

**VICERECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE CIENCIAS**

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

Datos de identificación	
Programa: Medicina.	Asignatura: Biofísica II
Código: 17444031	Plan de estudios: Aplica para todos los programas de Ciencias de la Salud
Número de Créditos dentro del Plan de Estudios: 4	Fecha de actualización: Octubre 26 de 2020
Justificación de la asignatura	
La importancia de la física en las ciencias de la salud es incuestionable ya que su estudio aporta los conceptos y herramientas fundamentales para comprender las leyes que rigen el comportamiento y la funcionalidad del cuerpo humano. En el curso de "Biofísica 2", dirigido a los estudiantes de segundo semestre de ciencias de la salud se tratan las bases de la electricidad, el magnetismo y la termodinámica, y se presenta como una introducción a la física para que el estudiante de ciencias de la salud se familiarizase con los principios más fundamentales de esta disciplina y los pueda utilizar en las siguientes materias de componente de ciencias básicas así como en materias del contexto de su carrera tales como fisiología y anatomía e instrumentación. En este curso se intenta mantener un cuidadoso equilibrio entre los contenidos más formales y los de aplicación directa en las ciencias de la salud. Para cumplir este fin, se ha diseñado un curso en el cual se estudien con claridad y el rigor necesario los principios y las leyes del electromagnetismo y de la termodinámica. Las matemáticas no deben ser un obstáculo para introducir las ideas necesarias ya que pretendemos que la matemática sea utilizada solamente como un medio para expresar estas ideas en vez de como un fin último ya que finalmente se dará prioridad al contenido conceptual de los temas estudiados y a las aplicaciones. Junto con el estudio de los principios fundamentales hemos seleccionado algunas aplicaciones de importancia directa en las ciencias de la salud. De esta manera pretendemos que la importancia de los diferentes conceptos de la física adquiera un mayor interés a los ojos y necesidades específicas del auditorio compuesto por estudiantes de medicina.	

Objetivo General

El objetivo de este curso es que los estudiantes adquieran los conceptos teóricos fundamentales en electrostática, magnetismo y termodinámica y que, a través de su aplicación, logren identificar, comprender, analizar y explicar fenómenos que se encuentran en diversas situaciones de las áreas de la química, biología y ciencias médicas.

Objetivos Específicos

Núcleo temático	Objetivos conceptuales	Objetivos procedimentales	Objetivos actitudinales
I	Identificar la carga eléctrica como la propiedad fundamental de la materia al origen de todos los fenómenos electrostáticos.	Dibujar un diagrama de los campos eléctricos debidos a varias cargas eléctricas en un punto del espacio para determinar cualitativamente la dirección del campo eléctrico total.	Apreciar la simplicidad de los experimentos que se pueden hacer para observar los efectos de las cargas eléctricas.
II	Asociar el desplazamiento de las cargas eléctricas en un circuito a la presencia de un campo eléctrico o la existencia de una diferencia de potencial para comprender el origen de la corriente eléctrica.	Plantear y resolver las ecuaciones características de un circuito eléctrico a partir de las leyes de Kirchhoff para calcular propiedades (corriente, potencial) de todo o de unos elementos del circuito	Adoptar comportamientos éticos y responsables ante los demás y ante sí mismo mediante el cumplimiento honesto de talleres y reportes de laboratorio.

III	Conocer la necesidad del movimiento de las cargas eléctricas en la generación de un campo magnético y de fuerzas magnéticas, y así identificar la existencia de una simetría respecto a las cargas inmóviles y las fuerzas electrostáticas	Aplicar la regla de la mano derecha en el caso de la fuerza magnética que se aplica sobre una partícula cargada en movimiento adentro de un campo magnético para determinar la dirección de los vectores.	Reconocer el peligro asociado al manejo de corrientes eléctricas altas para la generación de campos magnéticos durante el laboratorio.
IV	Conocer las varias formas de la energía que se pueden intercambiar para entender cómo se relacionan con la ley de conservación de la energía.	Analizar un diagrama Presión-Volumen para calcular el trabajo a lo largo de un recorrido teniendo en cuenta el tipo de proceso termodinámico asociado a la transformación (isotérmico, isobárico, adiabático).	Reconocer el rol fundamental de las leyes de la termodinámica en todos los procesos bioquímicos y biofísicos y lo que representan en su papel como futuros profesionales.

