



Planificaciones

6649 - Sistemas Biológicos

Docente responsable: CYNOWIEC ESTEBAN

OBJETIVOS

Este curso que otorga 6 créditos para la carrera de Ingeniería Electrónica, y tiene por objeto formar una masa crítica de estudiantes de ingeniería que se especializarán en la Ingeniería Biomédica dotándolos de conocimientos básicos de biología celular y fisiología humana para ser aplicados en el desarrollo de instrumental y tecnologías biomédicas. Se pretende asimismo formar un pensamiento científico crítico para realizar trabajos interdisciplinarios e investigación básica en el área de la ingeniería biomédica y estudios relacionados con la salud y la ciencia en general.

CONTENIDOS MÍNIMOS

Los contenidos mínimos que el alumno debe manejar fluidamente para aprobar la materia son: Evolución. La Célula y la Estructura de los seres vivos. Qué es la Genética Molecular y la clásica Proteínas e Ingeniería genética. El Metabolismo celular y fisiológico. El Mantenimiento del medio interno y los Sistemas Respiratorio, Circulatorio, Renal y Nervioso, así como entender como funcionan los sistemas sensoriales humanos.

PROGRAMA SINTÉTICO

- I. Presentación e introducción a la ciencia
- II. La Célula. Estructura de los seres vivos
- III. Genética Molecular y clásica
- IV. Proteínas e Ingeniería genética
- V. Evolución.
- VI. Metabolismo celular y fisiológico
- VII. Mantenimiento del medio interno: Transporte a través de membrana. Potenciales de Membrana
- VIII. Tejidos y órganos
- IX. Sistema Endócrino
- X. Sistema Nervioso I y II. Sistemas Sensoriales
- XI. Excreción y Secreción
- XII. Sistema Cardiovascular
- XIV. Respiración e intercambio de gases

PROGRAMA ANALÍTICO

- I. Presentación e introducción a la ciencia.

Enfoque del curso. Método científico. Formulación de teorías a partir de hipótesis comprobables. Teorías que contribuyen a la biología moderna: Teoría celular, homeostasis y evolución. Características de los seres vivos. Niveles de organización. Composición celular y química elemental. La molécula de agua. Macromoléculas.

- II. La Célula. Estructura de los seres vivos.

La Célula. Membrana plasmática. Tipos de células: eucariotas y procariotas. Compartimentalización celular: Núcleo celular y organelas. Citoesqueleto. Medio Celular. Tejidos y Órganos.

- III. Genética molecular y clásica.

Estructura y función de los Ácidos Nucleicos: ADN y ARN. Replicación del ADN. Ciclo celular. ADN y cromosomas. División celular. Mitosis y Meiosis. Genética clásica (Leyes de Mendel).

- IV. Proteínas e Ingeniería genética.

Estructura y principales funciones de las proteínas y péptidos. Dogma central de la Biología. Síntesis de proteínas, transcripción y traducción. Tipos de ARN. Código Genético. Relación gen-proteína. Exones e intrones. Operones. Vectores. Técnicas de ingeniería genética y clonación. ADN recombinante. Enzimas de restricción. Expresión genética.

V. Evolución.

Historia y visión del cambio. Pensamiento evolutivo y teorías evolutivas. Evolución por selección natural. Darwin. Teoría Darwin-Wallace. Visión moderna de la evolución. Dinámica poblacional y genética de poblaciones. Ley de Hardy-Weinberg. Fuerzas evolutivas. Especiación.

VI. Metabolismo celular y fisiológico.

Anabolismo y catabolismo, utilización de la energía. Metabolismo de lípidos, grasas y azúcares. Rol, estructura y producción de ATP. Vías metabólicas primarias. Respiración celular. Glicólisis, ciclo de Krebs y fosforilación oxidativa. Enzimas y reacciones energéticas.

VII. Mantenimiento del medio interno: Transporte a través de membrana. Potenciales de Membrana

Termodinámica, difusión, osmosis y pasaje de partículas entre compartimientos. Membrana plasmática. Tipos de transporte a través de membrana. Potencial de Membrana, potencial de acción y de reposo. Distribución y iones. Bomba de Sodio-Potasio. Medios interno y externo.

