
Testi del Syllabus

Resp. Did. **EDOMI PAOLO** **Matricola: 004722**

Docente **EDOMI PAOLO, 6 CFU**

Anno offerta: **2021/2022**

Insegnamento: **041PS - BIOLOGIA E GENETICA**

Corso di studio: **PS01 - SCIENZE E TECNICHE PSICOLOGICHE**

Anno regolamento: **2021**

CFU: **6**

Settore: **BIO/18**

Tipo Attività: **C - Affine/Integrativa**

Anno corso: **1**

Periodo: **Primo Semestre**

Sede: **TRIESTE**



Testi in italiano

Lingua insegnamento Italiano

Contenuti (Dipl.Sup.) Parte 1. Biologia: le macromolecole biologiche; la cellula; funzioni della membrana; metabolismo energetico; trasporto e comunicazione cellulare; neuroni e neurotrasmettitori.
Parte 2: Genetica: il DNA: struttura e funzione; ereditarietà; espressione genica; mutazioni e malattie genetiche; genetica quantitativa; genetica di popolazioni.

Testi di riferimento - Sadava, Hillis, Heller, Hacker. Volumi: 1 - "La cellula" e 2 - "L'ereditarietà e il genoma", Zanichelli
Analogo a: Sadava, Hillis, Heller, Hacker. Elementi di biologia e genetica. Zanichelli.

In alternativa
- Mangia e Bevilacqua, "Basi biologiche dell'attività psichica" (2 vol.), 2011, Piccin
Per approfondimento:
- Raven, Johnson, Mason, Losos, Singer. "Biologia", Piccin (volumi di Biologia cellulare e genetica)
- Campbell. "Biologia e genetica", Pearson
- Alberts et al. "L'essenziale di biologia molecolare della cellula", Zanichelli

Obiettivi formativi Il corso tratta i temi di base della biologia e della genetica con 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.

Autonomia di giudizio

L'autonomia di giudizio viene sviluppata tramite la preparazione all'esame, che necessita della rielaborazione e assimilazione individuale del materiale presentato in aula; questo obiettivo sarà raggiunto anche tramite la proposta di quesiti da risolvere in autonomia durante lo svolgimento del corso.

Abilità comunicative

Le lezioni saranno svolte incentivando gli studenti a interagire ai fini di apprendere il lessico scientifico, sapere strutturare domande e argomentare le proprie tesi. I quesiti proposti come lavoro autonomo prevedono delle domande aperte in cui lo studente dovrà dimostrare capacità di rielaborazione delle conoscenze apprese.

Capacità di apprendimento

La capacità di apprendimento è stimolata dall'approfondimento delle conoscenze apprese durante le lezioni frontali. Le capacità di apprendimento saranno verificate nell'ambito delle diverse modalità di valutazione previste.

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. Eventuali cambiamenti alle modalità qui descritte, che si rendessero necessari per garantire l'applicazione dei protocolli di sicurezza legati all'emergenza COVID19, saranno comunicati nel sito web di Dipartimento, del Corso di Studio e dell'insegnamento."

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

- La cellula: l'esempio del neurone. La cellula procariotica. La cellula animale e vegetale. Nucleo e organelli.
- Atomi e concetto di 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. Le modificazioni post-traduzionali.
- Cenni di termodinamica. Ruolo dell'ATP. Enzimi e vie metaboliche. Regolazione enzimatica.
- Mitocondri. Carboidrati. Monosaccaridi, disaccaridi e oligosaccaridi.

Polisaccaridi. Metabolismo. Ruolo dell'ATP. . Reazioni redox e NAD. Respirazione cellulare. Vie metaboliche.

- Lipidi: trigliceridi e fosfolipidi. La membrana plasmatica. Lipidi, proteine e carboidrati di membrana. L'esempio della mielina. Sistema di endomembrane. Reticolo endoplasmico rugoso e liscio. Apparato di Golgi. Lisosomi.
- Citoscheletro. Microfilamenti, filamenti intermedi e microtubuli. Matrice extracellulare. Riconoscimento e adesione cellulare. Giunzioni strette, desmosomi e giunzioni comunicanti. Integrine.
- Trasporto passivo. Diffusione e osmosi. Canali ionici e proteine di trasporto. Trasporto attivo primario e secondario. Pompa Na-K. Potenziale d'azione. Endocitosi: fagocitosi, pinocitosi, mediata da recettori. Esocitosi. Sinapsi e neurotrasmettitori.
- 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. Meccanotrasduzione. Recettori ionotropici e metabotropici. Recettori sensoriali. Neuroormoni e l'esempio dell'ossitocina.
- Struttura e funzioni del DNA. L'informazione genetica. Cromosomi. La replicazione e la riparazione del DNA. Genotipo e fenotipo. Il dogma della biologia. Il codice genetico. Struttura dei geni. ncRNA. La trascrizione. La traduzione.
- La regolazione dell'espressione genica. Fattori di trascrizione. Promotori. Regolazione differenziale e combinatoriale. MicroRNA. Epigenetica.
- 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.
- Ciclo cellulare. Caratteristiche della mitosi e della meiosi. Cromatidi ed alleli. Crossing-over. Genetica mendeliana. Teoria cromosomica dell'eredità. Incrocio monoibrido e diibrido. 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.
- Genetica di popolazione. Frequenze genotipiche e fenotipiche. Legge di Hardy Weinberg. Cenni di genetica evolutiva.
- Genomica. Polimorfismo del DNA. Analisi di linkage. SNP
- Genetica quantitativa. QTL. Eredità poligenica. Ereditabilità. Varianza genetica e fenotipica. Malattie complesse. Studi di associazione. Studio nei gemelli. Genetica del comportamento.



