**Syllabus Attività Formativa**

|  |  |
| --- | --- |
| **Anno Offerta** | 2021 |
| **Corso di Studio** | M595 - CHIMICA E TECNOLOGIA FARMACEUTICHE |
| **Regolamento Didattico** | M595-17-20 |
| **Percorso di Studio** | 003 - CORSO GENERICO |
| **Insegnamento/Modulo** | 00727 - FISIOLOGIA GENERALE - GENERAL PHYSIOLOGY |
| **Attività Formativa Integrata** | - |
| **Partizione Studenti** | - |
| **Periodo Didattico** | S2 - Secondo Semestre |
| **Sede** | CHIETI |
| **Anno Corso** | 2 |
| **Settore** | BIO/09 - FISIOLOGIA |
| **Tipo attività Formativa** | A - Base |
| **Ambito** | 50325 - Discipline Biologiche |
| **CFU** | 8.0 |
| **Ore Attività Frontali** | 64.0 |
| **AF\_ID** | 181070 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tipo Testo** | **Codice Tipo Testo** | **Num. Max. Caratteri** | **Obbl.** | **Testo in Italiano** | **Testo in Inglese** |
| **Lingua insegnamento** | LINGUA\_INS |  | Sì | Italiano | Italian language |
| **Contenuti** | CONTENUTI |  | Sì | - Funzioni della cellula come sistema integrato, omeostasi.  - I concetti basilari dell'elettrofisiologia.  - I canali ionici.  - Comunicazione mediante messaggi chimici.  - Omeostasi del calcio intracellulare.  - Comunicazione mediante messaggi elettrici.  - Trasmissione sinaptica e meccanismi di regolazione.  - Funzioni del Sistema Nervoso Autonomo - Recettori sensoriali e messaggi sensoriali - Muscolo scheletrico.  - Riflessi spinali - Muscolo liscio - Muscolo cardiaco - Sistema e funzioni cardiovascolari - Sistema respiratorio - Sistema e funzioni renali | - Functions of the cell as an integrated system, homeostasis.  - Electrophysiology.  - Ion channels.  - Communication by chemical messages.  - Homeostasis of intracellular calcium.  - Communication by electrical messages.  - Synaptic transmission and its mechanisms of regulation.  - Functions of the Autonomic Nervous System - Sensory receptors and sensory messages - Skeletal Muscle - Spinal reflexes - Smooth muscle - Cardiac muscle - Cardiovascular functions - Respiratory system - Renal functions |
| **Testi di riferimento** | TESTI\_RIF |  | Sì | -Fisiologia e Biofisica delle Cellule. Autori Vanni Taglietti - Cesare Casella. Casa Editrice EdiSES  -Fisiologia. Autori Egidio D’Angelo e Antonio Peres. Casa editrice edi-ermes. | -Fisiologia e Biofisica delle Cellule. Autori Vanni Taglietti - Cesare Casella. Casa Editrice EdiSES  -Fisiologia. Autori Egidio D’Angelo e Antonio Peres. Casa editrice edi-ermes. |
| **Obiettivi formativi** | OBIETT\_FORM |  | Sì | Il corso si propone di condurre gli studenti del corso di studio in CTF del secondo anno attraverso un percorso che parte dalla Fisiologia cellulare con lo studio analitico dal punto di vista funzionale dei meccanismi di base dei processi vitali per arrivare alla Fisiologia d’organo. Gli obiettivi formativi prioritari sono l’analisi dei trasporti di membrana, dei potenziali, la conoscenza della dinamica funzionale dei tessuti eccitabili, delle leggi biofisiche che regolano l’attività dei tessuti nervosi e muscolari con particolare riferimento al modello rappresentato dall’uomo, la comprensione funzionale dei sistemi di integrazione e di controllo attraverso la conoscenza dei meccanismi cellulari che sono alla base della trasduzione del segnale; lo studio del comportamento riflesso e delle sue implicazioni nella fisiologia d’organo. Durante il corso saranno approfonditi anche argomenti di ricerca applicata utile allo studente per comprendere che la Fisiologia è una scienza sostanzialmente sperimentale. | The class aims to lead the students through a path that starts from cellular physiology (with the analytical study of the basic mechanisms of physiological processes) to arrive at cardio-vascular, respiratory and renal functions. The priorities are the analysis of membrane transport, potentials, knowledge of the functional dynamics of excitable tissues, of the biophysical laws that regulate the activity of nervous and muscle tissues with particular reference to the model represented by man, understanding functional integration and control systems through the knowledge of the cellular mechanisms underlying signal transduction; the study of reflex behavior and its implications in organ physiology. During the course, topics of applied research will also be explored, useful for the student to understand that Physiology is a substantially experimental science. |
| **Prerequisiti** | PREREQ |  | Sì | Biologia animale e Anatomia umana | Biology and Anatomy |
| **Metodi didattici** | METODI\_DID |  | Sì | Lezioni frontali in aula | In presence lessons |
