

UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO										
NOMBRE DE LA ENTIDAD:		CAMPUS LEÓN; DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍAS								
NOMBRE DEL PROGRAMA EDUCATIVO:		Licenciatura en Ingeniería Biomédica								
NOMBRE DE LA MATERIA:		Biofísica médica					CLAVE:		GMBM-06	
FECHA DE ELABORACIÓN:		31 de Mayo de 2011					HORAS/SEMANA/SEMESTRE			
FECHA DE ACTUALIZACIÓN:										
ELABORÓ:		Dr. Carlos Villaseñor Mora								
PRERREQUISITOS:						TEORÍA:		2		
CURSADA Y APROBADA:		Ninguno				PRÁCTICA:		3		
CURSADA:		Ninguno				CRÉDITOS:		7		
CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA										
POR EL TIPO DE CONOCIMIENTO:		DISCIPLINARIA		FORMATIVA		METODOLÓGICA	X			
POR LA DIMENSIÓN DEL CONOCIMIENTO:		ÁREA BÁSICA		ÁREA GENERAL	X	ÁREA PROFESIONAL				
POR LA MODALIDAD DE ABORDAR EL CONOCIMIENTO:		CURSO	X	TALLER		LABORATORIO		SEMINARIO		
POR EL CARÁCTER DE LA MATERIA:		OBLIGATORIA	X	RECURSABLE		OPTATIVA		SELECTIVA	ACREDITABLE	
ES PARTE DE UN TRONCO COMÚN O MATERIAS COMUNES:		SÍ		NO	X					
COMPETENCIA (S) GENERAL(ES) DE LA MATERIA:										
<ul style="list-style-type: none"> • Conoce los conceptos y principios físicos que modelan la fisiología del cuerpo humano. • Analiza, diseña y construye modelos de algunos de los sistemas fisiológicos que la física comprende. • Comprende y aplica las definiciones y herramientas de la física en concreto de la mecánica clásica, la termodinámica y el electromagnetismo en la explicación de los procesos fisiológicos que se llevan a cabo en nuestro organismo. • Analiza, diseña, aplica y verifica modelos biofísicos en la solución de problemas del área biomédica. 										
CONTRIBUCIÓN DE LA MATERIA AL LOGRO DEL PERFIL POR COMPETENCIAS.										
<p>La materia de Biofísica médica contribuye a las competencias cognitivas, metodológicas, Laborales y Sociales de la siguiente manera:</p> <p>C1. Demuestra una comprensión de los conceptos básicos y principios fundamentales del área químico - medico -biológicas.</p> <p>M1. Plantea, analiza y resuelve problemas de Ingeniería Biomédica, tanto teóricos como experimentales, mediante la utilización de métodos analíticos, experimentales o numéricos.</p> <p>M2. Construye modelos simplificados que describan una situación compleja, identificando sus elementos esenciales y efectuando las aproximaciones necesarias.</p> <p>M11. Demuestra destrezas experimentales y usos de modelos adecuados de trabajo en laboratorio.</p> <p>LS4. Participa en la elaboración y desarrollo de proyectos de investigación en Ingeniería Biomédica.</p> <p>LS5. Demuestra disposición para enfrentar nuevos problemas en otros campos, utilizando sus habilidades y conocimientos específicos.</p>										

PRESENTACIÓN DE LA MATERIA

El objeto de estudio de esta materia es obtener habilidades para el modelado, análisis, y simulación de algunos de los sistemas fisiológicos del cuerpo humano, considerando un sustento matemático formal de las condiciones de funcionamiento normal y de soporte requeridos. El curso se ha dividido en cuatro unidades temáticas:

1. **Biofísica del cuerpo humano:** Principales componentes químicos del organismo. Enlaces moleculares de baja energía. El agua, como componente fundamental de los seres vivos. Radiaciones electromagnéticas y corpusculares. Radiactividad. Interacción de las radiaciones con la materia. Radiobiología.
2. **Biofísica de la respiración y la circulación sanguínea:** Mecánica respiratoria. Difusión gaseosa respiratoria. Intercambio de gases a nivel pulmonar. Tiempo de intercambio y capacidad pulmonar. Dinámica de fluidos. Hemodinámica y factores que la modifican. Elasticidad vascular. Elasticidad arterial.
3. **Termodinámica de los procesos biológicos:** Bioenergética, primer principio de la termodinámica, equivalencia entre calor y trabajo. Necesidades de energía en el organismo. Conjunción del primer y segundo principios de la termodinámica. Homeostasis térmica.
4. **Fundamentos de acústica y óptica fisiológica:** Sonido como señal física. Sonido como mensaje sensorial. Intensidad y escala decibélica. Audición y/o escucha del oído. Propiedades ópticas de la luz. Composición y características de los medios oculares.

Figura 1: Diagrama a bloques de la red de conocimientos de la materia de Biofísica médica.

