UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2021/2022

BIOCHIMICA	
Anno immatricolazione	2021/2022
Anno offerta	2021/2022
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 (27/09/2021 - 21/01/2022)
Crediti	6
Ore	52 ore di attività frontale
Lingua insegnamento	ITALIANO
Tipo esame	SCRITTO
Docente	VISAI LIVIA (titolare) - 2 CFU BLOISE NORA - 2 CFU DIVIETI PAOLA - 2 CFU
Prerequisiti	I prerequisiti fondamentali per potere seguire il corso di Biochmimica e comprenderne a pieno il significato sono il superamento degli esami di Chimica Generale e Inorganica e di Chimica Organica.
Obiettivi formativi	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. 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

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.

Programma e contenuti

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 osteopetropsis 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 iforniti 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 abbiamo superato con profitto l'esame di biochimica. Per contatti è disponibile il seguente indirizzo email: visai.bioingegneria@unipv.it
Obiettivi Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile	$lbl_legenda_sviluppo_sostenibile