| **Altre informazioni** | ALTRO |  | Sì | Approfondimenti.  Durante il corso saranno svolte delle lezioni con esempi di misure di grandezze fisiologiche. L’approfondimento ha lo scopo di acquisire un maggior grado di conoscenza di alcuni aspetti sperimentali della Fisiologia. Compatibilmente con lo svolgimento esaustivo degli argomenti in programma, saranno effettuate delle verifiche in itinere. Queste verifiche sono utili per accertare il grado di preparazione dello studente e programmare eventuali chiarimenti ed approfondimenti da realizzare durante il corso per il conseguimento degli obiettivi formativi prefissati | Insights. During the course, lessons will be held with examples of measurements of physiological quantities. The study aims to acquire a greater degree of knowledge of some experimental aspects of Physiology. Ongoing checks will be carried out. These checks are useful to ascertain the degree of preparation of the student and plan any clarifications and insights to be carried out during the course in order to achieve the pre-established educational objectives. |
| **Modalità di verifica dell'apprendimento** | MOD\_VER\_APPR |  | Sì | Esami orali | Oral examination session |
| **Programma esteso** | PROGR\_EST |  | Sì | - Funzioni della cellula come sistema integrato, omeostasi. Scambi attraverso le membrane. Diffusione e legge di Fick. Distribuzione ionica ed equilibrio di Donnan. Osmosi e legge di Vant’off. Sistemi di trasporto primario, pompa sodio-potassio, pompa SERCA e PMCA per lo ione calcio. Trasporti secondari. Trasporto del glucosio e degli aminoacidi. I canali per l’acqua acquaporine. Regolazione del volume cellulare.  - I concetti basilari dell’elettrofisiologia. I potenziali di equilibrio del sodio, potassio, calcio e cloro. Equazione di Nerst e di GHK. La differenza di potenziale a cavallo della membrana plasmatica. Flussi passivi di potassio e sodio. Genesi del potenziale di riposo e ruolo della pompa elettrogenica. Misure elettrofisiologiche.  - I canali ionici. Filtro di selettività. Cancelli di attivazione ed inattivazione. Recettori ionotropici e trasduzione del segnale. Canali ligando operati, voltaggio operati, attivati dallo stiramento. Proprietà e regolazione dei canali ionici del sodio, cloro, calcio, potassio. I canali ionici attivati dai nucleotidi ciclici.  - Comunicazione mediante messaggi chimici. Funzioni dei recettori chimici e trasduzione del segnale. Recettori metabotropici. Proteine G trimeriche e monometriche. Adenilato ciclasi e guanilato ciclasi. Fosfolipasi C. Secondi messaggeri AMPc, inositolo trifosfato, diacilglicerolo. Attivazione delle protein chinasi A, C e G. Recettori tirosinkinasici. MAP kinasi. Recettori dell’acetilcolina. Ruolo dei neurotrasmettitori e neuropeptidi nelle funzioni cellulari.  - Omeostasi del calcio intracellulare. Depositi di calcio nella cellula. Variazioni della concentrazione intracellulare del calcio e segnali associati.  - Comunicazione mediante messaggi elettrici. Potenziali graduati. Depolarizzazione. Iperpolarizzazione. Conduzione dei potenziali elettrotonici. Costante di spazio e velocità di conduzione negli assoni mielinici e amielinici. Potenziali d’azione. Soglia. Accomodazione. Modulazione in frequenza dei potenziali d’azione. - Trasmissione sinaptica e meccanismi di regolazione. Riciclo delle vescicole sinaptiche. Neurotrasmettitori, esempi. Accumulo, rilascio, re-uptake.  - Funzioni del Sistema Nervoso Autonomo - Recettori sensoriali e messaggi sensoriali - Muscolo scheletrico. Relazione struttura-funzione, sarcomero, proteine del sarcomero: strie zeta e relazione con le proteine di ancoraggio della membrana plasmatica, filamenti spessi e sottili, proteine regolatorie. Giunzione neuromuscolare. Accoppiamento eccitazione-contrazione. Ruolo del calcio intracellulare nella contrazione. Teoria dello scorrimento dei filamenti. Ciclo chemio-meccanico dello scorrimento. Grafico tensione-lunghezza del sarcomero. Scossa semplice, clone e tetano fuso. Contrazioni concentriche ed eccentriche. Classificazione delle fibre. Energetica muscolare. Meccanica muscolare: curva dei massimi isometrici, curve tensione-lunghezza, forza-velocità, potenza erogata. Componente elastica della contrazione. Fatica muscolare. - Riflessi spinali - Muscolo liscio, proprietà meccaniche, relazione forza-lunghezza e forza-velocità, accoppiamento eccitazione-contrazione, regolazione dell’attività contrattile - Muscolo cardiaco. Proprietà del cuore. La meccanica del miocardio, relazione forza-lunghezza e forza-velocità. Legge di Frank-Starling. Elettrofisiologia dei miociti