

# Testi del Syllabus

Resp. Did.	<b>EDOMI PAOLO</b>	<b>Matricola: 004722</b>
Docente	<b>EDOMI PAOLO, 6 CFU</b>	
Anno offerta:	<b>2018/2019</b>	
Insegnamento:	<b>041PS - BIOLOGIA E GENETICA</b>	
Corso di studio:	<b>PS01 - SCIENZE E TECNICHE PSICOLOGICHE</b>	
Anno regolamento:	<b>2018</b>	
CFU:	<b>6</b>	
Settore:	<b>BIO/18</b>	
Tipo Attività:	<b>C - Affine/Integrativa</b>	
Anno corso:	<b>1</b>	
Periodo:	<b>Primo Semestre</b>	
Sede:	<b>TRIESTE</b>	



## Testi in italiano

<b>Lingua insegnamento</b>	Italiano
<b>Contenuti (Dipl.Sup.)</b>	Parte 1. Biologia cellulare: le macromolecole biologiche; la cellula; funzioni della membrana; metabolismo energetico. Parte 2. Neurobiologia: sistema nervoso; trasporto e comunicazione cellulare; neuroni e potenziale d'azione; trasmissione dell'impulso nervoso e sinapsi; l'esempio della visione. Parte 3: Genetica: il DNA: struttura e funzione; ereditarietà; espressione genica; mutazioni e malattie genetiche; genetica quantitativa.
<b>Testi di riferimento</b>	- Sadava, Heller, Orians, Purves, Hillis. Volumi 1 - "La cellula", 2 - "L'ereditarietà e il genoma", 5 - "La biologia degli animali" (parte relativa al sistema nervoso), 2014, Zanichelli In alternativa - Mangia e Bevilacqua, "Basi biologiche dell'attività psichica" (2 vol.), 2011, Piccin Per approfondimento: - Raven, Johnson, Mason, Losos, Singer. "Biologia", 2013, Piccin (volumi di Biologia cellulare e genetica) - Campbell. "Biologia e genetica", 2015, Pearson - Alberts et al. "L'essenziale di biologia molecolare della cellula", 2011, Zanichelli
<b>Obiettivi formativi</b>	Il corso tratta i temi di base della biologia e della genetica con particolare riferimento alla struttura e funzioni dei neuroni, portando esempi utili alla psicologia sperimentale. Conoscenza e comprensione: - conoscere le basi strutturali e funzionali delle macromolecole biologiche e delle cellule prendendo come esempio la cellula neuronale; - apprendere i principi della comunicazione cellulare e trasduzione del segnale con riferimento alla generazione e trasmissione dell'impulso nervoso, alle funzioni delle sinapsi e dei neurotrasmettitori; - comprendere i meccanismi dell'espressione e della trasmissione dell'informazione genetica; - conoscere la natura delle mutazioni e modificazioni epigenetiche e la

modalità della selezione e dell'interazione tra geni e ambiente, con esempi di sindromi psichiatriche e malattie neurodegenerative.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione: le conoscenze acquisite serviranno a fornire le basi biologiche necessarie agli insegnamenti del corso di studio e a inquadrare le funzioni del cervello e gli studi sperimentali psicologici e neurocognitivi nell'ambito di un substrato molecolare e cellulare, e a costituire un fondamento biologico e genetico utile ad affrontare tematiche riguardanti disturbi psichici e patologie del sistema nervoso.

## Prerequisiti

chimica di base

## Metodi didattici

Lezioni frontali in aula, svolgimento di compiti individuali tramite piattaforma di e-learning

## Altre informazioni

Informazioni dettagliate sul sito Moodle del corso

## Modalità di verifica dell'apprendimento

Esame scritto con risposte a scelta multipla con punteggi diversi (15 domande a scelta da 1 punto, 10 domande a scelta da 1,5 punti, 10 domande a scelta da 2 punti, punti massimi: 40, con attribuzione del voto mediante proporzione rispetto al punteggio attribuito al 30eL pari a 37 punti); bonus attribuito (massimo 2 punti) in sede di svolgimento delle attività in itinere, individuali o di gruppo, sommato ai punti ottenuti nel test scritto

