

Principali informazioni sull'insegnamento	
Titolo insegnamento	Biochimica
Corso di studio	Scienze delle Attività Motorie e Sportive
Crediti formativi	5 (cinque)
Denominazione inglese	Biochemistry
Obbligo di frequenza	NO
Lingua di erogazione	Italiano

Docente responsabile		
	Giuseppe Capitanio	giuseppe.capitanio@uniba.it

Dettaglio credi formativi	Ambito disciplinare	SSD	Crediti
	05 - Scienze Biologiche	BIO/10	5

Modalità di erogazione	
Periodo di erogazione	I semestre
Anno di corso	I anno
Modalità di erogazione	Lezioni frontali

Organizzazione della didattica	
Ore totali	100
Ore di corso	50
Ore di studio individuale	50

Calendario	
Inizio attività didattiche	Ottobre 2018
Fine attività didattiche	Gennaio 2019

Syllabus	
Prerequisiti Scienze di base	
Risultati di apprendimento previsti	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Conoscenza e capacità di comprensione</i> • <i>Gli studenti dovranno dimostrare di conoscere e comprendere i principi di base della fisica dei sistemi biologici e della chimica sia inorganica ed organica ed i meccanismi biochimici che stanno alla base dei processi metabolici e della vita.</i> • <i>Inoltre l'insegnamento si propone di sviluppare nello studente la conoscenza delle grandezze fisiche, dei sistemi di unità di misura, dei vettori. Conoscere gli elementi della fisica applicati al movimento e la teoria fisica che sta alla base di alcune applicazioni terapeutiche.</i> • <i>Dovranno, inoltre, avere acquisito una buona comprensione delle basi molecolari delle principali malattie metaboliche</i>

	<p><i>acute e croniche.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</i> • <i>Lo studente dovrà saper applicare i concetti ad esempi pratici ed alla risoluzione di problemi mostrandosi in grado di ricercare autonomamente l'informazione scientifica pertinente, con spirito critico.</i> • <i>Autonomia di giudizio</i> • <i>Dimostrare di essere in grado di formulare giudizi personali sulle possibili cause e di proporre possibili soluzioni per problemi aventi una base biochimica.</i> • <i>Abilità comunicative</i> • <i>Gli studenti dovrebbero, infine, saper comunicare in modo chiaro le conoscenze acquisite e aver sviluppato capacità di apprendimento che consentano loro di continuare a studiare in modo autonomo.</i> • <i>Capacità d'apprendimento</i> • <i>Essere in grado di raccogliere, organizzare e interpretare correttamente le informazioni scientifiche</i>
Contenuti di insegnamento	<p>Apprendimento delle linee generali del metabolismo cellulare e dei suoi meccanismi di regolazione. Apprendimento delle vie di degradazione e di sintesi dei carboidrati in condizioni aerobiche ed anaerobiche. Regolazione ormonale del metabolismo glucidico. Metabolismo energetico terminale: apprendimento del ruolo della catena respiratoria mitocondriale nella produzione di molecole di ATP (meccanismo della fosforilazione ossidativa). Apprendimento delle vie di degradazione e di sintesi di trigliceridi, acidi grassi e loro regolazione. Apprendimento dei meccanismi di degradazione delle proteine e loro regolazione. Smaltimento dell'ammoniaca e sintesi dell'urea. Degradazione del gruppo eme. Degradazione delle basi puriniche e pirimidiniche. Vie metaboliche attive in alcune condizioni fisiopatologiche. Ruolo delle fosfocreatina nella contrazione muscolare. La composizione corporea standard di un individuo presa come indice di benessere e sue variazioni nell'atleta. Apprendimento dei meccanismi di formazione delle specie reattive dell'ossigeno, stress ossidativo e meccanismi di difesa contro lo stress ossidativo. Concetto di dieta equilibrata e ruolo degli integratori alimentari.</p>