cardiaci, il potenziale d’azione dei miociti di lavoro e nodali, refrattarietà. Accoppiamento elettro-meccanico. - Sistema e funzioni cardiovascolari, ciclo meccanico del cuore ed elettrofisiologia cardiaca. Pressione sanguigna. - Sistema respiratorio, scambi gassosi, trasporto e diffusione dei gas, controllo nervoso della respirazione. - Sistema e funzioni renali: ultrafiltrazione glomerulare, funzioni tubulari, osmoregolazione ed escrezione. Meccanismo controcorrente. Regolazione velocità di flusso glomerulare. Regolazione ormonale. | - Functions of the cell as an integrated system, homeostasis. Exchanges across plamamembranes. Diffusion and Fick's law. Donnan equilibrium. Osmosis and Vant'off law. Primary transport systems, sodium-potassium ATPase, SERCA and PMCA calcium pumps. Secondary transport. Transport of glucose and amino acids. The water channels: aquaporins. Cell volume regulation.  - Electrophysiology. The reversal potential of Na+, K+, Ca2+ and Cl-. Nernst and GHK equations. The potential across the plasma membrane. Genesis of the resting potential and the role of the electrogenic pump. Electrophysiological recordings.  - Ion channels. Selectivity filter. Gates of activation and inactivation. Ionotropic receptors and signal transduction. Ligand-operated channels, voltage operated-channels, stretch-activated channels. Properties and regulation of sodium, chloride, calcium, potassium ion channels. Cyclic nucleotides activated-channels.  - Communication by chemical messages. Functions of the plasmamembrane receptors and signal transduction. Metabotropic receptors. Monomeric and trimeric G proteins. Adenylate cyclase and guanylate cyclase. Phospholipase C. Second messengers cAMP, inositol triphosphate, diacylglycerol. Activation of protein kinase A, C and G. Tyrosinkinase receptors. MAP kinase. Acetylcholine receptors. Role of neurotransmitters and neuropeptides in cellular functions.  - Homeostasis of intracellular calcium. Calcium stores in the cell. Changes in the intracellular calcium concentration and associated signals.  - Communication by electrical messages. Depolarization. Hyperpolarization. Conduction of the electrotonic potential. Conduction in myelinated and unmyelinated axons. Action potentials. Threshold. Accommodation. Frequency modulation of action potentials.  - Synaptic transmission and its mechanisms of regulation. Synaptic vesicle recycling. Neurotransmitters, examples. Accumulation, release, re-uptake of neurotransmitters   - Functions of the Autonomic Nervous System  - Sensory receptors and sensory messages  - Skeletal Muscle. Structure-function relationship, sarcomere and its proteins, thick and thin filaments, regulatory proteins. Neuromuscular junction. Excitation-contraction coupling. Role of intracellular calcium during contraction. The sliding filament theory. Chemo-mechanical cycle. Relationship between tension and length of sarcomere and fiber. Tetanic contraction. Concentric and eccentric contractions. Classification of the fibers. The energetic cost of movement. The maximum isometric tension; the force-length and force-velocity relationship, power output. Elastic component of the contraction. Muscle fatigue.  - Spinal reflexes  - Smooth muscle, mechanical properties, force-length and force-velocity relationship, excitation-contraction coupling, regulation of contractile proteins.  - Cardiac muscle. Properties of the heart. Force-length and force-velocity relationship. Frank-Starling’s law. Electrophysiology of cardiac myocytes, the action potential of cardiac fibers, sinoatrial and atrioventricular nodes. Electro-mechanical coupling .  - Cardiovascular functions, the contraction of the heart, cardiac electrophysiology. Blood pressure.  - Respiratory system, gas exchange, transport and distribution of respiratory gas, the control of respiration.  - Renal functions: ultrafiltration, tubular functions, osmoregulation and excretion. Countercurrent exchange. Regulation of glomerular flow. Hormonal regulation. |
| **Sostenibilità** | GREEN |  | Sì | Il docente incoraggia l'uso di prodotti digitali per risparmiare la carta e lo scambio di materiale in formato digitale per relazioni e tesi. Gli incontri su skype o su Team possono sostituire quelli in presenza qualora funzionali al lavoro da svolgere e/o troppo impattanti sull'ambiente | The teacher encourages to use digital devise and the exchange of documents as word or pdf etc in order to spare papers. The skype or Team meetings are encouraged when usefull and efficient for incremental progression of the work without impacting environment |