



Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Humanidades y Ciencias

FHUCBIO11: Biofísica

2021 - 2do. Cuatrimestre

02: Profesorado en Biología

Docente Responsable:

BOLCATTO, Pablo Guillermo

Cargo:

Titular

Equipo de Cátedra:

BOLCATTO, Pablo Guillermo

DE GREEF, Marcelo Gastón

NAVARRO SANCHEZ, Jorge Luis

NOBILI, Sofía

Régimen de cursado:

Cuatrimestral

Presentación de la materia:

Es una materia de carácter obligatorio, y se dicta en el segundo cuatrimestre del segundo año del ciclo inicial de la carrera. Tiene una carga horaria de 90 hs, equivalentes a 6 créditos académicos, y los/as estudiantes deben tener aprobada la materia FÍSICA GENERAL para poder rendir.

Propósitos/objetivos:

- Comprender los procesos físicos que actúan en los sistemas biológicos.
- Interpretar las interacciones entre los componentes biológicos y el ambiente físico.
- Comprender a los sistemas biológicos como unidades integradoras de procesos físicos, químicos y ecológicos.
- Desarrollar habilidad para resolver ejercicios prácticos de laboratorio y comunicar los resultados provenientes de los procesos de aprendizaje e investigación.

Organización de contenidos y bibliografía:

Unidad: 1

Termodinámica biológica

I.1 Calor y temperatura. Observables y ecuaciones de estado. Temperatura: concepto macroscópico y microscópico. Ley cero de la termodinámica. Unidades. Escalas termométricas. Dilatación térmica. Concepto de calor. Equivalente mecánico. Calor específico. Calor latente. Calorimetría. Evaporación y humedad relativa.



I.2 Conceptos básicos de termodinámica. Primer principio. Entalpía, calor de reacción, de formación y de combustión. Procesos reversibles e irreversibles. Segundo principio. Entropía. Aplicaciones biológicas.

I.3 Metabolismo. Equivalente energético de los alimentos. Metabolismo básico. Energía libre y metabolismo de la glucosa. Consumo de oxígeno. Rendimiento. Leyes de escala en biología. Ley de McMahon. Ley de Kleiber.

I.4 Transferencia de calor. Mecanismos de transferencia de calor. Conducción. Convección. Radiación. Balance de energía en los seres vivos. Regulación térmica. Mecanismos fisiológicos de la termorregulación en los homeotermos

Bibliografía:

- Kane J. W. y Sternheim M. M. ? 2000 - Física. Ed. Reverté - Barcelona.
- Cussó F., López C., Villar R. - 2004 - Física de los procesos biológicos - Ariel - Barcelona.
- Grünfeld, Verónica ? 1990 - El Caballo esférico. Fondo Educativo Interamericano.
- Wilson J., Física - 1996 - J. Wilson. Prentice Hall Hispaoamericana.
- D. Haiynes ? 1995 ? Biological Thermodynamics.
- BAKER J. ALLEN G. ? 1972. Materia, energía y vida ? Fondo Educativo Interamericano ? Méjico
- CICARDO V ? 1975 ? Biofísica ? López Libreros ? Buenos Aires
- CROMER A.H. ? 1984 ? Física para las ciencias de la vida ? Reverté ? Barcelona
- FRUMENTO A. ? Ed. 1994 ? Intermédica ? Buenos Aires
- GONZALEZ IBEAS ? 1978 ? Introducción a la Física y Biofísica ? Alhambra ? España
- GRIGERA R. ? 1980 ? Elementos de Biofísica ? Hemisferio Sur ? Buenos Aires
- GRIGERA R. ? 1976 ? Introducción a la biofísica del agua ? EUDEBA
- VOLKENSTEIN M.V. ? 1985 ? Biofísica ? Ed. Mir ? Moscú
- GIMENEZ VARGAS y MACARULLA ? 1981 ? Físico química fisiológica ? Ed. Interamericana ? Madrid
- JOU MIRABENT y otros ? 1986 ? Física para las ciencias de la vida ? Serie Schaum ? McGraw Hill ? Madrid
- REMIZOV A. ? 1991 ? Física Médica y Biológica ? Editorial Mir ? Moscú
- LASKOWSKI W. Y POHLIT W. ? 1978 ? Biofísica ? Ed. Omega ? Barcelona
- MOACIR DE CARNEIRO LEAO ? 1992 ? Principios de Biofísica ? Guanabara Koogan ? Río de Janeiro ? Brasil
- OKUNO, CALDAS y CHOW ? 1988 ? Física para ciencias biológicas y biomédicas ? Harper y Row ? Sao Paulo ? Brasil
- STACY, WILLIAMS, WORDEN y Mc MORRIS ? 1985 ? Principios de Biofísica y Física Médica ? El Ateneo ? Barcelona