VIII. Tejidos y órganos

Tejidos: concepto y clasificación. Composición celular y matriz extracelular Tejido epitelial y glándulas. Tejido conectivo: propiamente dicho (conectivos colágenos: laxo, denso modelado y denso no modelado) y Especializado (sangre, hueso, y los cartílagos: hialino, fibroso y elástico). Tejido muscular (liso, estriado cardíaco y estriado esquelético). Tejido nervioso. Órganos.

IX. Sistema Endócrino

Células y glándulas endocrinas. Clasificación de hormonas y vías de administración. Especificidad y funciones de las hormonas. Hipotálamo-Hipófisis. Principales ejes endocrinos. Regulación por retroalimentación positiva y negativa. Páncreas. Tiroides.

X. Sistema nervioso I y II. Sistemas sensoriales.

Organización aferente-eferente. Niveles medular, encefálico bajo y medular. Sensaciones somáticas. Reflejos medulares. Funciones del tallo cerebral. Control cortical. Sistema nervioso autónomo. Funciones Superiores del Cerebro. Aprendizaje. Long Term Potenciation. Lenjuaje y lateralización. Cortezas de Asociación. Plasticidad en Adultos. Fallas de las cortezas de asociación. Sentidos. Vías sensitivas. Representación cortical. Organización y funcionamiento de los sistemas sensoriales. Sistema Visual. Sistema Auditivo

XI. Excreción y Secreción

Organización y función del sistema excretor-renal. Absorción y Excreción. Estructura y función del riñón. Filtración, reabsorción y secreción. Regulación Renal del Equilibrio Ácido-base. Control del Volumen extracelular.

XII. Sistema Cardiovascular.

Electrofisiología cardíaca. Mecánica cardíaca y arterial. Monitorización Hemodinámica. Gasto cardíaco. Precarga y Postcarga. Función endotelial. Presión y flujo. Alteraciones del ritmo cardíaco. Electrocardiografía. Pre-procesamiento del ECG. Análisis del ECG. Variabilidad cardíaca, métodos de análisis y aplicaciones a registros de corta y larga duración.

XIII. Respiración e intercambio de gases.

Anatomía funcional pulmonar. Respiración externa y ventilación pulmonar. Mecánica respiratoria. El pH y los amortiguadores. Propiedades de los alvéolos. Intercambio gaseoso y transporte de gases por la sangre. Hemoglobina.

BIBLIOGRAFÍA

- * MOLECULAR BIOLOGY OF THE CELL, 3rd Ed. Alberts B., D Bray, J Lewis, M Raff, K Roberts y JD
- * LAS BASES FARMACOLÓGICAS DE LA TERAPÉUTICA. 9º Ed. Goodman, Gilman, et al.
- * BIOCHEMISTRY. 3rd. Ed. Stryer
- * EVOLUTION, Ridley Marc
- * FISIOLÓGÍA ANIMAL, Eckert, Roger.
- * VERTEBRATE ENDOCRINOLOGY, 3rd Ed. Norris.
- * THE PHYSIOLOGY COLORING BOOK, Kapit, Macey, Meisany
- * BIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR, de Robertis y de Robertis (h)
- * FUNDAMENTOS DE ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA, 3rd Ed., Donald C. Rizzo

RÉGIMEN DE CURSADA

Metodología de enseñanza

Este curso tiene como propósito que el estudiante construya la estructura conceptual que le permita comprender los procesos en los sistemas biológicos y abordar la resolución de problemas de la medicina y la biología, desde un enfoque interdisciplinario basado en ciencias de la ingeniería.

Las clases tienen una modalidad de trabajo en "taller", donde se presentarán y desarrollarán de manera guiada temas de discusión e hipótesis de trabajo en forma grupal. El estudiante participará activamente en el desarrollo del curso mediante la exposición de trabajos, artículos ("papers") y capítulos de libros. En el curso se les pedirá a los estudiantes profundizar, a través de la investigación bibliográfica independiente, y utilizar los conceptos trabajados en la resolución de problemas propuestos sobre temas relacionados con la biología y la ingeniería biomédica, para luego presentar las ideas principales en seminarios al resto del curso.

Modalidad de Evaluación Parcial

El cursado incluye clases teóricas y prácticas coordinadas.

