



I. IDENTIFICACIÓN

- | | |
|--|-------------------------------------|
| 1 MATERIA: | BIOFÍSICA |
| 2 CARRERA: | MEDICINA |
| 3 AÑO: | PRIMERO |
| 4 PROFESOR: | |
| 5 HORAS SEMANALES: | 4 HS |
| 6 TOTAL DE HS DE CLASE DISPONIBLES: | 120 HS |
| 7 PRE-REQUISITO: | CURSO DE NIVELACIÓN APROBADO |
| 8 AÑO DE ELABORACIÓN: | 2006 |
- PRACTICAS:**

II. FUNDAMENTACIÓN

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

Al término del curso, el alumno deberá ser capaz de:

1. Adquirir 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 y de las bases fundamentales del uso de diversos agentes físicos y químicos en diagnóstico y terapéutica.
2. Utilizar los instrumentos de medición y registro y los principales instrumentos de diagnóstico, tales como el ecógrafo, el electrocardiógrafo, el aparato de rayos x, electroencefalógrafo, tomógrafo, resonancia magnética, etc.
3. Practicar las medidas de protección contra los agentes físicos, especialmente los ionizantes.
4. Difundir y concienciar sobre la protección adecuada del público en general en las instituciones donde se utilizan agentes físicos
5. Contribuir con sus conocimientos y su ejemplo a combatir la polución sonora

IV. CONTENIDOS

A. UNIDADES TEMÁTICAS

1. BIOFÍSICA.
2. BIOFÍSICA DE LA MEMBRANA CELULAR.
3. BIOFÍSICA MUSCULAR
4. BIOFÍSICA CARDIACA
5. FÍSICA DE LOS LÍQUIDOS.
6. HIDRODINÁMICA.
7. HEMODINÁMICA.
8. FÍSICA DE LOS GASES.
9. TERMODINÁMICA Y CALORIMETRÍA
10. TERMOMETRÍA Y CALOR CORPORAL.
11. CORRIENTES ELÉCTRICAS.
12. CORRIENTES DE ALTA FRECUENCIA.
13. RAYOS CATÓDICOS.
14. RAYOS X.
15. APLICACIONES DE LOS RAYOS X EN MEDICINA.
16. FÍSICA DEL ÁTOMO.
17. RADIOACTIVIDAD.
18. MEDICINA NUCLEAR.
19. EFECTOS BIOLÓGICOS DE LAS RADIACIONES
20. PROTECCIÓN RADIOLÓGICA.
21. ACÚSTICA.
22. ULTRASONIDOS.
23. AUDICIÓN.
24. ÓPTICA.
25. INSTRUMENTOS ÓPTICOS.
26. VISIÓN

B. DESARROLLO DE LAS UNIDADES TEMÁTICAS

1. BIOFÍSICA. Generalidades. Metodología de la Biofísica. Relaciones con otras disciplinas. Importancia en medicina.
2. BIOFÍSICA DE LA MEMBRANA CELULAR. Difusión y transporte activo. Presión osmótica. Fenómeno de Donnan. Ecuación de Nernst.
3. 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.
4. BIOFÍSICA 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.
5. FÍSICA DE LOS LÍQUIDOS. Presión hidrostática de los líquidos. Densidad. Viscosidad. Tensión superficial, capilaridad.
6. 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.
7. 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.
8. UNIDAD VIII: FÍSICA DE LOS GASES. Leyes que rigen a los gases. Difusión de los gases. Densidad. Ley de Avogardo. Presión de un gas disuelto y de una mezcla de gases. Presión atmosférica. Composición del aire atmosférico y alveolar. Bases físicas de la respiración.

9. 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.
10. UNIDAD X: TERMOMETRÍA Y CALOR CORPORAL. Escalas termométricas. Conversión. Termómetros clínicos. Temperatura corporal. Producción y pérdida de calor. Regulación de la temperatura corporal. Efectos del frío y el calor sobre los organismos.
11. UNIDAD XI: CORRIENTES ELÉCTRICAS. 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.
12. 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.
13. 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.
14. 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.
15. UNIDAD XV: APLICACIONES DE LOS RAYOS X EN MEDICINA. Radiografía y radioscopia por medio de aceleradores de partículas.
16. UNIDAD XVI: FÍSICA DEL ÁTOMO. Núcleo y corteza electrónica. Partículas nucleares. Numero atómico y numero 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.
17. 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.
18. 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.
19. 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.
20. 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.
21. 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.
22. UNIDAD XXII: ULTRASONIDOS. Producción. Efectos biológicos, químicos y mecánicos. Ecografía: fundamentos y aplicaciones médicas. Efectos Doppler, principios y aplicaciones.
23. 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
24. 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.
 25. 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.
 26. 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 - APRENDIZAJE Y ACTIVIDADES DE LOS ALUMNOS

La asignatura tendrá un enfoque teórico - práctico. El contenido teórico se impartirá mediante clases explicativas de los diferentes contenidos con ayuda de materiales didácticos, pizarras y medios audiovisuales, en la misma el alumno podrá tomar los apuntes necesarios para luego reforzar con la bibliografía adecuada.

La metodología a ser utilizada en el laboratorio será dividir el curso en grupos para las experiencias de laboratorio. 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 Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

Para las evaluaciones se considerarán lo establecido en la reglamentación vigente de la Facultad de Ciencias de la Salud en el momento de su implementación (pruebas parciales, entregas y exámenes finales).

Los contenidos teóricos se evaluarán mediante la realización de pruebas parciales escritas, el mismo contará con preguntas cortas a desarrollar, ítems de opciones múltiples y otros. También está contemplada la práctica y evaluación a través de resolución de problemas.

El alumno estará habilitado para presentarse al examen final de acuerdo a la reglamentación vigente de la Facultad de Ciencias de la Salud, con respecto al porcentaje de calificaciones en exámenes parciales, teóricas y prácticas, además del porcentaje de asistencia a las clases.

VII. BIBLIOGRAFÍA

1. MONTERO, F. MORÁN, F. Biofísica: Procesos de auto organización en Biología. (Eudema, Madrid, 1992)
2. LATORRE, F. LÓPEZ - BARNEO, BEZANILLA, J. F. Y LLINÁS, R. Biofísica y Fisiología Celular. Universidad de Sevilla, Sevilla (1996).
3. 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).
4. STRYER, L. Bioquímica. Editorial Reverte S. A., Barcelona. (1995).