



Universidad Nacional de Luján  
Departamento de  
Ciencias Básicas

"1983 – 2023 40 años de Democracia"



LUJAN, 20 DE MARZO DE 2023

VISTO: El programa de la asignatura Biofísica I (11918) para la carrera Licenciatura en Ciencias Biológicas, presentado por la División Física; y

CONSIDERANDO:

Que la Comisión Plan de Estudio ha tomado intervención en el trámite.

Que ha sido tratado y aprobado por el Consejo Directivo Departamental de Ciencias Básicas en su Sesión Ordinaria del día 2 de marzo de 2023.

Por ello,

EL CONSEJO DIRECTIVO DEPARTAMENTAL  
DE CIENCIAS BÁSICAS  
D I S P O N E :

ARTÍCULO 1º.- Aprobar el programa de la asignatura Biofísica I (11918) para la carrera Licenciatura en Ciencias Biológicas, que como anexo I forma parte de la presente Disposición.

ARTICULO 2º.- Establecer que el mismo tendrá vigencia para los años 2022/2023.-

ARTÍCULO 3º.- Regístrese, comuníquese, cumplido, archívese.-

DISPOSICIÓN DISPCD-CBLUJ:0000097-23

  
Lic. Juan Manuel Fernández  
Secretario Académico  
Departamento de Ciencias Básicas  
Universidad Nacional de Luján

  
Lic. Emma L. FERRER  
DIRECTORA DECANA  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS



Universidad Nacional de Luján  
Departamento de  
Ciencias Básicas



ANEXO I DE LA DISPOSICION CDD-CB:0000097-23

PROGRAMA OFICIAL

---

DENOMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD: 11918 – Biofísica I  
TIPO DE ACTIVIDAD ACADÉMICA: Asignatura  
CARRERA: Licenciatura en Ciencias Biológicas  
PLAN DE ESTUDIOS: 18.05

---

DOCENTE RESPONSABLE:

Dr. Marco Cacciabue – Prof. Adjunto

EQUIPO DOCENTE

Dr. Marco Cacciabue-Prof.. Adjunto

Ing. Federico Tabares-JTP (Jefe de trabajos prácticos)

---

ACTIVIDADES CORRELATIVAS PRECEDENTES SUGERIDAS:

PARA CURSAR: X1– Análisis Matemático I: 10021- Álgebra

CARGA HORARIA TOTAL: HORAS SEMANALES: 6 (seis)- HORAS TOTALES: 96  
(noventa y seis) DISTRIBUCIÓN INTERNA DE LA CARGA HORARIA: HS DE  
TEÓRICAS 48 HS, HS DE PRÁCTICA 48 HS

TIPO DE ACTIVIDAD: Trabajo experimental 25% (24horas) - Actividad áulica y resolución  
de problemas 75 % (72 horas).

PERÍODO DE VIGENCIA DEL PRESENTE PROGRAMA: 2022-2023

Lic. Juan Manuel Fernández  
Secretario Académico  
Departamento de Ciencias Básicas  
Universidad Nacional de Luján

Lic. Emma L. FERRERO  
DIRECTORA DECANA  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS



Universidad Nacional de Luján  
Departamento de  
Ciencias Básicas



097-23

## CONTENIDOS MÍNIMOS O DESCRIPTORES

Mediciones y error. Estática. Cinemática. Dinámica. Trabajo y energía. Biomecánica. Dinámica de Fluidos. Ondas mecánicas. Termodinámica. Sistemas abiertos. Aplicaciones biológicas.

## FUNDAMENTACIÓN, OBJETIVOS, COMPETENCIAS

El conocimiento de los fundamentos de este curso de Biofísica I es imprescindible para la formación de un licenciado/a en ciencias biológicas. Dado que se trata de una ciencia experimental tanto para expresar los resultados como para comprender el alcance de las leyes que se estudian es gran utilidad que el estudiante tenga manejo del concepto de errores de medición. Los conceptos de la cinemática, de la energía, de las leyes de Newton, el estudio de la estabilidad de los cuerpos rígidos y la comprensión del comportamiento de los fluidos y de las leyes que lo describen es de gran importancia como formación básica. El estudio de los fenómenos relacionados con los conceptos de Calor, Temperatura y Termodinámica permitirá al estudiante evaluar los procesos de intercambio energético que intervienen en los diferentes sistemas físicos. Las ondas mecánicas se presentarán como otro mecanismo de transmisión de energía o cantidad de movimiento entre sistemas.

