



Ministerio de Cultura y Educación

Universidad Nacional de San Luis

Facultad de Ciencias de la Salud

Departamento: Kinesiología y Fisiatría

Area: Area 9 Formación Básica en Kinesiología y Fisiatría

(Programa del año 2023)

### I - Oferta Académica

| Materia   | Carrera                       | Plan           | Año  | Período         |
|-----------|-------------------------------|----------------|------|-----------------|
| BIOFÍSICA | LIC. KINESIOLOGIA Y FISIATRIA | 11/20<br>13 CS | 2023 | 2° cuatrimestre |

### II - Equipo Docente

| Docente                    | Función                 | Cargo      | Dedicación |
|----------------------------|-------------------------|------------|------------|
| RICCARDO, JULIAN JOSE      | Prof. Responsable       | P.Adj Semi | 20 Hs      |
| BARRERA DIAZ, DEICY AMPARO | Responsable de Práctico | JTP Exc    | 40 Hs      |
| LONGONE, PABLO JESUS       | Responsable de Práctico | JTP Exc    | 40 Hs      |

### III - Características del Curso

| Credito Horario Semanal |          |                   |                                       |       |
|-------------------------|----------|-------------------|---------------------------------------|-------|
| Teórico/Práctico        | Teóricas | Prácticas de Aula | Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc. | Total |
| 4 Hs                    | Hs       | Hs                | 0 Hs                                  | 4 Hs  |

| Tipificación                     | Periodo         |
|----------------------------------|-----------------|
| C - Teoria con prácticas de aula | 2° Cuatrimestre |

| Duración   |            |                     |                   |
|------------|------------|---------------------|-------------------|
| Desde      | Hasta      | Cantidad de Semanas | Cantidad de Horas |
| 07/08/2023 | 18/11/2023 | 15                  | 60                |

### IV - Fundamentación

La Biofísica es una disciplina multidisciplinaria que emplea los principios y leyes de la física para abordar el estudio de la biología del cuerpo humano. Es importante destacar que la matemática desempeña un papel fundamental en la física, en el ámbito de la física se suele decir que la matemática es el lenguaje que utilizamos los físicos para describir los fenómenos de la naturaleza. Uno de los principales objetivos de esta asignatura es dotar al estudiante de una base científica que le permita comprender los fenómenos biológicos del cuerpo humano utilizando las herramientas brindadas por las leyes físicas. Esto se logra a través del desarrollo del pensamiento lógico, ya que la aplicación de las llamadas Ciencias Duras es esencial para este propósito. Por otro lado, la materia Biofísica se articula horizontalmente con las asignaturas Anatomía, Histología y Fisiología, y sirve de base para la consecución de aquellas que se articulan verticalmente, con todas las asignaturas Kinefisiológicas de la carrera.

Además, se encuentra ubicada entre las Asignaturas de Formación Básica del Plan de Estudios por el cual se rige la Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría, por ello forma parte del grupo de materias obligatorias y básicas que aportan los soportes conceptuales y epistemológicos del saber académico.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Al finalizar la materia el alumno será capaz de:

- Aplicar los principios de la cinemática y de la dinámica para describir el movimiento humano y su equilibrio.
- Comprender el enfoque biofísico del organismo humano constituido por compartimentos conectados entre sí, que

conforman un sistema termodinámico abierto y en estado estacionario.

c) Aplicar los principios físicos de la Hidrostática y la Hidrodinámica para comprender la mecánica cardíaca y vascular.

d) Analizar y comprender los fenómenos biofísicos involucrados en la mecánica respiratoria aplicando las leyes que rigen los gases y sus propiedades.

e) Aplicar los conceptos elementales de la Electricidad y del Magnetismo en la comprensión de los fenómenos bioeléctricos y biomagnéticos que se producen en el organismo humano.

f) Comprender la formación de la imagen en el ojo humano normal y patológico mediante la aplicación de los principios de la Óptica Física y Geométrica para realizar las correcciones necesarias mediante el uso de lentes adecuadas.

g) Analizar y definir las propiedades físicas del sonido y de las magnitudes acústicas que se utilizan para caracterizar el proceso de la audición.

## **VI - Contenidos**

### **UNIDAD 1: VECTORES. CINEMATICA. TRABAJO Y ENERGÍA**

Vectores: definición, notación, suma, componentes de un vector, producto por un escalar, producto escalar y producto vectorial de dos vectores. Cinemática. Velocidad. Aceleración. Movimientos uniforme y uniformemente variado. Caída libre. Tiro vertical. Energía Cinética. Energía Potencial. Trabajo. Potencia

### **UNIDAD 2: BIOMECAÁNICA**

Fuerzas, Leyes de Newton. Condición de equilibrio traslacional. Fuerzas de: Gravedad, Contacto, Rozamiento. Fuerza Elástica y Muscular. Fuerzas alineadas. Aplicaciones al cuerpo humano. Componentes de una Fuerza. Momento de una Fuerza. Equilibrio Rotacional. Palancas: definición, clasificación y aplicaciones al cuerpo humano.

Centro de Gravedad. Área de sustentación. Equilibrio estable. Propiedades Mecánicas de los Sólidos. Deformación y esfuerzo. Módulo de Young. Fracturas. Límite elástico y de rotura.

### **UNIDAD 3: BIOFÍSICA CARDÍACA y RESPIRATORIA**

Presión. Unidades de medición. Propiedades de la presión. Ley de Pascal y aplicaciones. Presión Atmosférica. Densidad.

Efecto de la gravedad en los fluidos. Presión manométrica. Manómetro de tubo abierto. Barómetro de mercurio. Medición de presión sanguínea. Empuje. Principio de Arquímedes. Flotación. Fluidos en movimiento. Ecuación de continuidad. Ecuación de Bernoulli. Aplicaciones. Viscosidad. Resistencia al flujo. Tensión superficial: Comparación con la presión. Tensioactivos. Tensión superficial en los pulmones. Acción capilar. Las bombas y el corazón.

### **UNIDAD 4: CALOR**

Temperatura y termómetros. Escalas termométricas. Diferencia entre calor y temperatura. Unidades de medición del calor.

Efectos del calor. Nociones de calor sensible y calor latente. Calor específico. Capacidad Calorífica. Equivalente mecánico del Calor. Experimento de Joule. Determinación de calor específico de una sustancia. Transmisión del Calor por Convección, Conducción y Radiación.

### **UNIDAD 5: BIOELECTRICIDAD**

Electrostática. Fuerzas eléctricas. Ley de Coulomb. Carga elemental. Constante dieléctrica de diferentes medios. Campo eléctrico. Líneas de campo. Espectros. Diferencia de potencial (voltaje, tensión). Unidades. Capacitores. Capacitores de placas paralelas. Faraday. Electrodinámica. Corriente eléctrica. Ley de Ohm. Materiales conductores y aislantes. Materiales óhmicos y no-óhmicos. Diferencia de Potencial (voltaje, tensión). Asociación de resistencias: serie y paralelo. Potencia eléctrica. Análisis eléctrico de un Axón.

### **Unidad 6: BIOMAGNETISMO**

Imanes. Propiedades de los materiales magnéticos. La brújula. Momento sobre una brújula. Líneas de campo magnético.

Magnetización de la tierra. Diferencias entre polos magnéticos y cargas eléctricas. Electromagnetismo. Campo magnético creado por un conductor largo, por una espira de corriente y por una bobina circular. El electroimán. El ferromagnetismo.

Fuerza magnética sobre una carga en movimiento. Fuerza magnética sobre una corriente eléctrica. Flujo Magnético y

Unidades. Inducción Magnética. Ley de Lenz. Ecuaciones de Maxwell. Ondas electromagnéticas. Comportamientos orientacionales respecto al campo magnético terrestre en bacterias y animales. Bobinas de Helmholtz. Imágenes de resonancia magnética: análisis magnético de la técnica.

### **UNIDAD 7: ONDAS Y SONIDO**

Ondas, presentación. Ondas Periódicas, definición, características. Tipos de ondas mecánicas. Ondas longitudinales y transversales. Ondas estacionarias. Armónicos en cuerdas. Energía, potencia e intensidad de una onda. Superposición de ondas, Ley de Fourier. Sonido. Ondas sonoras. Espectro Audible. Intensidad y nivel de intensidad sonora. Escala de decibeles (dB). Efecto

Doppler.

### **UNIDAD 8: LUZ Y VISIÓN**

¿Qué es la luz? Espectro Electromagnético. Longitudes de onda, velocidades, frecuencias y energías de las Ondas Electromagnéticas. Espectro visible (visión). Reflexión de la luz. Refracción de la luz. Ley de Snell. Ángulo límite. Reflexión total interna.

Lentes convergentes y divergentes. Lentes delgadas. Formación de imágenes. Fórmula de las Lentes Delgadas o Fórmula de Descartes. El ojo humano. Defectos de la visión. Corrección con lentes.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

En las clases de Práctica se aplicarán los conceptos desarrollados en la Teoría a la resolución de ejercicios y problemas de las distintas temáticas.

Los alumnos resolverán, con la ayuda de los docentes a cargo, las siguientes Guías de Ejercicios y Trabajos Prácticos:

Guía # 1A: Unidades, conversiones y vectores

Guía # 1B: Cinemática y Dinámica

Guía # 2A: Fuerza. Momento. Palanca

Guía # 2B: Propiedades mecánicas de los sólidos

Guía # 3: Biomecánica cardiaca y respiratoria

Guía # 4 A: Temperatura. Calor. Calorimetría. Calor sensible. Calor latente

Guía # 4 B: Transferencia de calor por: Conducción, Convección y Radiación

Guía # 5A y B: Bioelectricidad: Ley de Coulomb, Campo eléctrico y Potencial eléctrico. Trabajo y Energía Potencial Electroestática.

Guía # 5C: Capacitores, Corriente Eléctrica - Ley de Ohm - Potencia Eléctrica, Configuración de Resistencias en Serie y Paralelo, Corriente Alterna y Resistividad (caso del Impulso Nervioso).

Guía # 6: Campos Magnéticos (Corriente rectilínea y Bobinas de corriente), Flujo Magnético e Inducción Magnética.

Guía # 7 (Parte A y B): Ondas. Velocidad de onda en una cuerda. Ondas sinusoidales. Ondas estacionarias.

Guía # 7 (Parte C): Sonido. Efecto Doppler

Guía de ejercicios # 8: Luz y óptica. Índice de refracción. Ley de Snell. Lentes. Distancia focal. Ecuación de Descartes.

## VIII - Regimen de Aprobación

Para Regularizar la materia, el alumno deberá:

1) Aprobar al menos tres Trabajos Prácticos (TP) de un total de cinco, lo cual le permitirá al alumno acceder a la siguiente etapa evaluativa. Para resolver estos Trabajos Prácticos dispondrán de algunos días, y luego deberán enviarlos por Internet para su corrección.

2) Aprobar la Evaluación Práctica Presencial que tendrá una Primera Instancia y dos Recuperaciones, todas las instancias se rendirán de manera escrita y tendrán la modalidad "multiple choice". Cada Parcial consistirá en la resolución de ejercicios, y el grado de dificultad de los mismos será similar a los Trabajos Prácticos y las Guías resueltas que brindarán los docentes en las Prácticas de Aula Virtuales.

3) A los alumnos que no puedan asistir a las pruebas presenciales, y justifiquen adecuadamente su imposibilidad, se les brindará la posibilidad de rendir de manera virtual a través de Internet.

Para aprobar cada parcial (en primera instancia o en alguna recuperación) el alumno deberá responder de manera correcta al menos el 60 % del total de los ítems que integran la evaluación.

Los alumnos podrán aprobar la materia por Promoción sin examen. Para acceder a la misma deberán aprobar la Evaluación Práctica en primera instancia y además la Evaluación Teórica obteniendo la calificación de 8 (ocho, 80%) o más en cada prueba.

Aquellos alumnos que regularicen deberán rendir un Examen Final, en el cual se evaluará la comprensión, entendimiento y aplicación de los conceptos desarrollados en las clases de Teoría. El Examen se rendirá en forma escrita, será del tipo "multiple choice" y se aprobará obteniendo al menos el 60 % de las respuestas correctas.

Debido a que el desarrollo de los Trabajos Prácticos es un requisito indispensable para alcanzar los objetivos de esta asignatura, la misma no podrá rendirse en la condición de alumno libre.

## IX - Bibliografía Básica

[1] [1] Cromer AH. Física para las ciencias de la vida. Ed Reverte 2º Edición 1999.

[2] [2] J. Kane, M. Sternheim. Física. Editorial Reverte. S.A. Barcelona, 1998. España.

[3] [3] D. C. Giancoli, Física para ciencias e ingeniería. Cuarta edición. Ed. Pearson, México, 2006

## **X - Bibliografía Complementaria**

[1] [1] Parisi, MN, Temas de Biofísica. Interamericana McGraw-Hill 4ª Edición 2001.

[2] [2] Frumento AS. Biofísica Ed. Mosby/Doyma 3ª edición, 1995

[3] [3] Jou, David. LLebot, Josep E. García, Carlos P. Física para ciencias de la vida. Editorial Mc Graw Hill. 1994.

[4] [4] Montoreano, R. Manual de Biofísica y Fisiología. Libro on line. 2002.

## **XI - Resumen de Objetivos**

Al finalizar la materia el alumno será capaz de:

- a) Analizar y resolver procesos fisiológicos y kinésicos, aplicando las leyes y principios básicos de la Física a la estructura biológica del ser humano.
- b) Abordar el entendimiento de la biofísica de aparatos, órganos y tejidos del hombre, integrando las leyes de la Física y la Química.
- c) Aplicar razonamientos científicos para comprender los fenómenos biológicos, mediante la formación y el entrenamiento del pensamiento lógico.

## **XII - Resumen del Programa**

CONTENIDOS MÍNIMOS:

Biomecánica, Fluidos, Biofísica Cardiovascular y Respiratoria, Calor, Bioelectricidad, Biomagnetismo, Ondas y Sonido, Luz y Visión. Biofísica de los sentidos: Sonido y Visión.

## **XIII - Imprevistos**

|  |
|--|
|  |
|--|

## **XIV - Otros**

|  |
|--|
|  |
|--|