<p>Programma</p>	<p>Classificazione della materia: Proprietà fisico-chimiche della materia, concetto di fase, di mole e peso molare. Teorie atomiche: struttura dell'atomo. Tavola periodica degli elementi ed elettronegatività. Numero di ossidazione. Simbolismo di Lewis. Polarità delle molecole.</p> <p>Legami chimici: Legami forti: covalente, ionico, metallico. Legami intermolecolari: legami idrogeno, forze di Van der Waals, interazioni idrofobiche, interazione ione-dipolo.</p> <p>Soluzioni: Solubilità. concentrazione di una soluzione. Modi</p>
-------------------------	--

di esprimere la concentrazione di soluzioni: molarità, molalità, normalità, frazione molare, percentuale peso/peso, peso/volume, volume/volume. Legge della costanza delle moli. Legge di Henry. Osmolarità. Pressione osmotica.

Acidi e basi: Acidi e basi secondo Arrhenius, Bronsted-Lowry, Lewis.

Reazioni chimiche: reazioni acido-base o di salificazione. Reazioni di ossidoriduzione.

Equilibrio chimico: Legge dell'azione di massa. Principio dell'equilibrio mobile.

Termodinamica chimica: Funzioni di stato. Entalpia. Entropia. 2° principio della termodinamica. Energia libera di Gibbs.

Cinetica chimica: Velocità di una reazione. Teoria delle collisioni. Catalizzatori.

L'acqua e la scala del pH: Autoionizzazione dell'acqua. K_w . Espressione dell'acidità di una soluzione: pH e pOH.

Soluzioni tampone: Meccanismo di tamponamento. Equazione di Henderson-Hasselbalch. Tamponi del sangue.

Idrocarburi: Alcani, alcheni. Isomeria: di catena, di posizione, geometrica (cis-trans), ottica.

Principali composti organici di interesse biologico: Alcoli. Aldeidi e chetoni. Ammine. Reazione di sintesi delle basi di Schiff. Acidi carbossilici. Esteri e tioesteri. Ammidi. Anidridi.

Composti aromatici: Struttura del benzene. Regola di Hückel. Idrocarburi policiclici aromatici. Fenoli e polifenoli.

Eterocicli: Eterocicli aromatici a 5 atomi. Eterocicli aromatici a 6 atomi.

Carboidrati: Ciclizzazione dei monosaccaridi. Conformazione a sedia e a barca. Mutarotazione. Epimeri. Disaccaridi. Polisaccaridi.

Lipidi: Acidi grassi. Trigliceridi. Saponificazione. Cere. Glicerofosfolipidi. Sfingolipidi. Steroidi. Struttura delle membrane biologiche. Ruolo del colesterolo nella fluidità delle membrane.

Aminoacidi e proteine: Struttura di un aminoacido. Legame peptidico. Struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria delle proteine. Proteine fibrose e proteine globulari. Emoglobina, mioglobina e loro curve di deossigenazione. Importanza della struttura tridimensionale delle proteine.

Acidi nucleici: Nucleosidi. Nucleotidi. struttura e funzione del DNA. Forme molecolari alternative del DNA. Struttura e funzione dei vari tipi di RNA: rRNA, mRNA, tRNA, piccoli RNA. Struttura dell'ATP e cAMP.

La spesa energetica legata all'attività fisica: La composizione del corpo umano *in vivo*. Peso corporeo e

altezza. Massa lipidica e alipidica. La persona di riferimento e gli atleti.

Introduzione al metabolismo: Enzimi. Cinetica enzimatica. Inibitori. Isoenzimi. Vitamine. Coenzimi NAD⁺ e FAD. Modulazione dell'attività enzimatica. Bioenergetica. Organizzazione generale delle vie metaboliche: catabolismo e anabolismo. Regolazione del metabolismo. Composti fosforilati ad alta energia. Carica di energia. I nucleotidi della nicotinammide nel catabolismo e nella biosintesi.

