

Scheda ECTS – SUA

*Descrizione delle singole attività formative (Quadro B1 e sotto quadri)*

<u>ECTS</u> <i>(in Italiano)</i>	<u>ECTS</u> <i>(in Inglese)</i>
<b>Corso di Laurea dell’Insegnamento</b> (triennale, magistrale o a ciclo Unico): Triennale	<b>Degree Course</b> (specify if 1st Cycle, 2nd Cycle, or one-tier, degree ect.): 1st Cycle
<b>Classe di Laurea:</b> L-29	<b>Degree Class:</b> L-29
<b>SSD (Settore scientifico disciplinare):</b> BIO-10	<b>Scientific disciplinary Sector:</b> BIO-10
<b>Dipartimento competente:</b> Farmacia e Scienza della Nutrizione e della salute	<b>Department:</b> Pharmacy and nutrition science and health
<b>Nome del/dei docente/i:</b> Vincenza Dolce	<b>Name of the Teacher:</b> Vincenza Dolce
<b>Riferimenti del docente (e-mail, ecc.):</b> vincenza.dolce@unical.it	<b>Contact details on the teacher</b> (e-mail, etc.): vincenza.dolce@unical.it
<b>Orario di ricevimento:</b> mercoledì 9.30-11	<b>Meeting schedule for students:</b> wednesday
<b>Eventuali altri docenti coinvolti:</b>	<b>any other teachers involved:</b>
<b>Titolo dell'unità formativa:</b> Biochimica	<b>Title of the Teaching Unit:</b> Biochemistry
<b>Codice dell'unità formativa:</b> 27002145	<b>Code of the Teaching Unit:</b> 27002145
<b>Tipo di unità formativa</b> (di base o caratterizzante, affine, a scelta, altro): Caratterizzante B	<b>Type of teaching Unit:</b>
<b>Propedeuticità:</b>	
<b>Livello dell'unità formativa</b> (es. I, II, o III ciclo; ove pertinente, livello intermedio):	<b>Level of the Teaching Unit:</b>

<b>Anno di studio/corso</b> (ove pertinente): secondo	<b>Year of study:</b> second year
<b>Anno/Semestre/Trimestre</b> ove l'unità formativa viene erogata: semestre	<b>Year, Semester, trimester</b> in which the teaching unit is provided Semester
<b>Periodo:</b> dal 1 ottobre – al 1 febbraio	<b>Period:</b> from 1th October to 1 th February
<b>Ore di lezioni frontali:</b> 72	<b>Hours of lectures:</b> 72
<b>Ore studio individuali:</b> 153	<b>Hours of individual study:</b> 153
<b>Ore di laboratorio</b> (ove pertinente):	<b>Laboratory hours</b> (where applicable):
<b>Numero di crediti formativi CFU/ECTS erogati:</b> 9	<b>Number of Credits CFU/ECTS awarded:</b> 9
<b>Lingua di insegnamento:</b> Italiano	<b>Teaching language:</b> italian
<b>Organizzazione della didattica</b> (lezioni, esercitazioni, laboratorio, ecc.): Lezioni	<b>Organization of teaching</b> (lectures, tutorials, laboratory, etc.): Lectures
<b>Modalità di frequenza</b> (obbligatoria, facoltativa): Obbligatoria	<b>Frequency mode</b> (compulsory, optional): Compulsory
<b>Modalità di erogazione</b> (frontale, a distanza, mista): Frontale	<b>Mode of delivery</b> (front, at a distance, mixed): Front
<b>Metodi di valutazione</b> (Prova scritta, orale, ecc): Orale	<b>Metodi di valutazione</b> (Prova scritta, orale, ecc): Oral test
<b>Obiettivi formativi dell'Unità formativa</b> (risultati d'apprendimento previsti e competenze da acquisire): Concetti fondamentali di biochimica, comprensione della struttura, funzione e metabolismo delle principali classi di molecole biologiche, della regolazione dei processi metabolici e dei meccanismi di conservazione e trasmissione dell'informazione genica.	<b>Learning outcomes:</b> Fundamental concepts of general biochemistry, provides an understanding of the structure, function and metabolism of main biological molecules, regulation of the metabolic pathways and of the mechanisms of conservation and transmission of hereditary material.
<b>Prerequisiti e co-requisiti:</b> Nozioni di base di biologia cellulare e chimica organica	<b>Prerequisites/Co-requisites:</b> Basic knowledge of cellular biology and organic chemistry

**Unità formative opzionali consigliate:****Contenuti del corso/programma:**

**Membrane Biologiche:** costituenti molecolari delle membrane. Struttura delle membrane. Modello del mosaico fluido. Trasporto attraverso le membrane.

