

## **SCHEDA DELL'INSEGNAMENTO DI FISIOLOGIA E LABORATORIO PHYSIOLOGY AND LABORATORY**

Il corso di "Fisiologia e laboratorio" (comune a tutti i *curricula*) (8 CFU) è comprensivo di 7 CFU di lezioni frontali, esercitazioni in aula e riepilogazioni e di 1 CFU di esercitazioni di laboratorio.

### **OBIETTIVI FORMATIVI DA ACQUISIRE**

#### **Conoscenze:**

Acquisizione di competenze teoriche con riferimento agli aspetti morfologici/funzionali e cellulari/molecolari del funzionamento degli organismi animali.

#### **Capacità:**

Analisi biologiche e biomediche

Comportamenti:

Valutazione, interpretazione di dati sperimentali di laboratorio, sicurezza in laboratorio, valutazione della didattica

### **PROPEDEUTICITA'**

"Chimica Biologica, metodologie biochimiche e laboratorio" (curriculum Biologia molecolare e cellulare) o "Chimica Biologica e laboratorio" (curriculum Biologia della nutrizione).

### **PROGRAMMA**

Trasporti transmembrana

Diffusione semplice: Trasporti in forma libera-diffusione attraverso il doppio strato lipidico- e attraverso i canali membranali. Ruolo delle aquaporine nel trasporto dell'acqua. Trasporti passivi facilitati: i trasportatori del glucosio. Trasporti attivi primari: la pompa Na/K e la pompa del Ca. Trasporti attivi secondari.

Comunicazione metabolica

Principi generali di fisiologia endocrina. Vie d'azione degli ormoni a livello cellulare: recettori chimici intracellulari e membranali. Recettori ad attività tirosina chinasi e sistema dei secondi messaggeri.

Comunicazione nervosa

Equilibri ionici e potenziali bioelettrici: Elettrodifusione degli ioni. Potenziale di riposo.

Potenziale d'azione: andamento temporale, fase di depolarizzazione e di ripolarizzazione, refrattarietà assoluta e relativa. Canali ionici voltaggio dipendenti: aspetti strutturali e funzionali. Propagazione del potenziale d'azione.

Trasduzione sensoriale: meccanismi di trasduzione e codificazione degli stimoli nei recettori sensoriali.

Trasmissione sinaptica: sinapsi elettriche e sinapsi chimiche. Eventi presinaptici: rilascio del neurotrasmettitore. Eventi postsinaptici: sinapsi eccitatorie ed inibitorie, recettori ionotropici e metabotropici, integrazione sinaptica.

Fisiologia muscolare

Trasmissione neuromuscolare. Le unità motorie. Accoppiamento eccitazione-contrazione. Ruolo del Ca nell'attivazione dell'apparato contrattile. Teoria dello scorrimento dei filamenti. Aspetti meccanici e biochimici della contrazione muscolare.

### **MATERIALE DIDATTICO UTILIZZATO E CONSIGLIATO**

V. Taglietti e C. Casella: Fisiologia e biofisica delle cellule. EdiErmes

D.U. Silverthorn: Fisiologia. Pearson

D. Purves, G.J. Augustine et al. Neuroscienze, 4 edizione, Zanichelli

B. Alberts, A. Johnson, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts, P. Walter: Biologia Molecolare della Cellula, IV edizione, Zanichelli

C. L. Stanfield, N.J. German Fisiologia. EDISES III Edizione

## **MODALITA' VERIFICA E VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO**

Esame orale.

La commissione d'esame, nominata dal CCS accerterà e valuterà collegialmente la preparazione dello studente attribuendo il voto finale sulla base di un adeguato numero di prove e di verifiche. La frequenza assidua e la partecipazione alle attività in aula e laboratorio sono considerati elementi positivi di valutazione.

