



**Ministerio de Cultura y Educación  
Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales  
Departamento: Física  
Area: Area IV: Servicios**

**(Programa del año 2016)**

**I - Oferta Académica**

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
BIOFÍSICA	LIC. KINESIOLOGIA Y FISIATRIA	11/20 13	2016	2º cuatrimestre

**II - Equipo Docente**

Docente	Función	Cargo	Dedicación
TORRES DELUIGI, MARIA DEL ROSA	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
LEHNE, GUILLERMO ENRIQUE	Responsable de Práctico	P.Adj Simp	10 Hs
VILLARROEL ROCHA, JHONNY	Responsable de Práctico	A.1ra Semi	20 Hs

**III - Características del Curso**

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
4 Hs	2 Hs	2 Hs		Hs 4 Hs

Tipificación	Periodo
C - Teoría con prácticas de aula	2º Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
08/08/2016	18/11/2016	15	60

**IV - Fundamentación**

La Biofísica es una materia multidisciplinaria puesto que su objeto de estudio es la Biología del cuerpo humano, y aborda ese estudio aplicando principios y leyes físicas y químicas. Pero, no debemos olvidarnos que la principal herramienta de la Física es la Matemática. Esta asignatura cuenta entre sus objetivos el siguiente: conseguir que el alumno adquiera una base científica que le permita comprender los fenómenos biológicos, mediante la formación y el entrenamiento del pensamiento lógico, y para desarrollar el pensamiento lógico es imprescindible la aplicación de las llamadas Ciencias Duras. 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 Kinefisiáticas de la carrera. Además, se encuentra ubicada entre las Asignaturas de Formación Básica del Plan de Estudios por el cual se rige la Carrera Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría (Ord. CS 11/2013 UNSL), 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**

El alumno será capaz de:

- a) Aplicar los principios de la cinemática y de la dinámica para describir el movimiento humano y su equilibrio.
- b) 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 (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 I: BIOMECANICA.**

Cinemática. Velocidad. Aceleración. Movimientos uniforme y uniformemente variado. Caída libre. Tiro vertical. Dinámica. Fuerza. Propiedades de la Fuerza. Leyes de Newton. Fuerza de gravedad. Fuerza elástica. Fuerza de contacto. Fuerza de rozamiento. Fuerza muscular. Compresión y tensión. Momento de una fuerza. Equilibrio Rotacional. Condiciones de equilibrio estático. Centro de gravedad. Equilibrio y postura. Base de sustentación. Palancas. Clasificación de las palancas. Palancas en el cuerpo humano. Dinámica. Sistemas de referencia. Movimiento circular uniforme. Sistemas de Unidades. Trabajo. Energía. Trabajo y energía cinética. Energía potencial. Conservación de la energía. Aplicaciones al atletismo. Potencia. Cantidad de movimiento (ímpetu). Conservación. Choques elásticos e inelásticos. Propiedades mecánicas de los sólidos. Módulo de Young. Deformación. Esfuerzo. Materiales Biológicos.

### **UNIDAD II: BIOFÍSICA CARDÍACA y RESPIRATORIA.**

Fases de la materia. Presión. Propiedades de los fluidos. Ley de Pascal. Densidad. Presión atmosférica. Presión manométrica. El manómetro. La presión sanguínea. Empuje. Principio de Arquímedes. Flujo de Fluidos. Viscosidad. Flujo de fluidos en tuberías. Caudal. Ecuación de continuidad. Ecuación de Bernoulli. Ley de Poiseuille. Flujo sanguíneo. Flujo laminar. Flujo turbulento. Flujo en el sistema circulatorio. El sistema cardiovascular. Resistencia al flujo. El corazón como una bomba. Tensión superficial. Caminando sobre el agua. Burbujas. Tensoactivos. Tensión superficial en los pulmones. Acción capilar. Ósmosis. Presión Osmótica. Osmolalidad. Ósmosis inversa.

### **UNIDAD III: CALOR.**

Temperatura y termómetros. Escalas de temperaturas Celsius, Fahrenheit y Kelvin. Puntos de congelamiento y de ebullición. Equilibrio térmico y la ley cero de la termodinámica. El calor como transferencia de energía. El equivalente mecánico del calor. Calor específico. Colorimetría: resolución de problemas. Calor latente. Evaporación. La Primera Ley de la Termodinámica. Transferencia de Calor: conducción, convección y radiación. Metabolismo Humano. Tasa metabólica basal. El rendimiento de utilización de los alimentos.

### **UNIDAD IV: BIOELECTRICIDAD.**

Electricidad. Las fuerzas fundamentales. Las partículas atómicas. Ley de Coulomb. Aisladores y Conductores. Campo eléctrico. Trabajo y Energía potencial electrostática. Potencial eléctrico. Corriente Eléctrica. Ley de Ohm. Resistencia eléctrica. Asociación de resistencias en serie y paralelo. Potencia eléctrica. Corriente Alterna. Intensidad eficaz y tensión eficaz. Condensadores. Bioelectricidad. Esquema eléctrico de la membrana celular. El potencial de Nernst. Potencial de acción. Impulsos nerviosos. El electrocardiograma.