## Programma esteso

- Atomi, tabella periodica, orbitali, valenza. Legame covalente, ionico e idrogeno. Interazioni idrofobiche e di van der Waals. Reazioni chimiche. Proprietà dell'acqua. pH e tamponi.
- Macromolecole: funzioni, caratteristiche e sintesi. Isomeri e gruppi funzionali. Proteine. Aminoacidi e legame peptidico. Struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria. Forma e funzione delle proteine. Carboidrati. Monosaccaridi, disaccaridi e oligosaccaridi. Polisaccaridi.
- La teoria cellulare. Procarioti ed eucarioti. Lipidi: trigliceridi e fosfolipidi. La membrana plasmatica. Lipidi, proteine e carboidrati di membrana. La cellula procariotica. La cellula animale e vegetale. Gli organelli. I ribosomi. Il nucleo. Sistema di endomembrane. Reticolo endoplasmico rugoso e liscio. Apparato di Golgi. Lisosomi. Perossisomi. Citoscheletro. Microfilamenti, filamenti intermedi e microtubuli. Matrice extracellulare. Riconoscimento e adesione cellulare. Giunzioni strette, desmosomi e giunzioni comunicanti. Integrine.
- Cenni di termodinamica. Ruolo dell'ATP. Enzimi e vie metaboliche. Regolazione enzimatica. Mitocondri. Metabolismo del glucosio. Reazioni redox e NAD. Glicolisi. Ciclo dell'acido citrico. Fosforilazione ossidativa. Integrazione e controllo di vie metaboliche.
- Trasporto passivo. Diffusione e osmosi. Canali ionici e proteine di trasporto. Trasporto attivo primario e secondario. Pompa Na-K. Endocitosi: fagocitosi, pinocitosi, mediata da recettori. Esocitosi.
- Trasduzione del segnale. Recettore e ligando. Inibitori. Canali ionici, proteinchinasi, recettori accoppiati a proteine G. Recettori intracellulari. La cascata delle proteinchinasi e i fattori di crescita. Secondi messaggeri. Regolazione della trasduzione del segnale. Giunzioni comunicanti. Meccanotrasduzione.
- Il neurone. Il sistema nervoso: struttura e sviluppo. Il potenziale d'azione. Le sinapsi chimiche. I neurotrasmettitori. L'occhio e la visione: recettori e campi recettivi.
- Struttura e funzioni del DNA. L'informazione genetica. La replicazione e la riparazione del DNA. Genotipo e fenotipo. Il dogma della biologia. Concetto di gene. Il codice genetico. Struttura dei geni. La trascrizione. La traduzione. Le modificazioni post-traduzionali. La regolazione dell'espressione genica. Fattori di trascrizione. Regolazione differenziale e

combinatoriale. MicroRNA. Epigenetica.

- Struttura dei cromosomi. Mutazioni somatiche e germinali. Mutazioni geniche. Mutazioni spontanee. Mutazioni indotte. Mutazioni cromosomiche. Aneuploidie. Espansioni della ripetizione di trinucleotidi. Classificazione delle mutazioni in base alla funzione. Mutazione frame-shift. Mutazione e reversione. Gravità delle mutazioni. Mutazioni "loss" e "gain of function". Geni ed alleli. Fenotipi mutanti. Effetto soglia.

- Ereditarietà e ambiente. Ciclo cellulare. Caratteristiche della mitosi e della meiosi. Cromatidi ed alleli. Crossing-over. Genetica mendeliana. Teoria cromosomica dell'eredità. Incrocio monoibrido e diibrido. Cromosomi sessuali. Eredità legata al sesso. Alberi genealogici. Eredità autosomica recessiva, dominante e legata all'X. Interazione genica. Pleiotropia. Penetranza. Espressività. Relazioni di dominanza. Allelia multipla. Epistasi. Associazione e frequenza di ricombinazione. Mappa genetica. Analisi di linkage.

- Variazione genetica. Il genoma umano. Trasposoni e retrotrasposoni. DNA ripetuto e polimorfismi. Malattie genetiche. Genetica quantitativa. Le malattie complesse. Varianza dell'interazione genotipo-ambiente.



## Testi in inglese

Italian

Part 1. Cellular biology. Biological macromolecules. The cell: cell membrane function, cell communication and energy metabolism.  
Part 2: Neurobiology. Transport and cell communications. Neurons and action potential. Transmission of nerve impulses and synapses. Nervous system.

Part 3: Genetics. The DNA structure and function. Heredity. Gene expression. Mutations and genetic diseases. Quantitative genetics.

- Sadava, Heller, Orians, Purves, Hillis. Volumi 1 - "La cellula", 2 - "L'ereditarietà e il genoma", 5 - "La biologia degli animali", 2014, Zanichelli

- Mangia e Bevilacqua, "Basi biologiche dell'attività psichica" (2 vol.), 2011, Piccin

Supplementary books:

- Raven, Johnson, Mason, Losos, Singer. "Biologia", 2013, Piccin (Books on Cellular Biology and Genetics)

- Campbell. "Biologia e genetica", 2015, Pearson

- Alberts et al. "L'essenziale di biologia molecolare della cellula", 2011, Zanichelli

The course covers the basic themes of biology and genetics with focus on structure and functions of neurons and exemplifications useful to experimental psychology.