Contenidos		
Semana	Núcleo temático	Contenidos conceptuales y procedimentales
1	I Electrostática	Vectores. Repaso sobre los vectores: definición, representación, propiedades y Operaciones básicas Taller 1: Vectores
2		Ley de Coulomb. Introducción al concepto de carga y de las propiedades asociadas. Definición de la fuerza electrostática con la ley de Coulomb. principio de superposición Taller 2: Ley de Coulomb
3		Campo eléctrico. Definición del campo eléctrico, flujo eléctrico, ley de Gauss. Taller 3: Campo eléctrico
4		Potencial y energía potencial eléctrico. Definición del potencial eléctrico, energía potencial eléctrica. Dipolo eléctrico, momento dipolar, moléculas polares, torque sobre un dipolo. Interacciones eléctricas atómicas y moleculares. Taller 4: Potencial y dipolo eléctrico Práctica 1: Fenómenos electrostáticos
5	II Electricidad y Circuitos Eléctricos	Condensadores. Definición de la Capacitancia. Cambio de las propiedades en función de los parámetros geométricos. Materiales dieléctricos. Combinación en serie y paralelo. Capacitancia de una membrana, de un axón. Taller 5: Condensadores
6		Corriente eléctrica. Definición de la corriente eléctrica. Ley de Ohm. Resistencia en función de los parámetros geométricos de un cuerpo. Resistencias de un axón. Taller 6: Corriente eléctrica, resistencia
7		Circuito RC. Ecuación de Nernst. Carga y descarga de un circuito RC, constante del circuito. Ecuación de Nernst: competición entre efecto entálpico (fuerza eléctrica) y entrópico (difusión). Taller 7: Circuitos RC
8		Leyes de Kirchhoff. Leyes de las mallas y de los nodos. Aplicación a circuitos eléctricos. Circuitos equivalentes de membranas celulares. Taller 8: Leyes de Kirchhoff Práctica 2: Circuitos RC

9 - 10	III Magnetismo	Fuerza magnética: Efecto del campo. Producto vectorial. Fuerza magnética, movimiento de una partícula cargada. Principio de funcionamiento del espectro de masa. Fuerza sobre una línea recta de corriente. Momento dipolar magnético. Torque et energía potencial de un dipolo magnético. Taller 9: Fuerza magnética sobre partículas cargadas
11 - 12		Campo magnético: Fuente del campo. Ley de Ampère. Campo generado por una línea recta de corriente. (Aro de corriente). Solenoide. Inducción magnética. Flujo del campo magnético. Ley de Faraday. Inducción electromagnética. Taller 10: magnetismo de las líneas de corrientes Práctica 3: Balanza de corriente / electrocardiógrafos
13 - 14	IV Termodinámica	Ondas (demostración en clase + Taller) Introducción. Descripción de las tres leyes de la termodinámica mas la ley cero. Conceptos básicos. Procesos termodinámicos. Variables de estado. Temperatura y dilatación térmica. Ley cero. Escalas de temperaturas. Dilatación térmica de solidos y líquidos. Gases Ideales. Definición de un gas ideal. Ley de los gases ideales. Ley de las presiones parciales. Taller 11: Efecto de la temperatura y otras variables
15 - 16		Calorimetría. Estado de equilibrio. Capacidad calorífica, Calor específico. Cambio de fase: calor latente. Calorimetría. Primera ley de la termodinámica. Trabajo. Diagrama P-V. Procesos termodinámicos importantes. Ciclos. Ley de conservación de la energía. Segunda ley de la termodinámica. Definición de Kelvin and Clausius. Interpretación de Boltzmann. Taller 12: Procesos termodinámicos Práctica 4: Calorimetría