### **UNIDAD V: BIOMAGNETISMO.**

Magnetismo. Imanes. Magnetización de la Tierra. Polos Magnéticos. La brújula. Campo Magnético. Líneas de campo Magnético. Electromagnetismo. Campo magnético en una espira de corriente. El electroimán. Ferromagnetismo. Fuerzas magnéticas. Fuerzas sobre una corriente. Fuerzas sobre una carga eléctrica. Inducción magnética. Ley de Lenz. Ondas

electromagnéticas. Biomagnetismo. Estudios del compartimiento. Bases fisiológicas del biomagnetismo. Campos magnéticos del cuerpo humano. Imágenes de resonancia magnética.

#### **UNIDAD VI: BIOFÍSICA DE LOS SENTIDOS: ONDAS y SONIDO**

Ondas sobre una cuerda tensa. Ondas transversales y longitudinales. Velocidad de propagación. Principio de superposición. Ondas sinusoidales. Amplitud, longitud de onda, frecuencia y período. Onda sinusoidal. Energía de una onda sinusoidal. Ondas estacionarias. El sonido. Ondas mecánicas longitudinales. Velocidad del sonido. Intensidad sonora. Escala decibélica. Psicofísica de la audición. Umbral de audición. Sensación dolorosa.

#### **UNIDAD VII: BIOFÍSICA DE LOS SENTIDOS: LUZ y VISIÓN**

La luz. Naturaleza ondulatoria y electromagnética de la luz. Velocidad de la luz. Espectro electromagnético. Leyes de reflexión y refracción de la luz. Ley de Snell. Reflexión total interna. Fibras ópticas en medicina. Óptica. Lentes convergentes y divergentes. Imágenes reales e instrumentos de una lente. Ecuación de las lentes. Aumento de una lente. Imágenes virtuales. La lupa. Gafas para leer. Lentes negativas. Construcción de la imagen mediante los tres rayos principales. El ojo humano. Punto próximo. Patologías visuales: miopía, hipermetropía y presbicia. Corrección mediante lentes.

### **VII - Plan de Trabajos Prácticos**

En las clases de Práctica de Aula se resolverán ejercicios y problemas de aplicación de los conceptos desarrollados en las clases de Teoría. Para lo cual los alumnos resolverán, con la ayuda de los docentes a cargo, las siguientes Guías de Ejercicios (cada una de ellas contiene en promedio alrededor de diez ejercicios):

Guía de Ejercicios N° 1: Equilibrio: Fuerza y Momento  
Guía de Ejercicios N° 2: Dinámica  
Guía de Ejercicios N° 3: Energía  
Guía de Ejercicios N° 4: Fluidos  
Guía de Ejercicios N° 5: Líquidos  
Guía de Ejercicios N° 6: Propiedades Mecánicas de los sólidos  
Guía de Ejercicios N° 7: Calor  
Guía de Ejercicios N° 8: Bioelectricidad  
Guía de Ejercicios N° 9: Magnetismo  
Guía de Ejercicios N° 10: Ondas, Sonido, Luz y Óptica

### **VIII - Regimen de Aprobación**

La materia no tiene régimen promocional, para aprobarla el alumno deberá rendir un Examen Final. Además, debido a que el desarrollo de los Trabajos Prácticos es un requisito indispensable para alcanzar la comprensión de esta asignatura, la misma no podrá rendirse en condición de libre.

Para Regularizar la materia, el alumno deberá aprobar dos evaluaciones Parciales, las cuales se rendirán de manera escrita y tendrán la modalidad “multiple choice”. Cada Parcial consistirá en la resolución de ejercicios cuyo grado de complejidad será similar al de las Guías resueltas en las Prácticas de Aula.

Cada Parcial tendrá dos Recuperaciones. 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 contenidos evaluados durante el Primer Parcial (Unidades I y II) son fundamentales para el desarrollo de la asignatura, puesto que los conceptos que en ellas se estudian se aplican en las restantes unidades. Razón por la cual el Primer Parcial, y sus respectivas Recuperaciones, se rendirán antes del Segundo Parcial.

Para aprobar la materia, los alumnos que la regularicen deberán rendir un Examen Final. En este Examen Final 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.

## **IX - Bibliografía Básica**

- [1] Cromer AH. Física para las ciencias de la vida. Ed Reverte 2º Edición 1999.
- [2] J. Kane, M. Sternheim. Física. Editorial Reverte. S.A. Barcelona, 1998. España.
- [3] D. C. Giancoli, Física para ciencias e ingeniería. Cuarta edición. Ed. Pearson, México, 2006

## **X - Bibliografia Complementaria**

- [1] Parisi, MN, Temas de Biofísica. Interamericana McGraw-Hill 4º Edición 2001.
- [2] Frumento AS. Biofísica Ed. Mosby/Doyma 3º edición, 1995
- [3] Jou, David. LLebot, Josep E. García, Carlos P. Física para ciencias de la vida. Editorial Mc Graw Hill. 1994.
- [4] Montoreano, R. Manual de Biofísica y Fisiología. Libro on line. 2002.

## **XI - Resumen de Objetivos**

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.
- d) Realizar búsquedas bibliográficas sobre temas de Biofísica y su aplicación clínica y discutir el contenido de las mismas.

## **XII - Resumen del Programa**

CONTENIDOS MÍNIMOS:

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

## **XIII - Imprevistos**

Si llegaran a surgir imprevistos, esperamos poder superarlos y continuar con el desarrollo previsto para la materia.

## **XIV - Otros**