

PROGRAMA ANALÍTICO DE FÍSICA APLICADA A LA BIOLOGÍA

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN: Instituto de Enseñanza Superior N° 6017 «Prof. Amadeo R. Sirolli».

CARRERA: Profesorado de Educación Secundaria en Biología

PLAN DE ESTUDIOS: Resolución Ministerial N° 510/14

AÑO: 2023

CAMPO: Formación Específica

CURSO: Primer Año

ASIGNATURA: Física Aplicada a la Biología

DOCENTE RESPONSABLE: Lucía Lindow

RÉGIMEN DE LA ASIGNATURA: Cuatrimestral

CANTIDAD DE HORAS-CÁTEDRA: 96 horas (Seis semanales)

CONDICIONES PARA REGULARIZAR LA ASIGNATURA:

- 70% de asistencia a clases. Casos excepcionales debido a salud, trabajo o de fuerza mayor (embarazo o enfermedad), la asistencia corresponderá al 60%, debidamente justificadas.
- Aprobar dos exámenes parciales con una calificación igual o superior a 6 puntos de un total de 10 puntos. Cada examen cuenta con su recuperatorio, con los mismos criterios de aprobación.

CONDICIONES PARA RENDIR COMO ALUMNO REGULAR

- Tener aprobadas la materia Matemática y Estadística
- Figurar en el acta de examen
- Presentar libreta de estudios y DNI
- Rendir un examen oral sobre contenidos teóricos de la materia. Se sortearán tres temas del programa que el alumno deberá exponer, así como también responder todas las preguntas del Tribunal Examinador. La calificación mínima de aprobación es cuatro/diez puntos.

CONDICIONES PARA RENDIR COMO ALUMNO LIBRE

- Tener aprobadas las materias Matemática y Estadística
- Figurar en el acta de examen
- Presentar libreta de estudios y DNI
- Rendir un examen escrito sobre contenido práctico y de laboratorio de la materia. El mismo es eliminatorio y se aprueba con 4 puntos sobre 10.

- Luego de la instancia escrita, deberá rendir un examen oral sobre contenidos teóricos de la materia. Se asignarán tres temas por sorteo, que deberán ser expuestos y también deberá responder a todas las preguntas del Tribunal Examinador. La calificación mínima de aprobación es cuatro/diez puntos.

MARCO TEÓRICO

La Física Aplicada a la Biología trata los principios físicos esenciales en todos los procesos de los sistemas vivos. Es una ciencia interdisciplinar, que podríamos ubicar entre la biología y la física, como puede inferirse de su nombre, pero que también está relacionada con otras disciplinas como las matemáticas, la fisicoquímica, la fisiología y la bioquímica.

Podemos decir que el objetivo principal de la materia es aplicar las leyes generales de la física, tanto clásica como cuántica, al dinamismo de la materia viva. La estructura molecular de la materia viva, hace que, en determinados puntos del conocimiento científico, sea posible aplicar métodos experimentales puramente físicos a la investigación de las propiedades y cambios de los sistemas biológicos, demostrando que los mismos cumplen en gran medida los principios generales de la física.

Esta asignatura introduce al alumno al conocimiento y aplicación de los fundamentos de la física en mecánica, fluidos, calor y temperatura, polímeros y membranas biológicas, así como energía y otros temas asociados con el funcionamiento de los seres vivos. Es decir que ésta materia pretende ayudar a los estudiantes del primer año de la carrera de Profesorado de Educación Secundaria en Biología a manejar las nociones básicas de la física y la biofísica, de modo de poder comprender, desde un razonamiento científico, los fenómenos que rigen el comportamiento de los seres vivos y de sus distintos órganos y tejidos, su estructura y adaptación al medio, considerando que los mismos están condicionados por las leyes generales de la física y la biología. Aunque sería poco adecuado pretender que los estudiantes en este punto comprendan la totalidad del funcionamiento de los seres vivos, solamente conociendo los procesos físicos y/o biofísicos en los que se sostiene su actividad vital. Es por ello que esta asignatura pretende sentar las bases y acuñar los conceptos básicos que un alumno del primer año de la carrera debe conocer, comprender, observar, categorizar, aplicar y relacionar, para avanzar así con paso firme en su formación profesional. La biología celular y molecular es una disciplina académica que se encarga del estudio de las células en lo que respecta a las propiedades, estructura, funciones, orgánulos que contienen, su interacción con el ambiente y su ciclo vital, así como también de la estructura, función y composición de las moléculas biológicamente importantes.