Unidad: 2

II ? Fluidos en sistemas biológicos

II.1 Biofísica de la respiración. Difusión gaseosa. Ley de Fick. Mecánica respiratoria. Transporte de oxígeno y dióxido de carbono. Efectos de la hipo e hiper presión.

II.2 Difusión a través de membranas. Ósmosis y presión osmótica. Osmolalidad. Soluciones fisiológicas. Intercambio entre el aire alveolar, la sangre y los tejidos. Adaptación de las formas vivas



a la presión osmótica. Ósmosis inversa.

Bibliografía:

- Kane J. W. y Sternheim M. M.? 2000 - Física. Ed. Reverté - Barcelona.
- Cussó F., López C., Villar R. - 2004 - Física de los procesos biológicos - Ariel - Barcelona.
- Grünfeld, Verónica ? 1990 - El Caballo esférico. Fondo Educativo Interamericano.
- Wilson J., Física - 1996 - J. Wilson. Prentice Hall Hispaoamericana.
- D. Haiynes ? 1995 ? Biological Thermodynamics.
- BAKER J. ALLEN G. ? 1972. Materia, energía y vida ? Fondo Educativo Interamericano ? Méjico
- CICARDO V ? 1975 ? Biofísica ? López Libreros ? Buenos Aires
- CROMER A.H. ? 1984 ? Física para las ciencias de la vida ? Reverté ? Barcelona
- FRUMENTO A. ? Ed. 1994 ? Intermédica ? Buenos Aires
- GONZALEZ IBEAS ? 1978 ? Introducción a la Física y Biofísica ? Alhambra ? España
- GRIGERA R. ? 1980 ? Elementos de Biofísica ? Hemisferio Sur ? Buenos Aires
- GRIGERA R. ? 1976 ? Introducción a la biofísica del agua ? EUDEBA
- VOLKENSTEIN M.V. ? 1985 ? Biofísica ? Ed. Mir ? Moscú
- GIMENEZ VARGAS y MACARULLA ? 1981 ? Físico química fisiológica ? Ed. Interamericana ? Madrid
- JOU MIRABENT y otros ? 1986 ? Física para las ciencias de la vida ? Serie Schaum ? McGraw Hill ? Madrid
- REMIZOV A. ? 1991 ? Física Médica y Biológica ? Editorial Mir ? Moscú
- LASKOWSKI W. Y POHLIT W. ? 1978 ? Biofísica ? Ed. Omega ? Barcelona
- MOACIR DE CARNEIRO LEAO ? 1992 ? Principios de Biofísica ? Guanabara Koogan ? Río de Janeiro ? Brasil
- OKUNO, CALDAS y CHOW ? 1988 ? Física para ciencias biológicas y biomédicas ? Harper y Row ? Sao Paulo ? Brasil
- STACY, WILLIAMS, WORDEN y Mc MORRIS ? 1985 ? Principios de Biofísica y Física Médica ? El Ateneo ? Barcelona

Unidad: 3

III ? Electrofisiología

III.1 Potencial de membrana. Ecuación de Nernst. Potencial de reposo. Concentraciones iónicas en el reposo. Flujo de iones a través de la membrana celular. Bomba de Na-K. Actividad de la membrana. Transporte pasivo y activo.