Testi in inglese

Italian

Part 1. Biology. Biological macromolecules. The cell: cell membrane function, cell communication and energy metabolism.

Transport and cell communications. Neurons and neurotransmitters.

Part 2: Genetics. The DNA structure and function. Heredity. Gene expression. Mutations and genetic diseases. Quantitative genetics. Population genetics.

- Sadava, Hillis, Heller, Hacker. Vol.: 1 - "La cellula" and 2 - "L'ereditarietà e il genoma", Zanichelli

Correspondent to: Sadava, Hillis, Heller, Hacker. Elementi di biologia e genetica. Zanichelli.

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

Supplementary books:

- Raven, Johnson, Mason, Losos, Singer. "Biologia", Piccin (Books on Cellular Biology and Genetics)
- Campbell. "Biologia e genetica", Pearson
- Alberts et al. "L'essenziale di biologia molecolare della cellula", 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.

Autonomy of judgment.

The independence of judgment is developed by the preparation for the exam, which requires the assimilation of the material presented in the classroom; this objective will also be achieved through the proposal of questions to be resolved independently during the course.

Communication skills

Lectures are carried out by encouraging students to interact with the purpose of improving the scientific vocabulary, to structure questions and to argue their theses. The tests proposed as home working include open questions in which the student will demonstrate the ability to rework the learned knowledge.

Learning ability

The ability to learn is stimulated by the deepening of the resources assimilated during the lectures. Learning skills will be tested by different evaluation methods.

basic chemistry

Classroom lessons, homework through e-learning platform

Detailed information on the Moodle web site

Any changes to the information provided here (that might be necessary to ensure the application of the safety protocols related to the COVID19 emergency) will be communicated via Department-, Degree course- and Moodle-website.

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

- The cell: the example of the neuron. The prokaryotic cell. Animal and plant cells. Nucleus and organelles.
- Atoms and 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. The post-translational modifications.
- Thermodynamics. Role of ATP. Enzymes and metabolic pathways. Enzymatic regulation.
- Mitochondria. Carbohydrates. Monosaccharides, disaccharides and oligosaccharides. Polysaccharides. Metabolism. NAD redox reactions. Cellular respiration. Metabolic pathways.
- Lipids. Triglycerides. Phospholipids. The plasma membrane. Lipids proteins, and carbohydrates of the membrane. The myelin example. Endomembrane system. Endoplasmic reticulum. Golgi apparatus. Lysosomes.
- Cytoskeleton. Microfilaments, intermediate filaments and microtubules. Extracellular matrix. Recognition and cell adhesion. Tight junctions, desmosomes and gap junctions. Integrins.
- Passive transport. Diffusion and osmosis. Ion channels and transport proteins. Active transport. Primary and secondary transport. Na-K pump. The action potential. Endocytosis: phagocytosis, pinocytosis, receptor-mediated endocytosis. Exocytosis. Chemical synapses. Neurotransmitters.
- 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. Mechanotransduction. Ionotropic and metabotropic receptors. Sensory receptors. Neurohormones and the example of oxytocin.
- DNA structure and function. The genetic information. Chromosomes. The replication and repair of the DNA. Genotype and phenotype. The dogma of biology. The genetic code. Gene structure. ncRNA. Transcription. Translation.
- The regulation of gene expression. Transcription factors. Promoters. Differential and combinatorial gene regulation. MicroRNA. Epigenetics.
- 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.
- Cell cycle. Features of mitosis and meiosis. Chromatids and alleles. Crossing-over. Mendelian genetics. Chromosomal Theory. Monohybrid and dihybrid cross . 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.
- Population genetics, Genotypic and phenotypic frequencies. Hardy-Weinberg law. Evolutionary genetics.
- Genomics. DNA polymorphisms. Linkage analysis. SNP.
- Quantitative genetics. QTL. Polygenic inheritance. Heritability. Genetic and phenotypic variance. Complex diseases. Association studies. Twin studies. Behaviour genetics.