Knowledge and understanding:

- to know the structural and functional bases of biological macromolecules and cells using the neuronal cell as an example;
- to learn the principles of cellular communication and signal transduction with reference to the generation and transmission of the nervous impulse, the function of the synapses and the neurotransmitters;
- to understand the mechanisms of expression and transmission of genetic information;
- to know the nature of mutations and epigenetic modifications and the mechanisms of selection and interaction between genes and environment, with examples of psychiatric syndromes and neurodegenerative diseases.

Applying knowledge and understanding: the acquired knowledge will provide the necessary biological bases for the courses of the programme and to place the brain functions and the experimental studies in psychological and neurocognitive contexts within a molecular and cellular

substrate and to establish a biological and genetic background useful for addressing issues related to psychological disorders and nervous system diseases.

basic chemistry

Classroom lessons, homework through e-learning platform

Detailed information on the Moodle web site

Written exam with multiple choice answers with different scores (15 1-point questions, 10 1,5-points questions, 10 2-points questions, maximum points: 40, with the rating of the score in relation to the score of 30eL equal to 37 points); bonus obtained (maximum 2 points) by means of individual or group activities, added to the points obtained in the written test

- Atoms, the periodic table, orbitals, chemistry valence. Covalent and ionic bonding, hydrogen bond, hydrophobic interactions and van der Waals forces. Chemical reactions. Properties of water. pH and buffers.
- Macromolecules: functions, features and synthesis. Isomers and functional groups. Proteins. Amino acids and peptide bond. Primary, secondary, tertiary and quaternary structure. Shape and function of proteins. Carbohydrates. Monosaccharides, disaccharides and oligosaccharides. Polysaccharides.
- The cell theory. Prokaryotes and eukaryotes. Lipids. Triglycerides. Phospholipids and membranes. The plasma membrane. Lipids proteins, and carbohydrates of the membrane The prokaryotic cell. Animal and plant cells. Organelles. Ribosomes. The nucleus. Endomembrane system. Endoplasmic reticulum. Golgi apparatus. Lysosomes. Peroxisomes. Cytoskeleton. Microfilaments, intermediate filaments and microtubules. Extracellular matrix. Recognition and cell adhesion. Tight junctions, desmosomes and gap junctions. Integrins.
- Thermodynamics. Role of ATP. Enzymes and metabolic pathways. Enzymatic regulation. Mitochondria. Glucose metabolism. NAD redox reactions. Glycolysis. Citric acid cycle. Oxidative phosphorylation. Integration and control of metabolic pathways.
- Passive transport. Diffusion and osmosis. Ion channels and transport proteins. Active transport. Primary and secondary transport. Na-K pump. Endocytosis: phagocytosis, pinocytosis, receptor-mediated endocytosis. Exocytosis.
- Signal transduction. Receptor and ligand. Inhibitors. Ion channels, protein kinases, intracellular receptors, receptors coupled to G proteins. The cascade of protein kinases, growth factors. Second messengers. Regulation of signal transduction. Connecting junctions. Mechanotransduction.
- The neuron. The nervous system: structure and development. The action potential. Chemical synapses. Neurotransmitters. The eye and the vision: receptor and receptive fields.
- DNA structure and function. The genetic information. The replication and repair of the DNA. Genotype and phenotype. The dogma of biology. Concept of gene. The genetic code. Gene structure. Transcription. Translation. The post-translational modifications. The regulation of gene expression. Transcription factors. Differential and combinatorial gene regulation. MicroRNA. Epigenetics.
- Structure of chromosomes. Somatic and germline mutations. Gene mutations. Spontaneous and induced mutations. Chromosomal mutations. Aneuploidy. Trinucleotide repeat expansion. Classification by function of the mutations. Frame-shift mutations. Mutation and reversion. Severity of mutations. Loss and gain of function mutations . Genes and

alleles. Mutant phenotypes. Threshold effect.

- Heredity and environment. Cell cycle. Features of mitosis and meiosis. Chromatids and alleles. Crossing-over. Mendelian genetics. Chromosomal Theory. Monohybrid and dihybrid cross . Sex chromosomes. Sex-linked inheritance. Family trees. Autosomal recessive, dominant and X-linked heredity. Gene interaction. Pleiotropy. Penetrance. Expressivity. Dominance relations. Multiple alleles. Epistasis. Linkage. Frequency of recombination. Genetic map. Linkage analysis.

- Genetic variation. The human genome. Transposons and retrotransposons. Repeated DNA polymorphisms. Genetic diseases. Quantitative genetics. Complex diseases. Genotype-environment interaction variance.