El estudiante debe asistir, como mínimo, al 75 % de la totalidad de las clases de asistencia obligatoria y realizar los trabajos prácticos correspondientes, de acuerdo con los plazos previstos. En caso de no cumplir estas condiciones, el estudiante debe recurrir a la asignatura.

La aprobación de la asignatura incluye, además, dos Evaluaciones Parciales que se aprueban con un mínimo de cinco puntos, y una Evaluación Integradora. La Evaluación Parcial tiene en cuenta aspectos prácticos y conceptuales y se puede rendir hasta tres (3) veces en las fechas establecidas por la asignatura. La aprobación de la Evaluación Parcial y los requisitos de asistencia y trabajos prácticos habilita al estudiante a rendir la Evaluación Integradora. La Evaluación Integradora incluye todos los temas de la asignatura.

Dentro del Periodo de Evaluación cada asignatura fija cinco (5) fechas para tomar la Evaluación Integradora. Una vez habilitados para rendir esta Evaluación, los estudiantes disponen de tres (3) Periodos de Evaluación consecutivos en los cuales pueden rendir hasta tres (3) veces. Si al final de este lapso el estudiante se ha presentado al menos una vez a rendir la Evaluación Integradora sin aprobarla o si ya ha rendido tres veces aunque aún no se haya agotado el lapso, recibe la calificación de Insuficiente que se asienta en los Libros de Actas de Examen y debe recurrir a la asignatura

CALENDARIO DE CLASES

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
<1> 09/03 al 14/03	Presentación e introducción a la ciencia. La Célula. Estructura de los seres vivos			Discusión de Trabajos Científicos y resolución de problemas surgidos a partir de ellos.		
<2> 16/03 al 21/03	Genética molecular y clásica. Proteínas e Ingeniería genética			Discusión de Trabajos Científicos y resolución de problemas surgidos a partir de ellos.		
<3> 23/03 al 28/03	Evolución y Genética de poblaciones. Metabolismo celular y fisiológico			Discusión de Trabajos Científicos y resolución de problemas surgidos a partir de ellos.		
<4> 30/03 al 04/04	Mantenimiento del medio interno: Transporte a través de membrana. Potenciales de Membrana. Tejidos y órganos.			Discusión de Trabajos Científicos y resolución de problemas surgidos a partir de ellos.		
<5> 06/04 al 11/04	Sistema Endócrino. Sistema Nervioso I.			Discusión de Trabajos Científicos y resolución de problemas surgidos a partir de ellos.		
<6> 13/04 al 18/04	Sistema Nervioso II. Sistemas Sensoriales.			Discusión de Trabajos Científicos y resolución de problemas surgidos a partir de ellos.		
<7> 20/04 al 25/04	Excreción y Secreción: Sistema Renal. Sistema Cardiovascular.			Discusión de Trabajos Científicos y resolución de problemas surgidos a partir de ellos.		
<8> 27/04 al 02/05	Sistema Cardiovascular. Respiración e intercambio de gases			Discusión de Trabajos Científicos y resolución de problemas surgidos a partir de ellos.		
<9> 04/05 al 09/05		Cálculo de parámetros de intercambio gaseoso y hemodinámicos.	Mecanismos de compensación de la insuficiencia cardíaca. Índices urinarios y de hemodiálisis. Estudio de casos.			
<10> 11/05 al 16/05		Técnicas de biología molecular: PCR, secuenciación y electroforesis.	Técnicas de biología molecular: Clonación, CRISPR-CAS9.			
<11> 18/05 al 23/05		Técnicas de biología molecular: CRISPR.	Síntesis de proteínas. Regulación de la			

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
			expresión de genes. Reconocimiento de genes.			
<12> 25/05 al 30/05		Algoritmos de alineamiento de secuencias. Bases de datos.	Análisis de secuencias biológicas. Evolución molecular.			
<13> 01/06 al 06/06		Consultas. Entrega TPs.		Parcial		
<14> 08/06 al 13/06		Seminario de procesamiento de ECG	Potenciales electrobiológicos			
<15> 15/06 al 20/06		Potenciales electrobiológicos	Mecanobiología			
<16> 22/06 al 27/06		Mecanobiología		Recuperatorio. Entrega TPs.		

CALENDARIO DE EVALUACIONES

Evaluación Parcial

Oportunidad	Semana	Fecha	Hora	Aula
1º				
2º				
3º				
4º				