



UNIVERSIDAD PRIVADA DEL ESTE
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS - CARRERA DE MEDICINA



MISIÓN:

Formar profesionales médicos, capacitados para el manejo científico y humanista de la salud, comprometidos con valores éticos, responsabilidad social y voluntad permanente de superación, mediante la investigación, extensión y el servicio a la comunidad.

I - DATOS DE IDENTIFICACIÓN

MATERIA:	BIOFÍSICA
CURSO:	PRIMERO
HORAS - CATEDRA SEMANALES:	4
TOTAL HORAS - CATEDRA:	120
PRE - REQUISITOS:	CPI APROBADO

II - FUNDAMENTACION

El curso plantea de manera general el tratamiento de problemas biológicos con las herramientas de la Física. El curso está enfocado al de los sistemas biológicos como procesos en los que el motor es el intercambio de energía entre los elementos. Se introducen las ideas, técnicas y modelos generales, y se aplican al estudio del origen de la vida.

Es la ciencia que estudia la biología con los principios y métodos de la física y permite la aplicación de los conocimientos y enfoques acumulados en la física "pura" al estudio de los sistemas biológicos, de ahí la importancia del estudio de esta asignatura.

III - OBJETIVOS

El curso tiene por objeto brindar o facilitar al estudiante los siguientes conocimientos, habilidades y actitudes:

a. Conocimientos:

- Del modelo físico de los procesos fisiológicos.
- De los efectos biológicos de los agentes físicos, sobre el hombre.
- De los fundamentos de funcionamiento de los instrumentos médicos.
- De las bases fundamentales del uso de diversos agentes físicos y químicos en diagnóstico y terapéutica.

b. Habilidades para:

- Usarlos instrumentos de medición y registro.
- Utilizar los principales instrumentos de diagnóstico, tales como el ecógrafo, el electrocardiógrafo, el aparato de rayos x, electroencefalógrafo, tomógrafo, resonancia magnética, etc.

c. Actitudes para:

- Practicar las medidas de protección contra los agentes físicos, especialmente los ionizantes.
- Difundir y concienciar sobre la protección adecuada del público en general en las instituciones donde se utilizan agentes físicos
- Contribuir con sus conocimientos y su ejemplo a combatir la polución sonora

IV - CONTENIDOS CURRICULARES

UNIDAD I: BIOFÍSICA. Generalidades. Metodología de la Biofísica. Relaciones con otras disciplinas. Importancia en medicina.

UNIDAD II: BIOFÍSICA DE LA MEMBRANA CELULAR.

Difusión y transporte activo. Presión osmótica. Fenómeno de Donnan. Ecuación de Nernst.

UNIDAD III: BIOFÍSICA MUSCULAR. Estructura del músculo esquelético. Sarcómera, elementos. Mecanismo de la contracción muscular. Energética del músculo. Producción de calor. Fenómenos mecánicos de la concentración muscular. Tipos de contracción muscular. Electromiografía: principios y aplicaciones.

UNIDAD IV: BIOSIFICA CARDIACA. Potencial de acción del músculo cardiaco. Autoexcitación del corazón. Sistema de conducción de impulsos. Registro de la actividad eléctrica del corazón: electrocardiografía, principios y elementos. Trabajo cardiaco. Energética y ecografía del corazón.

UNIDAD V: FÍSICA DE LOS LIQUIDOS. Presión hidrostática de los líquidos. Densidad. Viscosidad. Tensión superficial, capilaridad.

UNIDAD VI: HIDRODINÁMICA. Régimen estacionario y turbulento. Gasto o caudal. Circulación de los líquidos ideales, principio de Bernouilli. Circulación de los líquidos reales, componentes del factor resistencia. Ley de Poiseuille. Conservación de un flujo intermitente en continuo: principio de Marey.

UNIDAD VII: HEMODINÁMICA. Presión de la sangre. Factores que determinan la presión sanguínea. Relaciones entre presión, flujo y resistencia. Unidades de medida de la presión sanguínea. Métodos de determinación. Pulso arterial, factores que los determinan.

UNIDAD VIII: FÍSICA DE LOS GASES. Leyes que rigen a los gases. Difusión de los gases. Densidad. Ley de Avogrado. Presión de un gas disuelto y de una mezcla de gases. Presión atmosférica. Composición del aire atmosférico y alveolar. Bases físicas de la respiración.

UNIDAD IX: TERMODINÁMICA Y CALORIMETRÍA. Principios de la termodinámica. Aplicación en el hombre. Caloría y joule. Propagación del calor. Calorimetría directa e indirecta. Metabolismo basal.

UNIDAD X: TERMOMETRÍA Y CALOR CORPORAL. Escalas termométricas. Conversión. Termómetros clínico. Temperatura corporal. Producción y pérdida de calor. Regulación de la temperatura corporal. Efectos del frío y el calor sobre los organismos.

UNIDAD XI: CORRIENTES ELECTRICAS. Flojo electrónico. Intensidad y resistencia. Corriente continua y corriente alterna. Calor y corriente eléctrica. Efecto Joule. Concepto de galvanómetros, amperímetros y voltímetros. Efectos de descarga eléctrica sobre el organismo.

UNIDAD XII: CORRIENTES DE ALTA FRECUENCIA. Ondas electromagnéticas. Conceptos de corrientes de hertz, corrientes de Tesla y corrientes entretenidas. Ondas cortas y microondas. Diatermia. Aplicaciones terapéuticas de las ondas cortas.

UNIDAD XIII: RAYOS CATÓDICOS. Origen de los rayos catódicos: descarga en gases enrarecidos. Propiedades de los rayos catódicos. Osciloscopio de rayos catódicos: principios y usos en medicina.