III.2 Propiedades eléctricas de las células nerviosas. Modelización eléctrica de una neurona. Corrientes de pérdida y parámetro espacial. Potencial de acción. Movimiento de iones ante estímulos débiles y fuertes. Potencial umbral. Excitabilidad. Conducción eléctrica. Propagación del potencial en axones con y sin vaina de mielina. Técnicas de registro. Electrocardiograma y electroencefalograma.

Bibliografía:

- Kane J. W. y Sternheim M. M.? 2000 - Física. Ed. Reverté - Barcelona.
- Cussó F., López C., Villar R. - 2004 - Física de los procesos biológicos - Ariel - Barcelona.
- Grünfeld, Verónica ? 1990 - El Caballo esférico. Fondo Educativo Interamericano.



Wilson J., Física - 1996 - J. Wilson. Prentice Hall Hispaoamericana.
D. Haiynes ? 1995 ? Biological Thermodynamics.
BAKER J. ALLEN G. ? 1972. Materia, energía y vida ? Fondo Educativo Interamericano ? Méjico
CICARDO V ? 1975 ? Biofísica ? López Libreros ? Buenos Aires
CROMER A.H. ? 1984 ? Física para las ciencias de la vida ? Reverté ? Barcelona
FRUMENTO A. ? Ed. 1994 ? Intermédica ? Buenos Aires
GONZALEZ IBEAS ? 1978 ? Introducción a la Física y Biofísica ? Alhambra ? España
GRIGERA R. ? 1980 ? Elementos de Biofísica ? Hemisferio Sur ? Buenos Aires
GRIGERA R. ? 1976 ? Introducción a la biofísica del agua ? EUDEBA
VOLKENSTEIN M.V. ? 1985 ? Biofísica ? Ed. Mir ? Moscú
GIMENEZ VARGAS y MACARULLA ? 1981 ? Físico química fisiológica ? Ed. Interamericana ? Madrid
JOU MIRABENT y otros ? 1986 ? Física para las ciencias de la vida ? Serie Schaum ? McGraw Hill ? Madrid
REMIZOV A. ? 1991 ? Física Médica y Biológica ? Editorial Mir ? Moscú
LASKOWSKI W. Y POHLIT W. ? 1978 ? Biofísica ? Ed. Omega ? Barcelona
MOACIR DE CARNEIRO LEAO ? 1992 ? Principios de Biofísica ? Guanabara Koogan ? Río de Janeiro ? Brasil
OKUNO, CALDAS y CHOW ? 1988 ? Física para ciencias biológicas y biomédicas ? Harper y Row ? Sao Paulo ? Brasil
STACY, WILLIAMS, WORDEN y Mc MORRIS ? 1985 ? Principios de Biofísica y Física Médica ? El Ateneo ? Barcelona

Unidad: 4

IV ? Biofísica de las radiaciones

IV.1 Radiaciones electromagnéticas. Espectro general. Naturaleza física de las radiaciones. Dualidad onda-partícula. Ondas de radio, TV, microondas, infrarrojas, visible, ultravioleta, rayos X y gamma. Aplicaciones. Espectro solar y captación de su energía.
IV.2 Radiaciones ionizantes y no ionizantes. Efectos sobre los organismos vivos. Rayos UV, X y gamma: similitudes y diferencias. Aplicaciones diagnósticas, terapéuticas e investigativas.

