



SCHEDA DELL'INSEGNAMENTO (SI)

“NEUROFISIOLOGIA CELLULARE - CELLULAR NEUROPHYSIOLOGY”

SSD BIO/09

DENOMINAZIONE DEL CORSO DI STUDIO: LAUREA MAGISTRALE IN SCIENZE BIOLOGICHE

ANNO ACCADEMICO 2021-2022

INFORMAZIONI GENERALI - DOCENTE

DOCENTE: PROF. LUISA CIGLIANO

TELEFONO: +39 0812535244

EMAIL: LUISA.CIGLIANO@UNINA.IT

INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

INSEGNAMENTO INTEGRATO (EVENTUALE):

MODULO (EVENTUALE):

CANALE (CURRICULUM EVENTUALE): **NEUROSCIENZE**

ANNO DI CORSO: PRIMO

SEMESTRE: II

CFU: 8

INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI

nessuno

EVENTUALI PREREQUISITI

.....

OBIETTIVI FORMATIVI

Il percorso formativo di Neurofisiologia cellulare ha l'obiettivo di fornire agli studenti le conoscenze avanzate riguardanti la fisiologia dei neuroni, le caratteristiche biofisiche delle membrane neuronali, i meccanismi che regolano l'attività nervosa ed il metabolismo delle cellule del sistema nervoso, oltre che gli strumenti metodologici di base necessari per operare nel campo della neurofisiologia cellulare.

The cellular Neurophysiology course aims to provide students with advanced knowledge concerning the physiology of neurons, the biophysical features of neuronal membranes, the mechanisms regulating the activity and the metabolism of cells of the nervous system, as well as basic methodological tools necessary to operate in the field of cellular neurophysiology.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (DESCRITTORI DI DUBLINO)

Conoscenza e capacità di comprensione

Il percorso formativo del corso di Neurofisiologia cellulare intende fornire agli studenti le conoscenze avanzate e gli strumenti metodologici di base necessari per l'analisi di aspetti specifici del funzionamento di neuroni e cellule gliali.

The molecular neurophysiology course will provide students with advanced knowledge and methodological skills required for the analysis of specific aspects of the functioning of neurons and glial cells.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- **Autonomia di giudizio:** Saranno forniti gli strumenti necessari per consentire agli studenti di analizzare in autonomia e con spirito critico articoli scientifici. Lo studente dovrà essere in grado di collegare ed integrare i vari argomenti del corso, maturando capacità di giudizio critico attraverso l'analisi dettagliata di alcuni lavori scientifici.
 - **Abilità comunicative:** Lo studente deve saper trasmettere a persone non esperte le nozioni apprese durante il corso. Deve saper presentare o riassumere in maniera chiara e completa i risultati raggiunti utilizzando il linguaggio scientifico appropriato. Lo studente è stimolato a familiarizzare con i termini specifici della disciplina, e a saper presentare le basi, i contenuti e le possibilità applicative con correttezza e semplicità.
 - **Capacità di apprendimento:** Lo studente deve essere in grado di aggiornarsi o ampliare le proprie conoscenze attingendo in maniera autonoma a testi, articoli scientifici propri del settore, e deve poter acquisire in maniera graduale la capacità di seguire seminari specialistici, conferenze, master etc.
-
- **Making judgements:** Students will receive skills for the evaluation and interpretation of experimental data from the scientific literature. The student must be able to connect and integrate the various topics of the course, developing critical judgment skills through the detailed analysis of some scientific works.
 - **Communication abilities:** The student must be able to communicate his knowledge to non-experts. He will learn how to present and summarize his results using the technical language. The student is encouraged to become familiar with the specific terms of the discipline, and be able to present the scientific bases, contents and application possibilities with correctness and simplicity.
 - **Knowledge ability:** The student will acquire the ability to widen his knowledge by drawing independently on texts, specific scientific articles of the discipline, and must be able to gradually acquire the ability to follow specialized seminars, conferences, masters etc.

PROGRAMMA-SYLLABUS

Caratteristiche dei neuroni e delle cellule gliali in relazione alla loro funzione

Potenziale di membrana. Equilibri ionici. equilibrio elettrochimico ed equazione di Goldman

Struttura e funzione dei canali ionici; Tecniche di misurazione di flussi ionici; Proprietà elettriche passive delle membrane.

Proprietà elettriche attive delle membrane: il potenziale d'azione: generazione, basi ioniche e sua propagazione; Canali ionici.

Sinapsi.

Neurotrasmettitori. Recettori dei neuromediatori. Recettori ionotropi (canali ionici ligando-attivati); meccanismi di *gating*; Recettori ionotropi per acetilcolina, glutammato, GABA, glicina, serotonina, purine e neuropeptidi. Recettori metabotropi: vie di trasduzione del segnale; Recettori per acetilcolina, catecolammine, glutammato, GABA, neuropeptidi, purine.

Modulazione della trasmissione sinaptica; Potenziali post-sinaptici; Sinapsi eccitatorie ed inibitorie. Patologie che influenzano la neurotrasmissione.

Integrazione sinaptica spaziale e temporale;

La plasticità sinaptica (meccanismi molecolari di potenziamento e depressione a lungo termine).

Biologia della glia e rapporto glia-neurone.