UNIDAD XIV: RAYOS X. Naturaleza y propiedades físicas. Efectos físicos, químicos y biológicos. Producción de rayos X y efectos sobre la calidad y cantidad de rayos X. Rayos X secundarios. Absorción de los rayos X. Unidades de medida de los rayos X.

UNIDAD XV: APLICACIONES DE LOS RAYOS X EN MEDICINA. Radiografía y radioscopia por medio de aceleradores de partículas.

UNIDAD XVI: FÍSICA DEL ÁTOMO. Núcleo y corteza electrónica. Partículas nucleares. Número atómico y número de masa. Isótopos e isóbaros. Estabilidad nuclear. Excitación e ionización del átomo. Interacción entre materia y energía: efecto fotoeléctrico, efecto Compton, formación de pares, aniquilación.

UNIDAD XVII: RADIOACTIVIDAD. Concepto. Desintegración radioactiva: emisión alfa, beta y gamma. Leyes de la desintegración. Series radioactivas. Constante de desintegración. Vida media. Unidades de actividad. Tabla de decaimiento. Detectores de radiaciones: gaseosos, de centelleo, termoluminiscentes, de película.

UNIDAD XVIII: MEDICINA NUCLEAR. Empleo de radioisótopos en medicina. Radiodiagnóstico. Trazadores o indicadores radiactivos. Radioterapia, medios de aplicación. Medios instrumentales en medicina nuclear. Centellografo. Gammacámara. Actinómetro. Otros instrumentos.

UNIDAD XIX: EFECTOS BIOLÓGICOS DE LAS RADIACIONES. Fuentes de irradiación natural y artificial para el hombre. Efectos estocásticos y determinísticos. Sensibilidad de los tejidos a las radiaciones ionizantes. Efectos de las radiaciones no ionizantes. Efectos de la exposición a explosiones nucleares. Accidentes radiológicos y nucleares.

UNIDAD XX: PROTECCIÓN RADIOLÓGICA. Exposición a los rayos X. Unidades de dosis. Protección contra la radiación externa. Contaminación interna y mixta. Exposición laboral y su vigilancia. Dosimetría externa, interna y biológica. Vigilancia de áreas. Condiciones actuales de la protección radiológica en el Paraguay.

UNIDAD XXI: ACÚSTICA. Movimientos vibratorios. Elementos. Fuentes de sonidos. Ondas sonoras. Velocidad y propagación del sonido. Fenómenos acústicos: reflexión, refracción, absorción, difracción, resonancia, interferencia, pulsación. Cualidades del sonido.

UNIDAD XXII: ULTRASONIDOS. Producción. Efectos biológicos, químicos y mecánicos. Ecografía: fundamentos y aplicaciones médicas. Efectos Doppler, principios y aplicaciones.

UNIDAD XXIII: AUDICIÓN. Resumen anatómico del oído. Elementos del oído medio, funciones. Estructura de la cóclea y el órgano de Corti. Umbral de audición, conceptos de bel y decibel. Mecanismo de audición. Pruebas de la audición. Audiometría. Aparato de fonación. Voz humana.

UNIDAD XXIV: ÓPTICA. Naturaleza de la luz. Teoría Cuántica y ondulatoria. Reflexión y refracción. Lentes. Formación de imágenes en las lentes convergentes y divergentes. Potencias de las lentes.

UNIDAD XXV: INSTRUMENTOS ÓPTICOS. Microscopio simple y compuesto. Formación de imágenes. Ultramicroscopio. Microscopio electrónico. Espectro de la luz. Prismas. Espectroscopia: espectros de emisión y de absorción. Rayos ultravioleta: fuentes, efectos biológicos, aplicaciones médicas. Rayos infrarrojos: propiedades, efectos sobre el organismo. Aplicaciones médicas. Rayos LASER: Origen, propiedades, aplicaciones.

UNIDAD XXVI: VISIÓN. Medios refringentes del ojo. Retina. Acomodación. Defectos de la refracción. Agudeza visual. Campo visual. Excitación luminosa. Visión de los colores. Visión binocular y estereoscópica. Adaptación a la luz y la oscuridad.

V - ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA

A los objetivos propuestos en esta asignatura, se podrá llegar a través de las siguientes actividades:

1. **Clases teóricas:** una hora diaria tres veces por semana.
2. **Clases prácticas:** dos horas diarias tres veces por semana consistentes en:
Dinámica de grupo y seminarios.

- Experiencias de laboratorio.
- Clases practicas grupales con demostración del funcionamiento de los instrumentos médicos.

- Trabajos de campo consistentes en visitas a diversos institutos en donde se utilizan radiaciones ionizantes, a fin de conocer las medidas de protección radiológica y el grado de cumplimiento de ellas.

VI - CRITERIOS DE EVUALACIÓN

- Asistencia a clase teóricas y prácticas.
- Resolución de problemas facilitados previamente.
- Exámenes parciales.
- Examen final sobre teoría y problemas.
- Participación en seminarios.

VII - BIBLIOGRAFÍA

- MONTERO, F. MORÁN, F. Biofísica: Procesos de autoorganización en Biología. (Eudema, Madrid, 1992)
- LATORRE, F. LÓPEZ - BARNEO, BEZANILLA, J. F. Y LLINÁS, R. Biofísica y Fisiología Celular. Universidad de Sevilla, Sevilla (1996).
- LOSADA, M., VARGAS, M. De la Rosa A., y Florencio, F. J. Los elementos y moléculas de la vida. Introducción a la Química Biológica y Biología Molecular. Editorial Rueda, S. L., Madrid (1998).
- STRYER, L. Bioquímica. Editorial Reverte S. A., Barcelona. (1995).