PROPÓSITOS

En la asignatura se pretende abordar la Física Aplicada a la Biología como una disciplina integrada, retomando y profundizando conceptos incorporados en asignaturas previas y simultáneas. Para poder determinar conceptos fundamentales como la relación entre estructura y función de los seres vivos con los

principios y leyes de la física se explicarán, mediante diversas estrategias, como los conceptos físicos se pueden aplicar para poder comprender procesos biológicos concretos y su relación con otros procesos para finalmente llegar a explicar el funcionamiento de los sistemas y organismos en su conjunto, a diferentes niveles de organización, relacionándolas e incluyendo los mecanismos que permiten la regulación de las mismas.

De esta manera el docente buscará que se integren los patrones y procesos físicos y su implicancia en el funcionamiento y organización de los organismos vivos. Además se pretende interiorizar al alumno acerca de las diferentes y más actuales tecnologías que permiten los avances en Física Aplicada a la Biología, realizando experiencias que permitan interpretar, inferir, discutir y concluir acerca de cuestiones vinculadas con esta disciplina, promoviendo el trabajo ordenado y metódico

OBJETIVOS GENERALES

Para que los alumnos tengan una comprensión integral de la asignatura se buscará que los mismos sean capaces de:

- Reconocer la importancia del estudio de la Física Aplicada a la Biología y su aplicación en la enseñanza de Biología en el nivel Secundario.
- Reconocer y valorar que, básicamente, los procesos biológicos responden a un comportamiento físico-químico, interpretando los fenómenos biológicos a través de las leyes físicas que rigen la intimidad de dichos procesos.
- Conocer los conceptos elementales y las leyes fundamentales que rigen los distintos fenómenos de los organismos vivos.
- Conocer el instrumental y equipamiento de laboratorio de utilidad en el futuro desempeño profesional.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer la importancia y relacionar la Física con otras Ciencias Biológicas.
- Interpretar los conceptos de la Estática y Dinámica para poder aplicarlos a los organismos vivos.
- Manejar las diferentes escalas de temperaturas y los métodos de medición. Entender los cambios energéticos de los procesos que ocurren en los organismos aplicando las leyes de la termodinámica.
- Relacionar los conceptos hidrostáticos e hidrodinámicos con el potencial osmótico de la célula y la mecánica del aparato circulatorio y respiratorio.
- Comprender las leyes que gobiernan la Electroestática. Relacionar los conceptos de electricidad con los fenómenos eléctricos del organismo, como el impulso nervioso y la contracción muscular y cuáles son sus propiedades.
- Manejar los aspectos biofísicos de la audición y óptica física para explicar el funcionamiento del ojo y aspectos relacionados con la biofísica de la audición y visión.

CONTENIDOS:

Unidad N°1: Biomecánica

Introducción. Vectores. Mecánica: Cinemática. Movimiento rectilíneo Uniforme y Uniformemente Variado. Dinámica: Leyes de Newton del Movimiento. Masa, peso, Ley Gravitacional. Concepto de estática. Palancas y cuerpo humano.