## **DOMANDE D'ESAME PIU' FREQUENTI**

1. Il potenziale d'azione
2. Il potenziale di riposo
3. Canali ionici
4. Trasmissione del potenziale d'azione
5. Trasporti attivi
6. Trasporti mediati
7. Diffusione semplice
8. Proteine G
9. Recettori tirosina chinasi
10. Recettori metabotropici
11. Recettori intracellulari
12. I secondi messaggeri
13. Sinapsi chimiche
14. Giunzione neuromuscolare
15. Sommazione spaziale e temporale
16. Ciclo delle vescicole sinaptiche
17. Ciclo del ponte actomiosinico
18. Accoppiamento eccitazione-contrazione
19. Contrazione muscolare
20. Eventi presinaptici
21. Eventi postsinaptici
22. Recettori-canale
23. Neuroni recettori
24. Codificazione dello stimolo
25. Inibizione presinaptica
26. Inibizione postsinaptica

## **COURSE OF PHYSIOLOGY AND LABORATORY**

The course of "Physiology and laboratory" (common to all the curricula) (8 CFU) is composed by 7 CFU of lessons, exercises and summaries and 1 CFU of laboratory experience.

### **LEARNING ACHIEVEMENTS**

#### **Knowledge and understanding:**

Acquisition of theoretical skills on morphological/functional and cellular/molecular aspects related to the functioning of animal organisms.

Applying knowledge and understanding:

Biological and biomedical analyses.

Making judgements: Evaluation and interpretation of experimental laboratory results, lab security, teaching evaluation.

### **ENTRY REQUIREMENTS**

"Biological chemistry, biochemical methodologies and laboratory" (curriculum of Molecular and Cellular Biology or "Biological chemistry and laboratory" (curriculum of Biology of Nutrition).

### **CONTENTS**

#### Transmembrane transports

Simple diffusion: diffusion across the phospholipid bilayer and through membrane channels. The role of aquaporins in water transport. Facilitated diffusion: glucose transporters. Primary active transports: Na/K pump and Ca pump. Secondary active transports.

#### Metabolic communication

General principles of endocrine physiology. Cellular mechanisms of action of hormones: intracellular and membrane receptors. Tyrosine kinase receptors and second messengers systems.

#### Nervous communication

Ionic equilibriums and bioelectrical potentials: Ionic electrodiffusion. Resting potential.

Action potential: Time course, depolarization and repolarization, absolute and relative refractory period.

Voltage-dependent ionic channels: structural and functional characteristics. Propagation of action potential.

Sensory transduction: mechanisms of transduction and codification of stimuli in sensory neurons.

Synaptic transmission: Electric and chemical synapses. Presynaptic events: neurotransmitter release.

Postsynaptic events: excitatory and inhibitory synapses, ionotropic and metabotropic receptors, synaptic integration.

#### Muscular physiology

Neuromuscular transmission. Motory units. Excitation-contraction coupling. Role of Ca in the activation of contractile apparatus. Theory of sliding filaments. Mechanical and biochemical aspects of muscular contraction.

### **TEXTBOOKS**

V. Taglietti e C. Casella: Fisiologia e biofisica delle cellule. EdiErmes

D.U. Silverthorn: Fisiologia. Pearson

D. Purves, G.J. Augustine et al. Neuroscienze, 4a edizione, Zanichelli

B. Alberts, A. Johnson, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts, P. Walter: Biologia Molecolare della Cellula, IV edizione, Zanichelli

C. L. Stanfield, N.J. German Fisiologia. EDISES III Edizione

## **ASSESSMENT**

Oral exam.

The commission will evaluate student's skills, and the score will be given also taking into account the attendance to the course.

## **FREQUENTLY ASKED QUESTIONS DURING EXAM**

1. Action potential
2. Resting potential
3. Ion channels
4. Transmission of action potential
5. Active transports
6. Mediated transports
7. Simple diffusion
8. G proteins
9. Tyrosine kinase receptors
10. Metabotropic receptors
11. Intracellular receptors
12. Second messengers
13. Chemical synapses
14. Neuromuscular junction
15. Spatial and temporal summation
16. Cycle of synaptic vesicles
17. Cycle of actomiosin bridge
18. Excitation-contraction coupling
19. Muscular contraction
20. Presynaptic events
21. Postsynaptic events
22. Receptor-channels
23. Sensory neurons
24. Mechanisms of encoding
25. Presynaptic inhibition
26. Postsynaptic inhibition