La asignatura Biofísica I constituye la base para muchas materias posteriores de la carrera: Biofísica II, Fisiología, Instrumentación Biológica, etc.

La materia apunta a que el estudiante adquiera las herramientas que le permitan evaluar la influencia de los fenómenos físicos en temas específicos como el flujo de fluidos o los fenómenos de transporte de masa o energía, transfiriendo el método de trabajo en física mediante generación de modelos a otras disciplinas. Para esto es de gran utilidad la realización de trabajos prácticos de laboratorio con su respectiva confección de informes.

De igual forma se estima de gran importancia que se adquieran conocimientos que permitan formalizar a través de lenguaje matemático los conceptos físicos involucrados en los fenómenos naturales.

Los objetivos de esta asignatura son lograr que el estudiante:

- Fije conceptos básicos de la disciplina.

Lic. Juan Manuel Fernández  
Secretario Académico  
Departamento de Ciencias Básicas  
Universidad Nacional de Luján

Lic. Emma L. FERRER  
DIRECTORA DECANA  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS





Universidad Nacional de Luján  
Departamento de  
Ciencias Básicas



097-23

- Interprete a la Biofísica como disciplina natural, cuyas leyes pretenden describir y explicar la realidad a través de modelos.
- Desarrolle la capacidad de definir límites de aplicación para estos modelos según las características del contexto.
- Desarrolle capacidad de seleccionar y utilizar fuentes diversas de información.
- Sea capaz de informar correctamente los resultados de las tareas, en forma escrita y oral, desarrollando habilidades de comunicación, expresión y uso adecuado de conceptos.
- Relacione y aplique las leyes de la Física a los problemas cotidianos de la disciplina y adquiera una metodología de trabajo que pueda utilizar posteriormente en la resolución de problemas específicos de su carrera.

## **CONTENIDOS**

Mediciones y error. Estática. Cinemática. Dinámica. Trabajo y energía. Biomecánica. Dinámica de Fluidos. Ondas mecánicas. Termodinámica. Sistemas abiertos. Aplicaciones biológicas.

---

### UNIDAD 1: Mediciones y error

Magnitudes escalares y vectoriales. Proceso de medición: unidades, patrones. Sistemas de unidades. Error: absoluto, relativo, clases de error. Error en mediciones directas e indirectas. Propagación del error. Expresión de los resultados y representación gráfica. Cuadrados mínimos.

---

### UNIDAD 2: Cinemática y Dinámica

Concepto de cambio. Tipos de movimiento. Trayectoria, posición, velocidad y aceleración. Representación gráfica. Interacción de contacto y a distancia, concepto de campo. Leyes de Newton. Fuerza y masa. Fuerza gravitatoria. Fuerza de rozamiento. Fuerza elástica. Centro de gravedad. Equilibrio. Palanca. Aplicaciones biológicas: Desplazamiento animal. Aplicaciones biológicas: Mecánica del nado y vuelo. Límites biológicos a parámetros físicos. Acelerómetros como controladores de migración y comportamiento. Centrifugas y ultracentrifugas.

---

Lic. Juan Manuel Fernández  
Secretario Académico  
Departamento de Ciencias Básicas  
Universidad Nacional de Luján

Lic. Emma L. FERRERO  
DIRECTORA DECANA  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS



Universidad Nacional de Luján  
Departamento de  
Ciencias Básicas



097-23

UNIDAD 3: Trabajo y energía

Trabajo realizado por una fuerza. Tipos de Energía. Ley de conservación de la energía mecánica. Colisiones. Sistemas conservativos y no conservativos. Potencia. Intercambios de energía en seres vivos.