Unidad N°2: Termodinámica

Trabajo. Energía. Potencia. Energía interna, calor y temperatura. Transferencia de un sistema a otro. Termodinámica. Leyes de la Termodinámica. La energía y la vida. Transformación de la energía en el mismo sistema. Conservación y degradación de la energía

Unidad N°3: Fluidos: Bases físicas de la circulación y respiración

Hidrostática. Fuerza y presión. Teorema fundamental de la hidrostática. Hidrodinámica. Fluidos ideales. Caudal. Viscosidad. Circulación de líquidos en animales y plantas. Gases. Difusión de gases a través de líquidos y tejidos corpóreos. Composición de gases en sangre Difusión y Ósmosis. Flujo y densidad de flujo. Membrana semipermeable. Ósmosis. Presión osmótica. Ósmosis inversa. Diálisis

Unidad N°4: Bases físicas de fenómenos bioeléctricos

Electrostática: Corriente eléctrica: Circuitos de corriente continua- Magnetismo: Fuerzas sobre cargas en movimiento y corrientes. Potencial de membrana: Potenciales de difusión. Permeabilidad iónica y potencial de membrana. Potencial de acción y conducción del impulso eléctrico: Relación corriente-voltaje. Propagación pasiva de los cambios de potencial. Potencial de acción. Conducción del potencial de acción. Fenómenos eléctricos en neuronas y fibras musculares. El espectro electromagnético y su importancia biológica.

Unidad N°5: Biofísica sensorial

Ondas mecánicas Movimiento periódico. Tipos de ondas. Biofísica de la visión. Óptica geométrica. Medio y camino óptico Sistema óptico. Reflexión y refracción de la luz. Lentes convergentes y divergentes. Formación de imágenes. Sistema óptico del ojo.

Sonido y Biofísica de la audición. Ondas sonoras Naturaleza del sonido. Intensidad. Escala decibélica. Propagación del sonido- Velocidad. Impedancia acústica. Efecto. Ondas sonoras y el oído humano.

Fotometría. Fotosíntesis. Energía radiante y flujo radiante. Magnitudes fotométricas. Flujo luminoso, intensidad luminosa e iluminación. Radiaciones.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Desde un modelo comunicacional, el diseño de los objetivos toma en consideración la realidad de los alumnos, las propuestas del plan de estudios y los contenidos mínimos allí explicitados y, sobre todo, el análisis de los procesos educativos, sin dejar de tener en cuenta los resultados. Esta opción requiere trabajar con objetivos amplios, orientadores de la acción, que actúan como guía de la actividad sin ponerle límites que generen

mecanización. Su formulación será, por tanto, amplia e indicativa, permitiendo que el intento de consecución del objetivo pueda orientarse desde distintos caminos en función de las variables intervinientes en el ambiente exterior e interior del aula. El proceso ganará de esta forma en diversidad y adaptación a las características y condiciones del grupo de estudiantes.

En la asignatura Física Aplicada a la Biología se empleará como forma de enseñanza: las clases teóricas, clases prácticas de resolución de problemas de aplicación, de laboratorio y seminarios, quedando estructuradas en un sistema que permite el cumplimiento adecuado de los objetivos propuestos.

En las clases teóricas se plantearán de forma clara y precisa los objetivos que derivan para cada tema, los cuales son a la vez, consecuencia de los objetivos generales de la asignatura, establecidos en el contexto de la disciplina.

Para lograr que la asignatura juegue el papel activo que le corresponde, es necesario combinar adecuadamente los aspectos teóricos con la observación y experimentación de diferentes fenómenos en las prácticas de laboratorio, con un sistema de trabajo grupal, por lo que se consolida la labor independiente y personal del estudiante con una mejor apropiación del conocimiento.

En las clases prácticas de resolución de problemas, se respaldará la ejercitación de problemas sobre aspectos esenciales del programa, permitiendo el desarrollo de la capacidad analítica, al tener que interpretar resultados y dar una explicación biológica a fenómenos físicos. Los ejercicios prácticos se realizarán en forma grupal promoviendo actitudes cooperativas y solidarias, así como la discusión constructiva con apoyo de la pizarra, el Docente y la bibliografía en el aula.

El seminario, como forma de consolidar el lenguaje externo del conocimiento, al promover al análisis y la discusión de aspectos esenciales del programa, permite la profundización y la consolidación de los conocimientos, al tiempo que asegura un autoestudio sostenido de tópicos importantes, a lo largo del cuatrimestre. Los alumnos deberán presentar en grupo cada uno de los trabajos de Seminario propuestos. El formato y las fechas de entrega serán informados al comenzar cada ciclo lectivo.

Las clases prácticas (de laboratorios y aula) tendrán una carga horaria de 2 horas semanales de duración.

Las estrategias didácticas que se van a utilizar en el ciclo lectivo son las siguientes:

a.- En las clases teóricas

- Expositiva.
- Demostrativa.
- Interrogativa o preguntas.
- Diálogo

b.- En las clases prácticas de resolución de problemas

- Expositiva
- Demostrativa
- Interrogativa o preguntas.
- Estudio de casos.
- Lectura comentada.
- Técnicas de discusión dirigida
- Conformación de grupos colaborativos
- c.- En los trabajos prácticos de laboratorio
- Demostrativa.
- Explicativa
- Interrogativa o preguntas.
- Conformación de grupos colaborativos

Para el seguimiento de los alumnos se confecciona una libreta donde se dejará constancia de:

- asistencia a clases Teóricas
- asistencia a clases de resolución de Problemas
- asistencia a Trabajos Prácticos de Laboratorio
- entrega de informes de Trabajos Prácticos de Laboratorio
- asistencia y calificación de Seminario
- asistencia y calificación de Parciales y Recuperatorios

EVALUACION:

Partiendo de entender la evaluación como proceso reflexivo que obtiene información para formular juicio y tomar decisiones (Tenbrinck, 1.990) dicho proceso atravesará todos los momentos en el desarrollo de la asignatura. Es decir, que los alumnos serán evaluados todas las clases, en sus conocimientos, procedimientos y actitudes.

La evaluación tiene como fin mejorar la práctica educativa, promover un desarrollo integral de los alumnos, alentándolos y colaborando para que sus dificultades puedan superarse.

La evaluación será continua y formativa. Se iniciará con una apreciación diagnóstica para recabar información en los alumnos respecto a sus conocimientos previos de Física y Matemática, sus expectativas y necesidades. Esta información permitirá organizar y elaborar el plan de trabajo abierto y en revisión constante en cuanto a contenido, actividades, estrategias didácticas, organización del tiempo etc.

Se continuará con la evaluación procesual, que consistirá en: Cuestionarios de conceptos. Resolución de situaciones problemáticas Informes de Laboratorio. Exámenes parciales con sus respectivos recuperatorios, Trabajos y exposición de Seminarios, Evaluación final ante tribunal examinador.

La evaluación de los alumnos se concentra en instancias: individuales, grupales, orales y escritas.

Los criterios de evaluación serán:

Conocimiento del marco conceptual de la asignatura Internalización de destrezas y habilidades en el laboratorio Compromiso con la tarea, puesta en evidencia a través de asistencia y sentido de pertinencia con las actividades desarrolladas. Productividad y colaboración en el grupo de trabajo Creatividad a la hora de resolver situaciones problemáticas concretas. Capacidad de transferencia

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN:

Controles de lectura:

Exámenes Parciales y Recuperaciones:

Los alumnos serán evaluados individualmente mediante 2 (dos) exámenes parciales escritos, en fechas estipuladas con anterioridad. Los exámenes se consideran aprobados cuando la nota obtenida es de 6 (seis) puntos o más, sobre un total de 10 (diez).

El alumno cuya calificación resultara menor a 6 (seis) tendrá opción a recuperar dicho examen en la etapa prevista, con régimen de aprobación igual al de la primera instancia.

El alumno ausente se considera desaprobado.

El alumno que hubiere desaprobado 2(dos) exámenes, podrá acceder a un recuperatorio extraordinario.

Los que hubiesen desaprobado más de dos exámenes, automáticamente son considerados “alumnos libres”.

Recuperatorio Extraordinario:

Aquel alumno que hubiese desaprobado 1 (un) examen o su respectivo recuperatorio con nota entre 4(cuatro) y 6(seis), podrá optar por rendir un examen extraordinario al final del cursado, donde será evaluado en los temas no alcanzados. De aprobar, con nota igual o superior a 6 (seis), adquiere carácter de alumno regular.

RECURSOS DIDÁCTICOS: Pizarrón, tizas, borrador, cañón, computadora, marcadores para pizarra, bolígrafos, lápiz, borrador, corrector.

Microscopios, material de vidrio, drogas, reactivos y elementos necesarios para el desarrollo de las experiencias de laboratorio propuestas.

Material bibliográfico (impreso y digitalizado): además de libros, se cuenta con una base de datos de revistas científicas del área de las ciencias veterinarias y de apuntes de la Cátedra. Guías de Trabajos Prácticos. Guías de Resolución de Problemas

Espacios Web: la asignatura contará con un espacio virtual para el seguimiento, y comunicación permanente entre alumnos-docentes y foro de discusión.

BIBLIOGRAFÍA GENERAL Y ESPECÍFICA Y/O COMPLEMENTARIA.

Unidad N°1: Biomecánica y Termodinámica

- Aurengo, A. Biofísica. (2008) Ed. Interamericana. España
- Cromer, A. Física para las Ciencias de la Vida- 2o edición. 1998. Ed. Reverte. México
- Giancoli, D. Física para Universitarios. (2002). Ed Pearson Educación.
- Hewitt, P. Física conceptual. (1995). Ed Iberoamericana. México
- Tipler, P. Mosca, G. Física para la Ciencia y la Tecnología: Física moderna: mecánica cuántica relatividad y estructura de la materia. (2010). Ed. Reverte. España
- Tipler, P. - Mosca, G. Física para la Ciencia y la Tecnología - 5o Edición - Vol 1: mecánica, oscilaciones y ondas. (2007) Ed. Reverté. España

Unidad N°2: Fluidos: Bases físicas de la circulación y respiración

- Aurengo, A. Biofísica. (2008) Ed. Interamericana. España
- Cromer, A. Física para las Ciencias de la Vida- 2o edición. 1998. Ed. Reverte. México
- Giancoli, D. Física para Universitarios. (2002). Ed Pearson Educación.
- Nelson, P. Física biológica. (2005) Ed. Reverte. España
- Petrosino, J. Enseñando Física con las Tics. (2014). Ed Cengage Learning.

Unidad N°3: Bases físicas de fenómenos bioeléctricos

- Aurengo, A. Biofísica. (2008) Ed. Interamericana. España
- Cromer, A. Física para las Ciencias de la Vida- 2o edición. 1998. Ed. Reverte. México
- Giancoli, D. Física para Universitarios. (2002). Ed Pearson Educación.
- Hewitt, P. Física conceptual. (1995). Ed Iberoamericana. México
- Tipler, P. - Mosca, G. Física para la Ciencia y la Tecnología - 5o Edición - Vol 2: electricidad, magnetismo, luz, física moderna. (2007) Ed. Reverté. España
- Sears F. W. et al. Física Universitaria. (2004). Editorial Pearson Educación.

Unidad N°4: Biofísica sensorial

- Aurengo, A. Biofísica. (2008) Ed. Interamericana. España
- Cromer, A. Física para las Ciencias de la Vida- 2o edición. 1998. Ed. Reverte. México
- Giancoli, D. Física para Universitarios. (2002). Ed Pearson Educación.
- Hewitt, P. Física conceptual. (1995). Ed Iberoamericana. México
- Nelson, P. Física biológica. (2005) Ed. Reverte. España
- Petrosino, J. Enseñando Física con las Tics. (2014). Ed Cengage Learning.
- Tipler, P. Mosca, G. Física para la Ciencia y la Tecnología: apéndices y respuestas. (2010). Ed. Reverte. España

- Tipler, P. - Mosca, G. Física para la Ciencia y la Tecnología - 5o Edición - Vol 2: electricidad, magnetismo, luz, física moderna. (2007) Ed. Reverté. España
- Sears F. W. et al. Física Universitaria. (2004). Editorial Pearson Educación.