

Carrera: Profesorado de Educación Secundaria en Biología

Unidad Curricular: Física Biológica

Curso: Segundo Año

Formato: Asignatura

Profesor: Rubén Alejandro Vidal

Régimen de cursado: Anual

N° de horas presenciales: 84 N° de horas de gestión curricular: 1

Ciclo lectivo: 2014

Régimen de Correlatividades: Para acreditar tiene que haber acreditado Física General.

1- Fundamentación

Lo que el estudio de la Física ofrece es, primeramente y ante todo, una oportunidad para ver actuar el método científico. Este método ha tenido éxitos espectaculares en el campo de la Física y su eficacia está claramente demostrada. Sin embargo, si esto fuera todo lo que ofreciese, el argumento para el estudio de la Física por parte de los biólogos sería fuerte, pero no decisivo. El hecho de que las leyes básicas de la vida sean las de la Física, significa que ningún estudiante de Biología puede ignorar dicha ciencia fundamental. Se ha demostrado claramente que las leyes de la Física son válidas para los sistemas biológicos, y la aplicación de estas leyes ha producido tales resultados que ningún biólogo serio pondría en duda este hecho. Por esta razón, el conocimiento de las leyes y conceptos físicos fundamentales constituyen una necesidad universal. Es de esperar que, en el futuro, la aplicación de los conceptos físicos a la Biología continuará aumentando en importancia.

2- Objetivos generales

- Comprender e interpretar las leyes y principios de la Física que rigen los comportamientos de sistemas biológicos.
- Distinguir las manifestaciones y transformaciones de los procesos naturales y artificiales.
- Reconocer la importancia de los modelos físicos para interpretar fenómenos y procesos biológicos y el carácter provisorio de los mismos, característica resultante del avance de los conocimientos científicos.
- Predecir fenómenos o resultados naturales a partir de modelos.
- Desarrollar habilidades cognitivas superiores, formas avanzadas de razonamiento y estrategias científicas de resolución de problemas.
- Organizar la información de diferentes fuentes y seleccionar los datos apropiados.
- Poder seleccionar diferentes medios para la comunicación de la información.

3- Contenidos

A-Conceptuales:

Unidad 1: Temperatura y dilatación

Generalidades sobre temperatura. Termómetros. Equivalencias. Temperatura animal. Expansión lineal, superficial y cúbica. Importancia biológica de la expansión térmica del agua.

Unidad 2: Cantidad de calor

Diferencia entre calor y temperatura. Calorimetría. Calor de combustión. Cambios de estado. Transferencia de calor. Conducción. Convección. Radiación. Ley de Stefan Boltzman. Emisor ideal. Ley de Wien. Efecto invernadero.

Unidad 3: Termodinámica de los seres vivos

Concepto de sistema termodinámico. Variables termodinámicas. La energía y el trabajo en termodinámica. El trabajo en los cambios de volumen. Energía interna. Primera ley de la termodinámica. Procesos termodinámicos. Motores térmicos. Segunda ley de la termodinámica. Ciclo de Carnot. Entropía y vida.

Unidad 4: Calorimetría biológica

Metabolismo energético. Poder calorífico fisiológico. Valor energético de una ración. Calorimetría biológica directa. Valor calórico del oxígeno y del dióxido de carbono. Cociente respiratorio. Metabolismo basal. Termorregulación. Termogénesis. Termólisis.

Unidad 5: Propiedades térmicas de la materia - Gases

Licuación de los gases. Efecto de la presión sobre el punto de ebullición. Punto triple. Humedad. Teoría cinética de los gases.

Unidad 6: Biofísica de los fluidos

Propiedades de los fluidos. Presión. Empuje. Tensión superficial. Líquidos reales e ideales. Ecuación de continuidad. Caudal. Ecuación de Bernoulli. Viscosidad. Ley de Poiseuille. Ley de Stokes. Número de Reynolds.

Unidad 7: Ondas mecánicas

Generalidades referidas a ondas mecánicas. Fuerza restauradora elástica. Descripción matemática de una onda. Oído humano.

Unidad 8: Fotobiología

Generalidades sobre naturaleza de la luz. Modelos para interpretar los fenómenos luminosos. Espectro electromagnético. El ojo humano. Defectos de la visión.

Unidad 9: Bioelectricidad

Generalidades sobre electricidad. Propiedades eléctricas y magnéticas de la materia. Ley de Coulomb. Resistividad. Resistencia. Ley de Ohm. Fuerza electromotriz. Trabajo y potencial en circuitos eléctricos. Circuitos de corriente continua. Fenómenos bioeléctricos.

Unidad 10: Membrana celular y Transporte

Densidad de flujo. Difusión simple. Ley de Fick. Permeabilidad. Transporte facilitado. Transporte activo primario. Transporte activo secundario. Transporte mediado por proteínas. La bomba de sodio-potasio.

Unidad 11: Osmosis

La presión osmótica y las leyes de los gases. La presión osmótica y las propiedades coligativas. Osmolaridad. Membranas permeables, impermeables y semipermeables. Soluciones isotónicas e isosmóticas. Difusión y ósmosis.