Competencias que los estudiantes desarrollan

La Facultad de Ciencias clasifica las competencias en generales y específicas. Se tienen 4 competencias genéricas que se han de desarrollar o fortalecer en todos los cursos razón por la que en todos los contenidos programáticos se deben copiar estas competencias. Las específicas son propias de cada área del conocimiento y por ende de cada asignatura. Estas se definen en relación con los núcleos temáticos y los objetivos propuestos para cada uno de estos, como lo describe la tabla a continuación.

I. Competencias genéricas:

El estudiante estará en la capacidad de:

1. **Comprender y aplicar conocimientos:** Conocimiento de conceptos, características, hechos, procesos, procedimientos y aspectos afines a las ciencias.
2. **Abstracción, análisis y síntesis:** Interpretación de la información en partes y como un todo. Esto es, identificar las características de las partes y la relación que entre ellas configuran el todo (Análisis). De la misma manera, caracterizar y/o construir un todo en función de sus elementos constitutivos (síntesis).
3. **Resolver problemas:** Comprensión de la información: relación de contenidos, principios y conceptos para su uso en la interpretación y solución de problemas y situaciones.
4. **Tomar decisiones:** Desarrollo de una actitud crítica y reflexiva frente a problemas y situaciones.

II. Competencias específicas:

El estudiante estará en la capacidad de:

1. Interpretar el concepto de cargas eléctricas utilizando leyes físicas (Coulomb, Campos, principio de superposición) y conceptos matemáticos (vectores) para evaluar y calcular el efecto en un punto del espacio (campo eléctrico) y sobre otros cuerpos cargados (fuerzas eléctricas).
2. Comprender y calcular corrientes eléctricas y diferencias de potencial como efecto del campo eléctrico y de la propiedad eléctrica de la materia (resistividad, ley de Ohm) para entender y poder aplicar las leyes de Kirchhoff.
3. Comprender el efecto del movimiento de las cargas eléctricas utilizando las leyes del electromagnetismo para entender y calcular campos magnéticos asociados.
4. Comprender el concepto de energía estudiando los varios tipos de intercambio existentes (trabajo y calor) para tener una visión clara de la primera ley de la termodinámica (conservación de la energía).

Metodología

Puesta en común

El profesor construirá antes los estudiantes el conjunto de conceptos y su interrelación que dan cuenta de los fenómenos que pueden ser explicados por la física. Para esto el profesor deberá estar atento a utilizar las ideas propias de los estudiantes en la des acomodación de explicaciones previas en la búsqueda de la validación desde el marco conceptual de la física.

Talleres Presenciales

Estos son espacios académicos diseñados con el propósito de hacer un entrenamiento específico en la aplicación de los conceptos y metodologías para la solución de situaciones problemas con el fin de mejorar la habilidad de los estudiantes en la identificación de variables, en la representación de situaciones y en el planteamiento y solución algebraica.

Talleres extra clase

Ya que la metodología por créditos reconoce que el estudiante es responsable en el manejo del tiempo de clase adicional se pretende orientar este en la solución de talleres diseñados por el profesor de acuerdo a las habilidades conseguidas por el estudiante. Estos también deben estar apoyados en lecturas, observaciones, visitas a espacios académicos y en general las actividades que promuevan las ideas científicas por parte del estudiante.

Prácticas de laboratorio, demostraciones o simulaciones

Estos son espacios académicos diseñados con el propósito de hacer un entrenamiento práctico de los conceptos vistos en las clases teóricas. Se presentan diferentes situaciones aplicadas en las que el estudiante puede identificar y/o medir las variables que describen los fenómenos estudiados en la clase teórica.