---

UNIDAD 4: Biomecánica

Palancas anatómicas. Composición y descomposición de fuerzas que actúan sobre un hueso. Equilibrio y el cuerpo humano. El cuerpo en movimiento, retroalimentación. Contracción muscular. Mecanismos básicos. Tensión muscular, tensión activa, tensión pasiva. Potencia de un músculo. Tipos de fibras para distintos trabajos. Aplicaciones biológicas: receptores de equilibrio (gravedad y aceleración); Mecanorreceptores.

---

UNIDAD 5: Fluidos

Hidrostática: presión, densidad, teorema fundamental. Principios de Pascal y de Arquímedes. Presión atmosférica. Fenómenos de superficie: tensión superficial, tensión de interfase, ángulo de contacto, capilaridad. Capilaridad en plantas. Flujo Laminar y Turbulento. Campo de velocidades. Caudal. Ecuación de continuidad. Fluidos ideales: Ley de Bernoulli. Efecto Venturi. Viscosidad. Pérdida de carga. Número de Reynolds. Aplicaciones biológicas: Circulación; El corazón como bomba; Presión, resistencia y flujo en sistemas vasculares; Viscosímetros; Medidores de caudales.

---

UNIDAD 6: Ondas mecánicas. Velocidad de propagación. Ondas de sonido. Intensidad. Modos fundamentales o normales de vibración. Frecuencia y amplitud de una onda armónica. Resonancia. Interferencia y batidos. Efecto Doppler. Aplicaciones biológicas: Ecolocalización en animales; Receptores y generadores de sonido en animales; Transmisión de información a través de ondas sonoras; Sonicador como instrumento disruptor.

---

  
Lic. Juan Manuel Fernández  
Secretario Académico  
Departamento de Ciencias Básicas  
Universidad Nacional de Luján

  
Lic. Emma L. FERRERO  
DIRECTORA DECANA  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS



Universidad Nacional de Luján  
Departamento de  
Ciencias Básicas



097-23

#### UNIDAD 7: Termodinámica

Calor y trabajo. Concepto de sistema. Sistemas cerrados y abiertos. Los seres vivos como sistemas abiertos. Intercambio de materia y energía. Los ecosistemas como sistemas abiertos. Temperatura. Termómetros. Calorimetría. Transmisión del calor. Leyes de la Termodinámica para sistemas cerrados y sistemas abiertos en régimen permanente. Metabolismo animal. Índice metabólico. Relación alométrica. Costo energético del trabajo definido. Aplicaciones biológicas: Calorimetría directa e indirecta. Transferencias de calor entre animales y el entorno; Clases de controles de temperatura corporal; Endotermia; Ectotermia; Comportamiento animal en el control de la temperatura.

#### TRABAJOS PRÁCTICOS

Trabajo práctico N° 1: Medición presión osmótica/diálisis.

Trabajo práctico N° 2: Medición de velocidad promedio y distancias recorridas en sistemas biológicos (hormigas) o en un ambiente cerrado mediante el análisis de imágenes utilizando software libres.

Trabajo Práctico N° 3: Cuantificación de individuos de una población a partir del área cubierta por unidad de tiempo (hormiguero).

#### REQUISITOS DE APROBACION Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN:

CONDICIONES PARA PROMOVER (SIN EL REQUISITO DE EXAMEN FINAL)  
DE ACUERDO AL ART.27 DEL REGIMEN GENERAL DE ESTUDIOS RESHCS-  
LUJ:0000996-15

- Tener aprobadas las actividades correlativas al finalizar el turno de examen extraordinario de ese cuatrimestre o del segundo cuatrimestre en caso de actividad anual
- Cumplir con un mínimo del 80 % de asistencia para ambas actividades
- Aprobar todos los trabajos prácticos previstos en este programa, pudiendo recuperarse hasta un 25% del total por ausencias o aplazos
- Aprobar un trabajo final de pautas similares a la de los trabajos prácticos realizadas durante el desarrollo del curso, con una calificación no inferior a siete (7) puntos.

Lic. Juan Manuel Fernández  
Secretario Académico  
Departamento de Ciencias Básicas  
Universidad Nacional de Luján

Lic. Emma L. FERRERO  
DIRECTORA DECANA  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS





Universidad Nacional de Luján  
Departamento de  
Ciencias Básicas



097-23

**CONDICIONES PARA APROBAR COMO REGULAR (CON REQUISITO DE EXAMEN FINAL)  
DE ACUERDO AL ART.28 DEL REGIMEN GENERAL DE ESTUDIOS RESHCS-  
LUJ:0000996-15**

- a) estar en condición de regular en las actividades correlativas al momento de su inscripción al cursado de la asignatura.
- b) Cumplir con un mínimo del 80 % de asistencia para ambas actividades
- c) Aprobar todos los trabajos prácticos previstos en este programa, pudiendo recuperarse hasta un 40 % del total por ausencias o aplazos
- d) Aprobar todos los trabajos prácticos previstos en este programa, pudiendo recuperarse hasta un 40% del total por ausencias o aplazos
- e) Obtener una calificación no inferior a cuatro puntos en el trabajo final

**EXAMENES PARA ESTUDIANTES EN CONDICIÓN DE LIBRES**

Para aquellos estudiantes que, habiéndose inscriptos oportunamente en la presente actividad hayan quedado en condición de libres por aplicación de los artículos 29 o 32 del Régimen General de Estudios, podrán rendir en tal condición la presente actividad.

---

**BIBLIOGRAFÍA**

**Bibliografía obligatoria**

F. Sears y N. Zemansky. Física Universitaria. 12a.Edición. Ed. Pearson, 2009.  
P. Hewitt. FISICA CONCEPTUAL. 10ma Edición Ed. Pearson, 2007.  
Kane J.W. y Sternheim M.M., Física, Reverté.  
Cromer A., Física para las ciencias de la vida, Reverté.  
Cussó F., López C., Villar Raúl, Física de los procesos biológicos, Ariel

**Bibliografía complementaria**

P. Tipler - G. Mosca. FISICA Tomos I y II. 6ta Edición. Ed. Reverté, 2010.  
R. Resnick y D. Halliday. FISICA Tomos I y II. 5ta. Edición, Ed. CECSA. 2003.  
Raymond A. Serway - Jewet. FISICA Tomos I y II. 7ma.Edición, Ed. Cerngage- Learning. 2008.

Lic. Juan Manuel Fernández  
Secretario Académico  
Departamento de Ciencias Básicas  
Universidad Nacional de Luján

Lic. Emma L. FERRERO  
DIRECTORA DECANA  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS



Universidad Nacional de Luján  
Departamento de  
Ciencias Básicas

"1983 – 2023 40 años de Democracia"



097-23

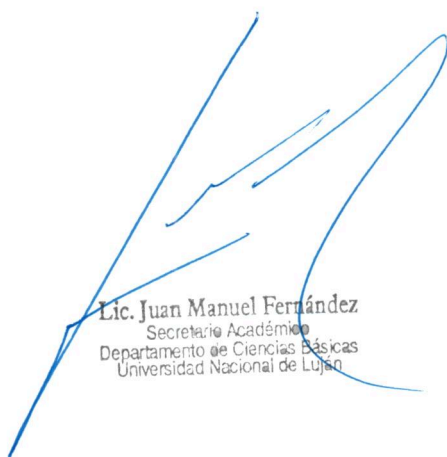
W. Edward Gettys. Física Clásica y Moderna. Ed. McGraw - Hill. 1995.

**Bibliografía de fisiología animal**

Hill, R. W.; Wyse, G. A.; Anderson, M., Fisiología Animal, Panamericana

Randal, D.; Burggren, W.; French, K. Fisiología Animal mecanismos y adaptaciones.

McGraw-Hill.



Lic. Juan Manuel Fernández  
Secretario Académico  
Departamento de Ciencias Básicas  
Universidad Nacional de Luján



Lic. Emma L. FERRERO  
DIRECTORA DECANA  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS