



1972
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
SECRETARÍA ACADÉMICA
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE



DATOS DE LA ASIGNATURA

| | | | |
|-------------------|-----------------------------|---------------------|-----------------|
| ASIGNATURA | Introducción a la Biofísica | | |
| CARRERA | Medicina | PLAN 1047/13 | AÑO 2024 |
| CICLO | Introductorio | | |

| | | | | |
|---------------------|--------------------------------|-------------|---------------------------------------|-------------|
| DEPARTAMENTO | Biomédico | ÁREA | Ciencias Básicas para la Salud Humana | |
| ORIENTACIÓN | Ciencias Exactas para la Salud | | CARÁCTER | Obligatorio |

1. EQUIPO DOCENTE (*)

| Docente | Función | Cargo | Dedicación |
|------------------------------|-----------------------|-------|------------|
| Ing. María C. Jiménez | Profesor adjunto | PAD | parcial |
| Ing. Lucio Crespo | Asistente de Docencia | ASD | simple |
| Mg. Daniel Zúñiga | Asistente de Docencia | ASD | simple |
| Dr. Sebastián Gomez | Asistente de Docencia | ASD | parcial |
| Prof. Estela Aramburu | Asistente de Docencia | ASD | simple |
| Med. Jorge Mendez | Ayudantes graduados | AYP | simple |
| Camila I. Rebolledo Perez | Ayudante alumno | AYS | ad honorem |
| Galo P. Guzmán Grifasi | Ayudante alumno | AYS | ad honorem |
| Alana B. Saucedo Bussalino | Ayudante alumno | AYS | ad honorem |
| Martina A. Orrego Cacciamani | Ayudante alumno | AYS | ad honorem |



2. CARACTERÍSTICAS DE LA ASIGNATURA

Carga horaria semanal

| | Horas | Porcentaje |
|--|----------|-------------|
| Teórico/Práctico | | |
| Teórica | 1 | 25% |
| Prácticas de Aula¹ | 1 | 50% |
| Prácticas de trabajo experimental de simulación | 1 | 25% |
| Total | 3 | 100% |

| Tipificación | Período |
|--|--------------|
| Teoría con prácticas en el aula y Simulación en Laboratorio de Simulación | Anual |

Duración del dictado

| Desde | Hasta | Cantidad de Semanas | Cantidad de horas |
|------------|------------|---------------------|-------------------|
| 18/03/2024 | 30/11/2024 | 32 | 96 |

3. FUNDAMENTACIÓN

En la Biofísica se entrelazan las finalidades de la Biología y de la Física para entender e interpretar fenómenos naturales en términos de hipótesis que puedan ser confrontadas con la observación o el experimento. Dilucidar el fenómeno físico que subyace a una determinada función vital permite que ésta se entienda en forma clara. Mientras que la biología describe y caracteriza fenómenos, la Biofísica se pregunta por qué ocurren, cómo lo hacen, y trata de identificar las leyes que lo rigen.

La Biofísica se ocupa de sistemas simples enfatizando en los aspectos cuantitativos de las leyes que rigen su comportamiento, lo que implica un alto grado de formalización matemática y un aspecto deductivo a partir de unos pocos principios generales. Los contenidos que se han seleccionado para ésta asignatura contribuyen a la



interpretación de los fenómenos biológicos y a acercar a los estudiantes, futuros médicos, a los modelos utilizados por la Biofísica

Articulación con las asignaturas correlativas: Los conocimientos adquiridos en esta asignatura resultan elementales para cursar la asignatura Fisiología de 2° año.

Articulación con las materias del mismo ciclo: Se articula con la Cátedra de Introducción a la Química. Aporta la herramientas matemáticas para el trabajo con logaritmo en ecuaciones de pH para buffer y bioenergética. Facilita la interpretación de los gráficos de enzimas a partir de los conceptos de función lineal y complementa el trabajo en Magnitudes.

4. OBJETIVOS

OBJETIVOS GENERALES

- ✓ Seleccionar la información originada en distintas fuentes
- ✓ Interpretar la información presentada en diferentes formas
- ✓ Reconocer conceptos básicos de física presentes en los procesos biológicos.
- ✓ Planificar estrategias de resolución de situaciones problemáticas

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Reconocer la importancia de la Matemática como herramienta de la Biofísica para resolver situaciones problemáticas de estructuras y funciones biológicas
- ✓ Reconocer la importancia de las funciones matemáticas para interpretar, analizar y resolver situaciones problemáticas de estructuras y funciones biológicas
- ✓ Efectuar e interpretar los gráficos de las diferentes funciones de aplicación en Medicina
- ✓ Analizar situaciones que involucren comportamientos elásticos de materiales biológicos
- ✓ Reconocer la incerteza del proceso de medición
- ✓ Interiorizarse en la aplicación de los parámetros básicos de la Bioestadística
- ✓ Analizar situaciones que involucren comportamientos elásticos de materiales biológico
- ✓ Reconocer a la membrana plasmática como un capacitor
- ✓ Plantear ejemplos de aplicación de los conceptos de electricidad en Medicina
- ✓ Reconocer y aplicar el concepto de la presión hidrostática y el teorema general de la hidrostática en Medicina
- ✓ Definir y caracterizar a la tensión superficial y analizar los fenómenos de superficie y su importancia en Medicina
- ✓ Reconocer el papel de la ecuación de continuidad y el Principio de Bernoulli en Medicina. Interpretar el concepto de caudal, viscosidad y resistencia hidrodinámica en situaciones de interés biológico
- ✓ Hallar y caracterizar las imágenes formadas por lentes convergentes y divergentes
- ✓ Definir sonido y sus característica



FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
SECRETARÍA ACADÉMICA
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE



6. CONTENIDOS MINIMOS SEGÚN PLAN DE ESTUDIO

Los números reales y las operaciones. Funciones polinómicas y trigonométricas Magnitudes. Sistema de unidades. Mediciones. Interpretación de gráficos. Fuerza y momento de una fuerza. Equilibrio. Palancas en el cuerpo humano. Movimientos Rectilíneos y Movimiento Circular Uniforme. Leyes de Newton. Fuerzas conservativas y no conservativas. Propiedades elásticas de los materiales. Ley de Hooke. Mecánica de fluidos. Ley de Laplace. Fluidos reales e ideales. Leyes de la Hidrodinámica. Flujo laminar y turbulento. Leyes de los gases ideales. Luz y sonido. Óptica geométrica en lentes delgadas. Defectos ópticos del ojo. Ley de Coulomb. Campo y Potencial Eléctrico. Dipolo eléctrico. Capacitores. Ley de Ohm. Potencia eléctrica. Ley de Joule

6.1 CONTENIDOS

UNIDAD TEMÁTICA N° 1

El conjunto de los números reales. Las propiedades de las operaciones: Suma, multiplicación, división, potenciación y radicación en Reales. Logaritmo. Propiedades de los logaritmos. Razones y proporciones numéricas. Porcentaje
Concepto de función. Funciones lineales, cuadráticas, exponenciales, hiperbólicas, sigmoideas y trigonométricas. Representaciones gráficas.
Ángulos: conversión entre los sistemas sexagesimal y circular o radial. Nociones de Trigonometría: razones trigonométricas, funciones trigonométricas.

UNIDAD TEMÁTICA N° 2

Interpretación física de algunos fenómenos fisiológicos. Cantidades, magnitudes y unidades. El SIMELA: unidades fundamentales y derivadas. Prefijos y notación científica. Formación de múltiplos y submúltiplos. Introducción a la Teoría de Errores. Magnitud. Medidas directas e indirectas. Tipos de error y sus causas. Expresión del resultado de una medición. Nociones de Bioestadística. Presentación de datos: Tablas de frecuencia.

UNIDAD TEMÁTICA N° 3

Nociones elementales de vectores: representación, componentes de un vector, suma vectorial. Conceptos de fuerza y peso. Clasificación de sistemas de fuerzas. Momento de una Fuerza con respecto a un punto. Primera y segunda condición de equilibrio. Obtención de la resultante de un sistema de fuerzas aplicando el método analítico (resolución de un sistema de fuerzas por el método de las componentes cartesianas ortogonales). Centro de Gravedad. Rozamiento. Clases de rozamientos. Fuerza de rozamiento estática y dinámica. Palancas, ventaja mecánica, palancas en el cuerpo humano.

UNIDAD TEMÁTICA N° 4

Conceptos de posición, desplazamiento, velocidad y aceleración. MRU y MRUV: gráficos y ecuaciones.



FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
SECRETARÍA ACADÉMICA
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE



Diagrama de cuerpo libre. Leyes de Newton: principio de inercia, de masa, y de acción-reacción. Trabajo y Energía: Concepto de Trabajo mecánico. Teorema del trabajo y la energía. Energía mecánica: cinética y potencial. Principio de conservación de la energía.

UNIDAD TEMÁTICA N° 5

Esfuerzos y deformaciones. Deformación elástica y deformación plástica. Aspectos generales de los esfuerzos y las deformaciones. Tipos de esfuerzos. Ley de Hooke, módulo de Young. Constante elástica. Diagramas esfuerzo-deformación. Histéresis elástica.

UNIDAD TEMÁTICA N° 6

Electrostática: Carga eléctrica. Fuerzas eléctricas, Ley de Coulomb. Conductores y aisladores. Campo eléctrico. Campo eléctrico, potencial generado por una carga puntual. Líneas de fuerza. Energía potencial eléctrica. Diferencia de potencial. Relación entre campo y diferencia de potencial. Potencial de la Membrana celular. Capacitores. Energía almacenada. Asociación en serie y en paralelo.

UNIDAD TEMÁTICA N° 7

Electrodinámica: Intensidad de corriente eléctrica. Ley de Ohm: resistencia eléctrica. Resistividad. Asociación de resistencias en serie y en paralelo. Circuitos eléctricos. Amperímetro y voltímetro. Energía eléctrica. Calor eléctrico, Ley de Joule.

UNIDAD TEMÁTICA N° 8

Densidad, peso específico. Fuerza y presión. Presión absoluta, relativa y manométrica. Presión atmosférica. Teorema fundamental de la hidrostática. Empuje. Fenómenos de Superficie. Fuerzas de tensión superficial: características. Ley de Laplace. Capilaridad, Ley de Jurin. Aplicaciones.

UNIDAD TEMÁTICA N° 9

Fluidos Reales e Ideales. Caudal. Flujos: laminar, lineal. Régimen estacionario y turbulento. Ecuación de Continuidad. Teorema de Bernoulli. Concepto de Viscosidad. Resistencia hidrodinámica. N° de Reynolds. Resistencias hidrodinámicas en serie y en paralelo. Ecuación de Poiseuille.

El aparato circulatorio humano como sistema tubular cerrado en el campo gravitatorio. Propiedades de los fluidos.

UNIDAD TEMÁTICA N° 10

Magnitudes que determinan el comportamiento de los gases. Leyes de los gases. Mezcla de gases. Ley de Henry.

UNIDAD TEMÁTICA N° 11

Ondas concepto y características. Tipos de ondas: longitudinales transversales, mecánicas y electromagnéticas.



FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
SECRETARÍA ACADÉMICA
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE



Luz: naturaleza, espectro electromagnético. Óptica geométrica: leyes de reflexión y refracción. Tipos de lentes, marcha de rayos característicos y formación de imágenes en lentes convergentes y divergentes delgadas. Aumento de una lente. Defectos de la visión y su corrección. Sonido: características de las ondas sonoras, naturaleza y velocidad de propagación según los medios. Intensidad sonora. Medida de la potencia sonora.

6.2 CONTENIDOS ORGANIZADOS EN EJES TEMÁTICOS

Guía de estudio N°1:Herramientas matemáticas y funciones matemáticas

Propiedades de los logaritmos,razones y porcentajes .Reconcimiento de función lineal ,cuadrática, exponencial , hipérbola y sigmoidea.Trigonometría

Guía de Estudio N°2:Magnitudes y unidades.

Notación científica.Densidad .Análisis dimensional .Teoría de errores.Bioestadística

Guía de Estudio 3: Introducción a la Biomecánica-Nociones Elementales de Estática

Resultante de fuerzas colineales, de fuerzas perpendiculares , de fuerzas concurrentes, Primera condición de equilibrio:Rozamiento.Tensiones.Momentos .Palancas óseas .

Guía de Estudio4: Introducción a la Biomecánica-Los movimientos y las fuerzas

Tasa.Interpretación de gráficos.MRU y MRUV.MCU.Leyes de Newton .Cuerpos vinculados.Energía cinética y potencia.Teoremas del trabajo .Aplicación biológica

Guía de Estudio 5:Propiedades elásticas de los materiales.

Calculo de K , deformación , tensión , módulos de Young.Aplicación biológica

Guía de Estudio 6:Bases físicas de los fenómenos bioeléctricos

Carga eléctrica.Ley de coulomb.Campo eléctrico.Potencial Eléctrico .Capacitores. Aplicación biológica.

Guía de Estudio 7:Nociones elementales de Bioelectricidad.

Intensidad de corriente .Resistividad .Ley de Ohm.R equivalente.Resolución de circuitos.Calculo de R desconocida.Potencia .efecto Joule.Balance de potencia.Aplicación biológica.

Guía de Estudio 8:Bases Físicas de la circulación y la respiración.Hidroestática

Densidad y peso específico.Presión .Teorema general de la hidrostática.Empuje . Peso aparente .Tensión superficial.Ley de Jurin.Ley de Laplace.Aplicación biológica.

Guía de Estudio 9: Bases Físicas de la circulación y la respiración.Hidrodinámica

Caudal y Ecuación de continuidad.Ecuación de Bernoulli.Bernoulli para TH.Ecuación de Torricelli.N°de Reynolds. Ley de Piseuille.Viscosidad.Ley de Ohm hidrodinámica.Aplicación biológica.



FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
SECRETARÍA ACADÉMICA
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE



Guía de Estudio 10: Bases Físicas de la circulación y la respiración. Gases

Leyes de los gases .Ley combinada.Ley general .Mezcla de gases.
Ley de Henry.Aplicación biológica.

Guía de Estudio 11: Bases físicas de la audición y de la visión.

Ondas .Ecuación de onda.Reflexión y refracción.Ley de Snell.Angulo límite.Lentes convergentes.Lentes divergentes.Sonido .Aplicación biológica.

Trabajo Práctico Experimental Colaborativo en escenario de simulación2

6.3 PROPUESTA METODOLÓGICA

La estrategia particular elegida tiene una secuencia metódica adaptada al contexto de enseñanza(destinatarios , carrera), el contenido(conocimientos, habilidades) y los objetivos de aprendizaje .Las actividades de aprendizaje diseñadas son las tareas que deben realizar los estudiantes para asimilar los contenidos, elaborarlos y construir un aprendizaje significativo. Uno de los siete principios del aprendizaje pleno es jugar el juego completo desde el comienzo ,por eso se plantean ejercicios de aplicación fisiológica , para que el estudiante atraviese una experiencia motivadora.(Perkins, 2010) Con la propuesta de distintas actividades se pueden construir escenarios diferentes para que los estudiantes se apropien de los conocimientos y los transfieran a distintas situaciones . (Anijovich, 2009) .

El desarrollo de la asignatura se articula en la resolución de Guía de actividades y trabajos experimentales colaborativos para que los estudiantes reconozcan sus saberes previos, construyan nuevas experiencias de aprendizaje y desarrollen las competencias de trabajo en equipo.

La asignatura tiene asignada por plan de estudio una carga horaria de 3 horas semanales. Las mismas se encuentran distribuidas de la siguiente manera:

- Horas áulicas de clases teórico-prácticas presenciales de resolución de actividades y trabajo en grupo (de caracter **NO OBLIGATORIO**).Los estudiantes deben concurrir con el material teórico leído .
- Horas áulicas en línea en el Aula virtual (plataforma PEDCo), distribuidas en foros de consultas (actividades asincrónicas)y resolución de EVALUABLES(de carácter **OBLIGATORIO**)
- Trabajo experimental de simulación en el segundo cuatrimestre(de carácter **OBLIGATORIO**)



FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
SECRETARÍA ACADÉMICA
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE



En relación con el TRABAJO en PLATAFORMA

Los estudiantes encontrarán disponibles en el Aula virtual de la plataforma PEDCo los **Libros virtuales** de cada unidad con introducción teórica de los conceptos , **Guía de actividades** y acceso a material teórico en PDF.

En los Libros virtuales se subirán **VIDEOS** de ejercicios resueltos de los contenidos más representativos de cada unidad.

Cada Unidad tendrá un FORO de consulta y de resolución de Ejercicios.

6.4 EVALUACIÓN Y CONDICIONES DE APROBACIÓN DEL CURSADO Y ACREDITACIÓN

6.4.1 EVALUACIÓN

Evaluación formativa:

Resolución de Evaluables ,que son cuestionarios de práctica y autoevaluación con ejercicios modelos de cada una de las unidades y ejercicios modelos de parcial. Permiten reconocer dificultades conceptuales, pudiéndose subsanar dudas en instancias previas a la evaluación sumativa.

Evaluación sumativa

a) Exámenes parciales:

Son dos(2) exámenes parciales: uno al final del primer cuatrimestre y otro al final del segundo cuatrimestre. Modalidad: presencial.

b) Exámenes recuperatorios: Cada examen parcial tiene una instancia de recuperación(según corresponda) al final del segundo cuatrimestre: Recuperatorio Primer Parcial , Recuperatorio Segundo Parcial, Recuperatorio Primer y Segundo Parcial.

c) Exámenes finales:

Examen escrito/oral que se tomará en los llamados previstos por la Unidad Académica.

Examen final regular: Consiste en un examen escrito final que se tomará en los llamados previstos por la Unidad Académica.

Examen libre: Consiste en un examen que tiene tres instancias, debiéndose aprobar cada una de las mismas con el 60% de lo evaluado: resolución de ejercicios en forma escrita, resolución de preguntas de opción múltiple , desarrollo teórico en forma oral.

d) Otras modalidades de evaluación: Cuestionarios (Evaluables) en ambos cuatrimestres . Trabajo experimental de simulación.



FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
SECRETARÍA ACADÉMICA
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE



6.4.2 APROBACIÓN DEL CURSADO

Para aprobar el cursado, el estudiante deberá:

-Aprobar dos EXÁMENES PARCIALES o sus recuperatorios:

Para la aprobación debe resolverse en forma correcta el 60% de cada examen.

PRIMER PARCIAL: se rinde al final del primer cuatrimestre y su recuperatorio se rinde al final del segundo cuatrimestre. Para rendir el primer parcial el estudiante debe:

Participar en el AULA VIRTUAL , RESOLVER TODAS las actividades evaluables correspondientes a las Guías de trabajo que se desarrollen en PEDCo durante el primer cuatrimestre y **APROBAR 2 (dos) de los EVALUABLES** con un 60%.

SEGUNDO PARCIAL: se rinde al final del segundo cuatrimestre y su recuperatorio se rinde al final del segundo cuatrimestre. Para rendir el segundo parcial el estudiante debe

Participar en el AULA VIRTUAL , RESOLVER TODAS las actividades evaluables correspondientes a las Guías de trabajo que se desarrollen en PEDCo durante el segundo cuatrimestre y **APROBAR 2 (dos) de los EVALUABLES** con un 60%.

-Asistir al trabajo experimental de Simulación y aprobar el Informe y/o Cuestionario

6.4.3 ACREDITACIÓN DE LA ASIGNATURA

Acreditación por promoción (sin examen final):

El alumno deberá haber regularizado el cursado de la asignatura, con las siguientes condiciones:

- Nota superior ó igual a ocho (8) en cada uno de los PARCIALES, habiéndolos aprobado en **primera instancia.**

- Aprobar **TODOS** los EVALUABLES habilitados en el primer cuatrimestre y segundo cuatrimestre.

- Asistir a la actividad de Simulación y aprobar la evaluación de la actividad.

Acreditación con examen final regular : El estudiante deberá haber regularizado el cursado de Introducción a la Biofísica y aprobar un examen escrito FINAL que se tomará en los llamados previstos por la Unidad Académica.

Acreditación con examen final libre: Podrán optar por esta opción los estudiantes que hayan acreditado todas las asignaturas correlativas.

Pueden presentarse los estudiantes que hubieren perdido el cursado de la materia o que consideren tener los conocimientos necesarios para no realizar el cursado de la misma.

El examen tendrá **tres** instancias debiéndose aprobar cada una de las mismas con el 60% de lo evaluado:

-Resolución de ejercicios en forma escrita.

-Resolución de un cuestionarios de preguntas de Opción múltiple.

-Evaluación de contenidos teóricos en forma oral

Los exámenes se tomarán en los llamados previstos por la Unidad Académica.



FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
SECRETARÍA ACADÉMICA
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE



7. BIBLIOGRAFÍA

- Kane, J.W. y Sternheim, M.M. (1982). Física. Editorial Reverté S.A.
- Jou Mirabent, D., Llebot Rabagliati, J. y Pérez García, C. (2009). Física para ciencias de la Vida. Editorial McGraw-Hill. 2° edición.
- Parisi, M. y cols. (2003). Temas de Biofísica. Editorial McGraw-Hill. 4° edición.
- Cromer, A. H. (1996). Física para las ciencias de la vida. Editorial Reverté S.A. 2° edición.
- Tipler, P. A. y Mosca, G. (2010). Física para la ciencia y la tecnología. Editorial Reverté S.A. 6° edición.
- BIBLIOGRAFÍA ANEXA (utilizada en la Fundamentación)
- ANIJOVICH, R., Y S.MORA(2009)Estrategias de enseñanza.Otra mirada al quehacer del aula. Buenos Aires: Aique Educación.Cap.1.
- PERKINS, D. (2010) El aprendizaje pleno. Principios de la enseñanza para transformar la educación. Buenos Aires: Paidós. Introd. Cap. 1 y 6.

| | |
|------------|---|
| | Profesor |
| Firma |  |
| Aclaración | Ing.María del Carmen Jiménez |
| Fecha | 24/03/2024 |



FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
SECRETARÍA ACADÉMICA
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE

iBFCA