Proyecto de Semestre (Depende del profesor)

Este se concibe con el objeto primordial de aplicar los conceptos trabajados durante el semestre en la solución a un problema propio del entorno, con los recursos que estén a la mano y ante todo en el cual se evidencie la aplicación del conocimiento. El departamento define en cada semestre si este proyecto es el mismo para todos los estudiantes o por el contrario si se pueden solucionar varios a la vez. Este trabajo se desarrollara en grupos de trabajo que promuevan la interacción en equipo lo que promueve competencias comunicativas y laborales por parte del estudiante.

Lecturas:

Lectura: *Physical Principles of Defibrillators, Anaesthesia and Intensive care Medicine* (2003)

Resultados de Aprendizaje

Unidad temática 1

- Maneja cifras significativas
- Identifica la carga eléctrica como la propiedad fundamental de la materia que origina todos los fenómenos electrostáticos.
- Puede dibujar las líneas de campos eléctricos formadas por las cargas eléctricas

Unidad temática 2

- Relaciona el origen de la corriente eléctrica con el desplazamiento de las cargas eléctricas en un circuito dado por la presencia de un campo eléctrico o la existencia de una diferencia de potencial.
- Puede plantear y resolver las ecuaciones de los circuitos eléctricos a partir de las leyes de Kirchhoff para el análisis de la corriente y potencial de los elementos del circuito.
- Identifica los tipos de conexiones (serie, paralelo y mixto) de los circuitos eléctricos.

Unidad temática 3

- Reconoce que las cargas eléctricas en movimiento generan campos y fuerzas magnéticas.
- Identifica la existencia de simetrías respecto a las cargas inmóviles y las fuerzas electrostáticas
- Puede aplicar la regla de la mano derecha en el caso de la fuerza magnética que se aplica sobre una partícula cargada en movimiento adentro de un campo magnético para determinar la dirección de los vectores.
- Identifica los peligros asociados al manejo de corrientes eléctricas altas para la generación de campos magnéticos

Unidad temática 4

- Conoce las diferentes formas de energía intercambiable para entender cómo se relacionan con la ley de conservación de la energía.
- Analiza diagramas de Presión-Volumen para calcular el trabajo a lo largo de un recorrido teniendo en cuenta el tipo de proceso termodinámico asociado a la transformación (isotérmico, isobárico, adiabático).
- Reconoce el rol fundamental de las leyes de la termodinámica en todos los procesos bioquímicos y biofísicos.

Criterios de evaluación

Momentos de evaluación (¿Cuándo se evalúa?)	Estrategia de evaluación (¿Cómo evaluar?)	Competencia a evaluar (¿Qué se evalúa?)	¿A través de qué se evalúa?
Primer corte (20%)	Heteroevaluación (19 %) Autoevaluación (1 %)	Institucionales: Comprender y aplicar conocimientos	Mismas estrategias que las del programa
		Del Programa: Interpretar el concepto de cargas eléctricas utilizando leyes físicas (Coulomb, principio de superposición) y conceptos matemáticos.	Parciales, quices, Trabajo de laboratorio en grupos
Segundo corte (20%)	Heteroevaluación (19 %) Autoevaluación (1 %)	Institucionales: Comprender y aplicar conocimientos	Mismas estrategias que las del programa
		Del Programa: Comprender y calcular corrientes eléctricas y diferencias de potencial como efecto del campo eléctrico y de la propiedad eléctrica de la materia	Parciales, quices, Trabajo de laboratorio en grupos
Tercer corte (30%)	Heteroevaluación (19 %) Autoevaluación (1 %)	Institucionales: Comprender y aplicar conocimientos	Mismas estrategias que las del programa
		Del Programa: Comprender el efecto del movimientos de las cargas eléctricas como base del electromagnetismo para entender y calcular campos magnéticos asociados	Parciales, quices, Trabajo de laboratorio en grupos
Examen final (30%)	Heteroevaluación (19 %) Autoevaluación (1 %)	Institucionales: Comprender y aplicar conocimientos	Mismas estrategias que las del programa
		Del Programa: Comprender el concepto de energía estudiando los varios tipos de intercambio existentes (trabajo y calor) para tener una visión clara de la primera ley de la termodinámica (conservación de la energía).	Mismas estrategias que las del programa

Fuentes de información o referencias

Textos Guía (Descargables para la metodología distancia)

- SERWAY, Raymond y JEWETT, John jr. *Física para Ciencias e Ingeniería*. 7 Ed. México D.F: Cengage Learning Editores. 2008. **Bogotá Sur Colección General**.
<http://catalogo.uan.edu.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=166976>
- VALERO, Michel. *Física fundamental 1 y 2*. Editorial Norma. **Bogotá Armenia**.
<http://catalogo.uan.edu.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=7539>

Textos complementarios

- CROMER, Alan. *Física para las Ciencias de la Vida*. 2 Ed. Mexico D.F, Reverte: 1998. **Bogotá Circunvalar**.
<http://catalogo.uan.edu.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=6749>
- MIRABENT, David; RABAGLIATI, Josep y GARCIA, Carlos. *Física para las Ciencias de la Vida*. 2 Ed. Madrid: McGraw Hill, 2009.
- DAVIDOVITS, Paul, *Physics in Biology and Medicine*, 3rd Ed. Academic Press, 2008.
- YOUNG and FREEDMAN, Sears and Zemansky's *UNIVERSITY PHYSICS*, 12th edition

Referencias directas de las bases de datos UAN- SINABI

Electromagnetismo con aplicaciones por [Kraus, John Daniel](#)

Publicación: México D. F. McGraw-Hill 2000 . 669 p. , Apéndices: p. 621-653. | Incluye índice. | Título original. Electromagnetics with applications. 24 cm.Fecha: 2000
Disponibilidad: **Ítems disponibles:** Tunja [[621.3 K618e Ej.1](#)] (1), Tunja [[621.3 K618e Ej.2](#)] (1),

Electromagnetismo , conceptos y aplicaciones por [DuBroff, Richard E.](#)

Publicación: Naucalpan de Juárez Prentice Hall Hispanoamericana 1997 . XXI, 734 p. 25 cm.Fecha: 1997
Disponibilidad: **Ítems disponibles:** Bogotá Sur [[621.3 D819e Ej 1](#)] (1),

Fundamentos de electromagnetismo por [Cheng, David K.](#)

Publicación: México Pearson Educación | Addison Wesley Iberoamericana 1998 . xvii, 492 p. 24 cm.Fecha: 1998
Disponibilidad: **Ítems disponibles:** Bogotá Sur [[621.3 C518f](#)] (2), Tunja [[518 Ch621f Ej.1](#)] (1),

Referencias en idioma extranjero

- Biophysical Journal <http://www.elsevier.com/journals/biophysical-journal/0006-3495>
- Physical Review Special Topics – Physics Educational Research.
<http://prst-per.aps.org/>
- Physics Education IOP: <http://iopscience.iop.org/0031-9120/>
- Latin-American Journal of Physics Education.
<http://www.journal.lapen.org.mx/>
- European Journal of Physics Education.
<http://ejpe.erciyes.edu.tr/index.php/EJPE>

CONTROL DE CAMBIOS		
Fecha	Descripción del o los cambios	Persona y cargo de quien realiza el cambio
26 de octubre de 2020	Inclusión de resultados de aprendizaje Inclusión referencias SINABI	Carlos Andrés Palacio Gómez - Docente - investigador facultad de ciencias.

DOCENTE ELABORÓ	DECANO REVISÓ Y APROBÓ
Firma:  Nombre: Gilles Pieffet Fecha: 16/09/2019	Firma: Nombre: Fecha: