cicloalcani. Idrocarburi insaturi. Strutture e configurazione degli alcheni. Reazioni degli alcheni: addizioni elettrofile. Alchini.
- Gli alogenuri alchilici. Sostituzione nucleofila ed eliminazione. Meccanismi.
- Aldeidi e chetoni. Struttura. Reazione di addizione nucleofila. Acetali ed emiacetali.
- Benzene ed aromaticità. Energia di risonanza del benzene. Sostituzione elettrofila aromatica.
- Alcoli, fenoli, eteri e tioli. Nomenclatura. Acidità e basicità. Reazioni di alcoli e fenoli.
- Ammine e acidi carbossilici. Struttura e proprietà. Reazione con acidi e basi. Esterificazione di acidi carbossilici. Aminoacidi. Il legame ammidico nei polipeptidi.
- Carboidrati. Monosaccaridi. Struttura e stereoisomeria. Mutarotazione. Disaccaridi e polisaccaridi.
- Struttura di nucleosidi e nucleotidi.

Metodi didattici

Lezioni

Testi di riferimento

Saranno rese disponibili agli studenti dispense e altro materiale didattico, a cura del docente. Gli studenti possono affiancare al materiale didattico distribuito uno dei seguenti testi consigliati: William H Brown - Thomas Poon. Introduzione alla Chimica Organica. EDISES.
McMurry. Chimica organica: un approccio biologico. Zanichelli

Modalità verifica apprendimento

Esame orale

Altre informazioni

Esame orale

Obiettivi Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile

[Gli obiettivi](#)