Sistema nervoso autonomo. Ipotalamo (controllo di temperatura, fame e sazietà etc).

Features of neurons and glial cells in relation to their function

Membrane potential. Ionic equilibrium. Electrochemical equilibrium and Goldman equation

Structure and function of ion channels; Ion flux measurement techniques; Passive electrical properties of membranes.

Active electrical properties of membranes: action potential: generation, ionic bases and its propagation; Ion channels.

Synapses.

Neurotransmitters. Receptors of neurotransmitters. Ionotropic receptors (ligand-activated ion channels); gating mechanisms; Ionotropic receptors for acetylcholine, glutamate, GABA, glycine, serotonin, purines and neuropeptides. Metabotropic receptors: signal transduction pathways; Receptors for acetylcholine, catecholamines, glutamate, GABA, neuropeptides, purines.

Modulation of synaptic transmission; Post-synaptic potentials; Excitatory and inhibitory synapses. Neuropathologies influencing neurotransmission.

Spatial and temporal synaptic integration;

Synaptic plasticity (molecular mechanisms of long-term potentiation and depression).

Biology of the glia and glia-neuron relationship.

MATERIALE DIDATTICO

- Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TM, Siegelbaum SA, Hudspeth AJ - **Principi di Neuroscienze** (Casa Editrice Ambrosiana)
- Dale Purves George J Augustine David Fitzpatrick William C. Hall Anthony-Samuel Lamantia Leonard E. White. **Neuroscienze.** Zanichelli
- Taglietti V, Casella C - **Fisiologia e Biofisica delle cellule** (Edises)

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO

Il docente utilizzerà: a) lezioni frontali per circa l' 85 % delle ore totali, b) esercitazioni per approfondire praticamente aspetti teorici per 0.5 CFU c) seminari di approfondimento su aspetti specifici inerenti la neurofisiologia per circa 1 CFU

The teacher will use: a) lectures for about 85% of the total hours, b) exercises to deepen theoretical aspects of the course for 0.5 CFU c) in-depth seminars on specific aspects concerning neurophysiology for about 1 CFU

VERIFICA DI APPRENDIMENTO E CRITERI DI VALUTAZIONE

- A) L'esame di fine corso mira a verificare e valutare il raggiungimento degli obiettivi didattici elencati in grassetto nella sezione contenuti del programma.
- B) Lo studente verrà interrogato sugli argomenti del corso utilizzando i quesiti elencati nella sezione domande frequenti per valutare il grado di completezza della sua risposta, il livello di integrazione tra i vari contenuti del corso, il raggiungimento da parte dello studente di una visione organica dei temi affrontati, la padronanza espressive e la proprietà nel linguaggio scientifico. La frequenza assidua ed il grado di partecipazione attiva in aula saranno elementi di valutazione positiva.

PURPOSES AND MODALITIES OF LEARNING VERIFICATION

- A) The final examination is aimed to verify and evaluate the achievement of the educational learning targets listed in bold in the program contents section.
- B) The student will be asked to answer to questions listed as “frequently asked questions” in order to evaluate the degree of completeness of the answers, the level of integration between the different topics of the course and the appropriateness of the scientific language used.
Regular attendance to the lessons and active participation during the classroom activities will be positively considered.

a) Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	
scritta e orale	X
solo scritta	
solo orale	X
discussione di elaborato progettuale	
altro	

In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla	X
	A risposta libera	X
	Esercizi numerici	

Written exam will be based on:	Multiple choice test	X	Free answer	X	Numerical exercises	
---------------------------------------	-----------------------------	---	--------------------	---	----------------------------	--

(*) È possibile rispondere a più opzioni

b) Modalità di valutazione:

L'esito della prova scritta non è vincolante ai fini dell'accesso alla prova orale. Nel caso della prova scritta a risposta multipla verrà valutata la numerosità e la correttezza delle risposte.

DOMANDE D'ESAME FREQUENTI

Aspetti morfologici critici per la funzione dei neuroni

Potenziale di equilibrio

Potenziale di azione e sua modalità di propagazione

Canali del sodio a attivazione dipendente

Canali del Potassio

Sinapsi elettriche e chimiche. I meccanismi molecolari del rilascio delle vescicole.

Neurotrasmettitori eccitatori ed inibitori.

Classi di recettori dei neurotrasmettitori. Modalità di trasmissione del segnale a valle dei recettori metabotropi.

Potenziali post-sinaptici. Esempi di sinapsi.

Modalità di integrazione sinaptica.

Basi molecolari della plasticità sinaptica.

Caratteristiche del sistema nervoso autonomo.

Funzioni omeostatiche sotto il controllo dell'ipotalamo

FREQUENTLY ASKED QUESTIONS

Morphological aspects critical for the function of neurons

Equilibrium potential

Action potential and its mode of propagation

Voltage gated sodium channels

Potassium channels

Electrical and chemical synapses. The molecular mechanisms of vesicles release.

Excitatory and inhibitory neurotransmitters.

Classes of neurotransmitter receptors. Transmission of the signal downstream of the metabotropic receptors.

Post-synaptic potentials. Examples of synapses.

Synaptic integration.

Molecular basis of synaptic plasticity.

Characteristics of the autonomic nervous system.

Homeostatic functions under the control of the hypothalamus