L'ATP e la fosfocreatina: Ruolo dell'ATP nel metabolismo. Idrolisi dell'ATP. Ruolo della fosfocreatina nella contrazione muscolare. Riserve di nucleotidi fosfato. Il ciclo dei nucleotidi purinici.

Il metabolismo glucidico: La glicolisi, la glicogenolisi e loro regolazione. Fermentazione lattica ed alcolica. Ciclo di Cori. Via dei pentosi fosfati. Digestione di amido e glicogeno. Gluconeogenesi e Glicogenosintesi e loro regolazione.

Il catabolismo ossidativo e le vie di sintesi dell'ATP:

Complesso della piruvato deidrogenasi e formazione dell'acetilCoA. Ciclo di Krebs. Reazioni anaplerotiche. Regolazione della piruvato deidrogenasi e del ciclo di Krebs. Carriers mitocondriali. Catena respiratoria mitocondriale e trasporto degli elettroni. Meccanismo della fosforilazione ossidativa e sua regolazione. Sistemi navetta. Resa energetica dell'ossidazione completa di glucosio.

Il metabolismo lipidico: Degradazione e biosintesi dei triacilgliceroli e loro regolazione. β -ossidazione degli acidi grassi saturi a numero pari e dispari di atomi di carbonio. Resa energetica della β -ossidazione. Regolazione della β -ossidazione. Biosintesi degli acidi grassi saturi a numero pari di atomi di carbonio e sua regolazione. Chetogenesi. Principali tappe nella biosintesi del colesterolo. Ciclo del triacilglicerolo.

Catabolismo delle proteine e degli amminoacidi:

Degradazione delle proteine: attivazione degli zimogeni. Degradazione lisosomiale e non lisosomiale. Trasporto del gruppo amminico al fegato: glutammina e ciclo del glucosio-alanina. Reazioni di transaminazione. Deaminazione ossidativa. Ciclo dell'urea e sua regolazione. Ammine biogene. Catabolismo dell'eme.

Metabolismo degli acidi nucleici: Linee generali della degradazione e della sintesi degli acidi nucleici. Degradazione delle basi puriniche e pirimidiniche.

Contrazione muscolare: Fibre muscolari di tipo I e II. Giunzione neuromuscolare e propagazione del potenziale d'azione. Meccanismo molecolare della contrazione muscolare. Fonti energetiche per la contrazione muscolare.

ROS e stress ossidativo: Formazione dei radicali liberi dell'ossigeno. Stress ossidativo e cause scatenanti tale

	<p>condizione. Perossidazione dei lipidi di membrana. Danni causati dai ROS al DNA e alle proteine. Sistemi di difesa antiossidanti enzimatici e non enzimatici.</p> <p>Alimenti ed integratori alimentari: Dieta come fattore determinante il benessere dello stato psico-fisico dell'individuo. Suddivisione degli alimenti. I nutrienti e loro funzione. Integratori alimentari e loro utilizzo.</p> <p>Testi consigliati:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Biochimica e Biologia per le professioni sanitarie, R. Roberti, G. Alunni Bistocchi, C. Antognelli, V.N. Talesa – Casa Ed. McGraw-Hill. • Biochimica per le Scienze Motorie, A. Di Giulio, A. Fiorilli, C. Stefanelli - Casa Ed. Ambrosiana.
Testi di riferimento	
Note ai testi di riferimento	
Metodi didattici	Lezioni frontali degli argomenti del programma illustrati come presentazioni in Power Point
Metodi di valutazione	Scritto
Criteri di valutazione	<p>Buona conoscenza delle principali vie metaboliche cellulari, relative in particolare ai carboidrati, lipidi e proteine e loro regolazione anche in particolari stati fisiopatologici.</p> <p>Buona conoscenza del metabolismo energetico terminale e della spesa energetica in condizioni di riposo e in condizioni di attività fisica.</p> <p>Buona conoscenza del meccanismo molecolare della contrazione muscolare e delle fonti energetiche utilizzate per essa.</p>
Altro	Ricevimento con docente da concordare previo accordi email