Unidad 12 : Radiactividad

Desintegración radiactiva. Poder de penetración de la radiación. Isótopos radiactivos. Vida media. Transmutación natural de los elementos. Transmutación artificial de los elementos. Dosimetría. Aplicaciones de las radiaciones. Efectos biológicos de la radiación ionizante.

Plan de Trabajos Prácticos

- N° 1: Temperatura y dilatación
- N° 2: Calorimetría
- N° 3: Termodinámica
- N° 4: Propiedades térmicas de la materia
- N° 5: Biofísica de los fluidos
- N° 6: Ondas mecánicas
- N° 7: Fotobiología

- N° 8: Bioelectricidad

B- Procedimentales:

- Observación y análisis de situaciones de enseñanza de la Física Biológica.
- Elaboración y utilización de instrumentos para recabar información en situaciones de observación de clases y en la resolución de problemas.
- Promoción de habilidades para el manejo de los fundamentos de la Física Biológica, que le permitan su vinculación con la observación de los fenómenos de la naturaleza.
- Incorporación de aptitudes de manejo de material físico de laboratorio.
- Asimilación de una actitud crítica hacia la investigación permanente y el desarrollo personal.

C- Actitudinales:

- Reconocimiento y aceptación de la existencia de saberes previos en los alumnos.
- Valoración de los principios científicos que sirven de base para el diseño y la implementación de estrategias didácticas y fundamenten su elección.
- Disposición para la integración del conocimiento de la Física Biológica en relación con otras disciplinas, a las cuales sirve de sustento.
- Valoración de la utilización de un vocabulario preciso y de las convenciones y el lenguaje técnico pertinente para la comprensión, la comunicación y la enseñanza de resultados científicos.
- Promoción de actitud reflexiva y crítica frente a la información científica que divulgan los medios de comunicación y los textos escolares.

4- Estrategias metodológicas

A- En clase:

- a) Clases teóricas: Comprenderán el desarrollo de los contenidos conceptuales, el planteo de problemas y su resolución.
- b) Trabajos prácticos obligatorios: Incluirán el armado, ejecución, análisis y elaboración de conclusiones de prácticas de laboratorio y la resolución de problemas en gabinete. El alumno deberá armar una carpeta de trabajos prácticos, la cual estará sujeta a presentación y corrección. La carpeta de trabajos prácticos se presenta en cada evaluación parcial. Su no presentación invalida al alumno para rendir la evaluación parcial y final.

B- Por Aula virtual:

A través de la plataforma on line del Instituto se interactuará con los alumnos a los cuales se les remitirán textos de estudio elaborados para el curso y guías de Trabajos Prácticos, en formato pdf.

C- Horas de Gestión Curricular:

Se desarrollarán tareas de capacitación.

5- Régimen de Asistencia

La regularidad en el cursado se obtendrá con el cumplimiento de una asistencia a clases no menor al sesenta por ciento (60 %), según lo establecido en el Régimen Académico Institucional.

6- Evaluación

A- De Proceso

- Aprobación de Evaluaciones Parciales: Se tomarán cuatro evaluaciones durante el desarrollo del curso. Cada evaluación parcial se aprueba con no menos de cuatro (4) puntos. Se deberán aprobar los cuatro parciales. Se preverá una instancia de recuperación para cada parcial, con no menos de siete (7) días hábiles entre el parcial y el recuperatorio del mismo. Al recuperatorio de cada parcial podrán presentarse los alumnos que no lo aprobaron y los que tuvieron inasistencia en dicha

oportunidad. Quien no aprobara alguno/s de los cuatro parciales podrá rendir un examen global en la fecha establecida por la Institución.

- Presentación en tiempo y en forma de la Carpeta de Trabajos Prácticos.

B- De acreditación

Evaluación final: En la misma se tendrá particularmente en cuenta el dominio de la teoría, la integración de conceptos, la solvencia expositiva y la precisión en el uso de la terminología científica. Se desarrollará en dos etapas. La primera consistirá en una evaluación de la parte práctica: resolución de problemas o desarrollo de un práctico de laboratorio. Será eliminatoria. La segunda parte evaluará diversos temas de la asignatura, conforme se describen en el Programa de Examen.

C- Examen libre

El alumno no regularizado podrá acceder a evaluación final en condición de examen libre, éste será escrito y oral.

7- Bibliografía

- “Ejercicios de Biofísica” de Ricardo Cabrera, Editorial Universitaria de Buenos Aires, Buenos Aires, 2010.
- “Temas de Biofísica” de Mario Parisi, Ed. Mc Graw Hill, Santiago de Chile, 2003.
- “Física Universitaria” (Tomos I y II) de Francis W. Sears, Mark W. Zemansky, Hugh D. Young y Roger A. Freedman. Ed. Addison-Wesley Longman de México S.A., México, 2004.
- “Física General con Experimentos Sencillos” de Antônio Máximo Ribeiro da Luz y Beatriz Alvarenga Alvares. Ed. Oxford, México, 2004.
- “Fundamentos de Física” (Volúmenes 1 y 2) de Raymond A. Serway y Jerry S. Faughn, Ed. Thompson, México, 2004.
- “Apuntes de Física Biológica para el Profesorado en Biología” de Rubén A. Vidal. Instituto Superior del Profesorado “San Pedro Nolasco”, 2014, Mendoza.

Firma y aclaración del Profesor

Mendoza, 11 de abril de 2014