Bibliografía:

Kane J. W. y Sternheim M. M.? 2000 - Física. Ed. Reverté - Barcelona.
Cussó F., López C., Villar R. - 2004 - Física de los procesos biológicos - Ariel - Barcelona.
Grünfeld, Verónica ? 1990 - El Caballo esférico. Fondo Educativo Interamericano.
Wilson J., Física - 1996 - J. Wilson. Prentice Hall Hispaoamericana.
D. Haiynes ? 1995 ? Biological Thermodynamics.
BAKER J. ALLEN G. ? 1972. Materia, energía y vida ? Fondo Educativo Interamericano ? Méjico
CICARDO V ? 1975 ? Biofísica ? López Libreros ? Buenos Aires
CROMER A.H. ? 1984 ? Física para las ciencias de la vida ? Reverté ? Barcelona
FRUMENTO A. ? Ed. 1994 ? Intermédica ? Buenos Aires
GONZALEZ IBEAS ? 1978 ? Introducción a la Física y Biofísica ? Alhambra ? España
GRIGERA R. ? 1980 ? Elementos de Biofísica ? Hemisferio Sur ? Buenos Aires



GRIGERA R. ? 1976 ? Introducción a la biofísica del agua ? EUDEBA
VOLKENSTEIN M.V. ? 1985 ? Biofísica ? Ed. Mir ? Moscú
GIMENEZ VARGAS y MACARULLA ? 1981 ? Físico química fisiológica ? Ed. Interamericana ? Madrid
JOU MIRABENT y otros ? 1986 ? Física para las ciencias de la vida ? Serie Schaum ? McGraw Hill ?
Madrid
REMIZOV A. ? 1991 ? Física Médica y Biológica ? Editorial Mir ? Moscú
LASKOWSKI W. Y POHLIT W. ? 1978 ? Biofísica ? Ed. Omega ? Barcelona
MOACIR DE CARNEIRO LEAO ? 1992 ? Principios de Biofísica ? Guanabara Koogan ? Río de Janeiro ?
Brasil
OKUNO, CALDAS y CHOW ? 1988 ? Física para ciencias biológicas y biomédicas ? Harper y Row ? Sao
Paulo ? Brasil
STACY, WILLIAMS, WORDEN y Mc MORRIS ? 1985 ? Principios de Biofísica y Física Médica ? El Ateneo
? Barcelona

Unidad: 5

V ? Biofísica de los procesos sensoriales

V.1 Óptica geométrica. Ley de reflexión y refracción. Espejos planos, esféricos, cóncavos y convexos.
Lentes delgadas. Dispositivos ópticos. Lupa, microscopio y telescopio.

V.2 Visión. Características del ojo compuesto. El ojo humano. Acomodación, adaptación, agudeza
visual y campo visual. Naturaleza del proceso visual. Anomalías de la vista y su corrección. Percepción
del color.

V.3 Sonido. Propiedades del sonido. Propagación de ondas de presión. Longitud de onda, frecuencia,
velocidad e intensidad de las ondas sonoras. Efecto doppler. Ultrasonidos, generación y detección.
Transductores acústicos. Efectos biológicos y aplicaciones del ultrasonido

V.4 Audición. Características físicas y biológicas del sistema receptor auditivo. Sensibilidad del oído
humano. Audiograma. Ruido: efectos y protección.

Bibliografía:

Kane J. W. y Sternheim M. M. ? 2000 - Física. Ed. Reverté - Barcelona.
Cussó F., López C., Villar R. - 2004 - Física de los procesos biológicos - Ariel - Barcelona.
Grünfeld, Verónica ? 1990 - El Caballo esférico. Fondo Educativo Interamericano.
Wilson J., Física - 1996 - J. Wilson. Prentice Hall Hispaoamericana.
D. Haiynes ? 1995 ? Biological Thermodynamics.
BAKER J. ALLEN G. ? 1972. Materia, energía y vida ? Fondo Educativo Interamericano ? Méjico
CICARDO V ? 1975 ? Biofísica ? López Libreros ? Buenos Aires
CROMER A.H. ? 1984 ? Física para las ciencias de la vida ? Reverté ? Barcelona
FRUMENTO A. ? Ed. 1994 ? Intermédica ? Buenos Aires
GONZALEZ IBEAS ? 1978 ? Introducción a la Física y Biofísica ? Alhambra ? España
GRIGERA R. ? 1980 ? Elementos de Biofísica ? Hemisferio Sur ? Buenos Aires
GRIGERA R. ? 1976 ? Introducción a la biofísica del agua ? EUDEBA
VOLKENSTEIN M.V. ? 1985 ? Biofísica ? Ed. Mir ? Moscú
GIMENEZ VARGAS y MACARULLA ? 1981 ? Físico química fisiológica ? Ed. Interamericana ? Madrid



JOU MIRABENT y otros ? 1986 ? Física para las ciencias de la vida ? Serie Schaum ? McGraw Hill ? Madrid

REMIZOV A. ? 1991 ? Física Médica y Biológica ? Editorial Mir ? Moscú

LASKOWSKI W. Y POHLIT W. ? 1978 ? Biofísica ? Ed. Omega ? Barcelona

MOACIR DE CARNEIRO LEAO ? 1992 ? Principios de Biofísica ? Guanabara Koogan ? Río de Janeiro ? Brasil

OKUNO, CALDAS y CHOW ? 1988 ? Física para ciencias biológicas y biomédicas ? Harper y Row ? Sao Paulo ? Brasil

STACY, WILLIAMS, WORDEN y Mc MORRIS ? 1985 ? Principios de Biofísica y Física Médica ? El Ateneo ? Barcelona

Trabajos y evaluaciones:

Trabajos Practicos (TP): 1-Electricidad; 3-Optica y Visión; 4-Sonido.

Problemas Evaluatorios: 3.

Problemas Integradores: se evalúan del 0 a 10 puntos (esta actividad impacta en la nota final)

Guía práctica de resolución de ejercicios.

Actividades en ambientes virtuales:

Exigencias para obtener regularidad:

Para regularizar la asignatura el/la alumno/a deberá:

1- Aprobar de 100% a los informes de Trabajos Prácticos. Los mismos deben entregarse en la fecha establecida por el cronograma, y podrán ser corregidos por el/la alumno/a para una nueva entrega si el/la docente así lo solicitase.

2- Aprobar el 100% de los Problemas de Evaluación. Los mismos deben entregarse en la fecha establecida por el cronograma, y podrán ser corregidos por el/la alumno/a para una nueva entrega si el/la docente así lo solicitase.

Modalidad de examen final:

- La aprobación de la asignatura Biofísica para aquellos alumnos que hayan accedido a la condición de regular requiere rendir un examen final escrito en los turnos correspondientes al calendario académico de la FHUC. El mismo se estructura en base a resolver aproximadamente 4 problemas en los que se encuentran integradas cuestiones teóricas, de cálculo y de trabajo de laboratorio.

El puntaje mínimo para la aprobación de la asignatura será 60 puntos sobre un total de 100. Dicho puntaje se obtiene de sumar lo obtenido en el examen final y la nota de la instancia Problemas Integradores. Esta nota de los Problemas Integradores caducarán una vez que la materia vuelva a cursarse.

Si como resultado de la suma del puntaje del examen final y el acumulado en las evaluaciones parciales se obtiene entre 50 y 60 puntos, el alumno quedará en condición de ?activado?, lo cual significa que tiene derecho a una instancia de examen oral en la que podrá acreditar conocimientos suficientes para merecer la aprobación.



- Los/as alumnos/as que se presenten a rendir en carácter de libres. Deberán aprobar primero el examen correspondiente a los alumnos regulares y luego aprobar un examen oral en el que deberán demostrar sus conocimientos sobre los aspectos teóricos, de resolución de problemas y de trabajos en laboratorio.

- En el caso de mesas de examen virtual la modalidad será la siguiente: Evaluaciones virtuales escritas sincrónicas (en línea) mediante cuestionario habilitado desde el aula virtual, y evaluaciones virtuales orales sincrónicas (por sistema de videoconferencias).

Cronograma estimado:

UNIDADES/EJES TEMÁTICOS	Semanas																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1																									
2																									
3																									
4																									
5																									

Programa Oficializado por el Consejo Directivo
Resolución N° 513/21