**Amminoacidi:** strutture e proprietà., proprietà acido base e punto isoelettrico.

**Proteine:** struttura primaria; struttura secondaria: legame peptidico, alfa elica e struttura  $\beta$  a foglio pieghettato; struttura terziaria; struttura quaternaria. Molecole trasportatrici di ossigeno: mioglobina ed emoglobina.

**Enzimi.** Natura, proprietà e classificazione. Sito attivo dell'enzima. Specificità di substrato e specificità di azione. Cinetica enzimatica. Significato e determinazione di  $K_m$  e  $V_{max}$ . Diagramma secondo Lineweaver-Burk. Dipendenza della velocità di una reazione enzimatica dalla concentrazione del substrato, dalla concentrazione dell'enzima, dal pH, dalla temperatura, dalla presenza di attivatori ed inibitori. Inibizione reversibile ed irreversibile. Inibitore di tipo competitivo, non competitivo e incompetitivo. Metodi grafici per la individuazione della natura della inibizione e per la determinazione della  $K_m$ ,  $V_{max}$  e  $K_i$ . Enzimi regolatori ed allosterici. Modulazione positiva e negativa. Effetto omotropico ed eterotropico. Isoenzimi. **Coenzimi:** strutture e meccanismi d'azione.

**Bioenergetica:** Principi di termodinamica nelle reazioni biochimiche. Variazione di energia standard Variazioni di energia libera. Reazioni di ossido-riduzione.

**Metabolismo glicidico.** La glicolisi: reazioni; enzimi; bilancio energetico. Trasporto di equivalenti di riduzione: shuttles malato-ossalacetato, glicerofosfato, malato-aspartato. Glicogenolisi: struttura del glicogeno; reazioni; enzimi; regolazione ormonale. Glicogenosintesi: reazioni; enzimi; regolazione ormonale. Gluconeogenesi: reazioni; enzimi; regolazione ormonale. Ciclo dei pentosi fosfati.

**Metabolismo lipidico.** Lipidi. Acidi grassi. Localizzazione cellulare. Attivazione e trasferimento degli acidi grassi nei mitocondri.  $\beta$ -ossidazione: reazioni; enzimi; bilancio energetico. Sintesi ex novo degli acidi grassi: reazioni; enzimi. Differenze con le reazioni della  $\beta$ -ossidazione. Corpi chetonici. Significato fisiologico della formazione dei corpi chetonici.

**Metabolismo degli amminoacidi.** Vie di ossidazione degli amminoacidi. Transamminazione, decarbossilazione, deamminazione ossidativa. Ammoniogenesi. Ciclo dell'urea.

**Metabolismo terminale.** Decarbossilazione ossidativa del piruvato. Ciclo dell'acido citrico (ciclo di Krebs): localizzazione mitocondriale; reazioni; enzimi. Reazioni anaplerotiche. Processi di ossido-riduzione. Variazione di energia libera nei processi di ossido-riduzione. La catena respiratoria: componenti; substrati; inibitori. Fosforilazione ossidativa. Trasporto elettrico nella catena respiratoria. Siti di conservazione dell'energia: ipotesi chimica, ipotesi conformazionale, ipotesi chemiosmotica. Gradiente protonico transmembrana. Disaccoppianti e ionofori.

**Nucleotidi e acidi nucleici:** Struttura di nucleotidi e acidi nucleici.

**Metabolismo del DNA:** Duplicazione del DNA in E. coli. Riparazione del DNA.

**Other optional Teaching Units:****Content of the Program/Course:**

**Biological membranes:** Molecular constituents of membranes. Supramolecular architecture of membranes. Fluid mosaic model of membrane structure. Membrane transport.

**Amino acids:** structures and properties; acid-base properties; isoelectric point. Proteins: primary structure, secondary structure: peptide bond, alpha helix structure and  $\beta$  sheet conformation; tertiary and quaternary structures. Fibrous proteins:  $\alpha$ -keratin, silk fibroin and collagen. Native conformation, denaturation and renaturation. Oxygen-binding proteins: myoglobin and haemoglobin; cooperativity; Bohr effect; 2,3-bisphosphoglycerate.

**Enzymes.** Proteic nature, properties and international classification. Active site of the enzyme. Specificity of the substrate. Enzyme kinetics. Michaelis and Menten kinetics. Determination of  $K_m$  and  $V_{max}$ . Lineweaver-Burk equation. Irreversible and reversible inhibition. Reversible inhibition: competitive, noncompetitive and uncompetitive. Determination of  $K_m$ ,  $V_{max}$  and  $K_i$ . Regulatory enzymes: allosteric enzymes (allosteric modulators and kinetic properties); covalent modifications of enzymes; zymogen; isoenzymes.

**Coenzymes:** structures and mechanism of action.

**Bioenergetics:** Principles of bioenergetics and thermodynamics. Standard free-energy changes. Free-energy changes. Oxidation-reduction biological reactions.

**Carbohydrate metabolism:** Glycolysis and the catabolism of hexoses. Regulation of carbohydrate catabolism. Glycogen structure. Glycogenolysis. Glycogen synthesis. Control of glycogen metabolism. Gluconeogenesis. Regulation of gluconeogenesis.

**Lipid metabolism:** Lipids. Fatty acids. Fatty acids activation.  $\beta$ -oxidation. Energy yield. Monounsaturated and polyunsaturated fatty acids  $\beta$ -oxidation. Regulation of  $\beta$ -oxidation. Fatty acids synthesis. Fatty acid synthase reactions. Regulation of fatty acids synthesis. Acyl glycerols. Tryglyceride synthesis. Acyl glycerol hydrolysis. Synthesis of phosphoglycerides. Hydrolysis of phosphoglycerides. Keton bodies synthesis and oxidation.

**Amino acids metabolism.** Fate of the nitrogen atoms. Transamination. Urea cycle. Fate of the carbon atoms. Glycogenic and ketogenic amino acids.

**Terminal metabolism:** Pyruvate decarboxylation. The central role of the citric acid cycle in the metabolism. Anaplerotic reactions. Energetics and control of the citric acid cycle. Electron transport and oxidative phosphorylation. Reduction potentials in the electron transport chain. Organization of electron transport complexes. The connection between electron transport and phosphorylation. The mechanism of coupling in oxidative phosphorylation and chemiosmotic theory. Transport of equivalent reduction system: malate/oxalacetate shuttle, glycerol 3-phosphate shuttle, and malate/aspartate shuttle. Respiratory inhibitors. Uncouplers. Ionophores. Oligomycin.

**Nucleotides and Nucleic Acids:** Nucleotides and Nucleic Acid Structure,.

**DNA Metabolism:** DNA Replication in E. Coli; DNA Repair Mismatch.

**RNA Metabolism:** DNA-Dependent Synthesis of RNA, RNA Processing.

<p><b>Metabolismo dell'RNA:</b> Sintesi di RNA DNA dipendente maturazione dell'RNA.  <b>Metabolismo delle proteine:</b> Codice genetico, sintesi proteica. Regolazione dell'espressione genica: Principi di regolazione genica, regolazione dell'espressione nei procarioti.</p>	<p><b>Protein Metabolism:</b> The Genetic Code, Protein Synthesis.  <b>Regulation of Gene Expression:</b> Principles of Gene Regulation, Regulation of Gene Expression in Prokaryotes.</p>
<p><b>Lecture consigliate o richieste:</b>  D.L. Nelson, M.M. Cox: I principi di Biochimica di Lehninger, Zanichelli, Bologna.</p>	<p><b>Suggested texts:</b>  D.L. Nelson, M.M. Cox: I principi di Biochimica di Lehninger, Zanichelli, Bologna.</p>
<p><b>Attività di apprendimento previste e metodologie didattiche:</b>  Power point</p>	<p><b>Planned learning activities and teaching methods:</b>  Power point</p>
<p><b>Metodi e criteri di accertamento del profitto:</b>  Quesiti intercorso ed esame finale</p>	<p><b>Methods and assessment criteria:</b>  Questions inter course and final exam</p>
<p><b>Tirocini/o:</b></p>	<p><b>Internships/placements:</b></p>