RELACIÓN CON OTRAS MATERIAS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Para facilitar el aprendizaje de esta materia, se recomienda cursar la materia de Biofísica médica después de cursar Álgebra lineal, Ecuaciones Diferenciales Ordinarias, Biología celular, Anatomía y Fisiología I y II, Electricidad y Magnetismo y Fluidos ondas y temperatura. La materia de Biofísica médica proveerá las bases para explicar la física involucrada en los sistemas vivos, fundamentalmente humanos, a diferentes niveles de complejidad: molecular, celular, de tejidos, órganos y sistemas; podrá seleccionar la técnica más adecuada para medir diferentes variables biofísicas y comprobará los riesgos, las diferencias y la dificultad adicional que implica el trabajo con sistemas biológicos para realizar experimentos, diagnósticos o terapias. Y además, presentas las bases para abordar la materia de neurofisiología.

NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:	Biofísica del cuerpo humano	TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:	18 horas (14 teoría y práctica, 4 laboratorio)
--	------------------------------------	---	---

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES		EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO		
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
<p>1. Conoce, analiza e interpreta los componentes y estructura básica de la materia viva.</p> <p>2. Comprende y maneja los conceptos y principios de las radiaciones ionizantes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Principales componentes químicos del organismo. Enlaces moleculares de baja energía. El agua, como componente fundamental de los seres vivos. Radiaciones electromagnéticas y corpusculares. Radiactividad. Interacción de las radiaciones con la materia. Radiobiología. 	<ul style="list-style-type: none"> Usar la terminología apropiada para nombrar los componentes y estructuras básicas de la materia viva. Construir e interpretar modelos que ejemplifiquen los distintos enlaces y características electromagnéticas de las moléculas. Comprender las propiedades fisicoquímicas, térmicas mecánicas y eléctricas del agua dentro del organismo. Manejar los conceptos relacionados con las radiaciones ionizantes. Reconocer las interacciones, ventajas y riesgos de emplear distintos tipos de radiación en los tejidos. 	<ul style="list-style-type: none"> La valoración de la explicación lógica del medio donde se desenvolverá. El desarrollo de una perspectiva racional del mundo en que se vive. La organización de equipos de trabajo. El fortalecimiento de correctos hábitos de estudio y análisis. 	<ul style="list-style-type: none"> Participación en clase. Ejercicios en pizarrón. Participación grupal en laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> Tareas Examen Bitácora y reporte de laboratorio

NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:	Biofísica de la respiración y la circulación sanguínea	TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:	20 horas (16 teoría y práctica, 4 laboratorio)
--	---	---	---

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES		EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO		
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
<p>1. Comprende los fundamentos biomecánicos de la biofísica del cuerpo humano.</p> <p>2. Comprende y maneja los principios mecánicos de los</p>	<ul style="list-style-type: none"> Mecánica respiratoria: Aparato respiratorio y trabajo respiratorio. Difusión gaseosa respiratoria. Intercambio de gases a nivel 	<ul style="list-style-type: none"> Manejar los conceptos y fundamentos de la biofísica del cuerpo humano. Percibe las analogías en la aplicación de conceptos de mecánica clásica en la modelación del cuerpo humano. Construye modelos simplificados que describan 	<ul style="list-style-type: none"> La propuesta, inicio, seguimiento y conclusión de proyectos académicos básicos o aplicados. El desarrollo de una perspectiva racional del mundo en que se vive. La participación en 	<ul style="list-style-type: none"> Participación en clase. Ejercicios en pizarrón Participación grupal en laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> Tareas Examen Bitácora y reporte de laboratorio

biofluidos en el cuerpo humano.	pulmonar. <ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de intercambio y capacidad pulmonar. • Dinámica de fluidos. • Hemodinámica y factores que la modifican. • Elasticidad vascular. • Elasticidad arterial. 	una situación compleja, identificando sus elementos esenciales y efectuando las aproximaciones necesarias. <ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas que involucran modelado y simulación de procesos biológicos del cuerpo humano. 	actividades profesionales relacionadas con tecnologías de alto nivel, sea en el laboratorio o en la industria médica.		
---------------------------------	---	---	---	--	--

NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:	Termodinámica de los procesos biológicos	TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:	30 horas (10 teoría y práctica, 20 laboratorio)
--	---	---	--

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES		EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO		
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
1. Relaciona y aplica los conceptos de trabajo y energía en el cuerpo humano. 2. Asocia la teoría y la práctica en la representación de sistemas de equilibrio térmico dentro del cuerpo humano. 3. Comprende los principios de la termodinámica en el cuerpo humano.	<ul style="list-style-type: none"> • Bioenergética, primer principio de la termodinámica, equivalencia entre calor y trabajo. • Necesidades de energía en el organismo. • Conjunción del primer y segundo principios de la termodinámica. • Homeostasis térmica 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar las variables que mantienen el equilibrio térmico dentro del cuerpo humano. • Usar la terminología y estructura propia de la representación de los sistemas del cuerpo. • Realizar simulaciones y modelos que describan el funcionamiento del cuerpo humano. • Diseñar, desarrollar y utilizar tecnología para el procesamiento de información, cálculo numérico, simulación de procesos biomédicos y/o control de experimentos. • Demuestra disposición para enfrentar nuevos problemas en otros campos, utilizando sus habilidades y conocimientos específicos. • Demuestra una comprensión de los conceptos básicos y principios fundamentales del área químico - médico -biológica. 	<ul style="list-style-type: none"> • La participación en asesorías y elaboración de propuestas de ciencia y tecnología en temas con impacto económico y social en el ámbito nacional. • La organización de equipos de trabajo. • El fortalecimiento de correctos hábitos de estudio y análisis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Participación en clase. • Ejercicios en pizarrón • Participación grupal en laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tareas • Examen • Bitácora y reporte de laboratorio

NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:	Fundamentos de acústica y óptica fisiológica	TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:	28 horas (8 teoría y práctica, 20 laboratorio)
--	---	---	---

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES		EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO		
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
1. Comprender los fenómenos bioeléctricos presentes en el cuerpo humano. 2. Reconoce los fenómenos ondulatorios y de radiaciones en al área médica. 3. Comprende los conceptos básicos de la autorregulación de sistemas fisiológicos en el cuerpo humano.	<ul style="list-style-type: none"> • Sonido como señal física. • Sonido como mensaje sensorial. • Intensidad y escala decibélica. • Audición y/o escucha del oído. • Propiedades ópticas de la luz. • Composición y características de los medios oculares. 	<ul style="list-style-type: none"> • Modelar el sistema auditivo con las consideraciones necesarias para proponer mejoras en los sistemas auxiliares auditivos. • Comprender y manejar los conceptos involucrados en la audición del oído como son, resonancia, transmisión y corrección fisiológica. • Describir la dióptricamente al ojo. • Modelar el ojo y el mecanismo de acomodación del cristalino. • Manejar, describir y mejorar la agudeza visual. • El desarrollo de una perspectiva racional del mundo en que se vive. • Demostrar disposición para enfrentar nuevos problemas en otros campos, utilizando sus habilidades y conocimientos específicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • La valoración de la explicación científica de los fenómenos naturales. • El desarrollo de una perspectiva racional del mundo en que se vive. • La organización de equipos de trabajo. • El fortalecimiento de correctos hábitos de estudio y análisis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Participación en clase. • Ejercicios en pizarrón • Participación grupal en laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tareas • Examen • Bitácora y reporte de laboratorio

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Sugeridas)

- Elaboración de una bitácora foliada de prácticas de laboratorio, grupal.
- Realización de propuesta de experimentos, en base al protocolo del laboratorio.
- Elaboración de un cuaderno foliado para tareas, individual.
- Exposición del tema
- Asistencia a seminarios, particularmente de la DCI

RECURSOS Y MATERIALES DIDÁCTICOS (Sugeridos)

- **Recursos didácticos:** Pizarrón, proyector de acetatos, computadora, cañón, bibliografía, equipo e implementos de laboratorio, red.
- **Materiales didácticos:** Acetatos, plumones para acetatos, Bitácora de prácticas, cuaderno de problemas.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

EVALUACIÓN: Será continua y permanente y se llevará a cabo en 3 momentos:

Diagnóstica: Introducción de conceptos fundamentales para el curso, valoración inicial de estos,

Formativa: Participación en clase, tareas, participación grupal en laboratorio.

Sumaria: exámenes escritos, entrega de cuaderno de tareas, entrega de bitácora de laboratorio, autoevaluación, co-evaluación.

El ejercicio de autoevaluación y co-evaluación tendrá el 5% de la ponderación individual, debido a que su finalidad es para retroalimentar el proceso formativo y ético del alumno.

PONDERACIÓN (SUGERIDA):

- Entrega de cuaderno de problemas: 30%
- Realización de prácticas de laboratorio : 30%
- Participación individual (examen y clase) 40%

FUENTES DE INFORMACIÓN

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

1. Física para las ciencias de la vida. Jou D. y Llebot J, Mc Graw Hill.
2. Fisiología Médica. Rhoades, R.A., Tanner G.A, Masson-Little, Brown.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

1. Ionic Channels Of Excitable Membranes. Bertil Hille. 1992.
2. Fisicoquímica con aplicación a sistemas Biológicos. Chang R. Mc Graw Hill.
3. Introducción a la termodinámica de procesos biológicos, Jou D. y Llebot J., Labor Universitaria 1989.
4. Tratado de Fisiología medica. Guyton, A. McGraw-Hill, 2010.

OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN:

Base de datos en Internet: diversas universidades en el mundo tienen páginas electrónicas dedicadas a esta materia.
Notas de clase, recopilación.