



Universidad Católica de Cuyo
Sede San Luis
Facultad de Veterinaria

BIOFÍSICA
Medicina Veterinaria

Docentes responsables:

Titular: *Lic. Tania Gabriela Bassi*

Auxiliar: *Pablo Fernando Aso*

Código de la materia:

Plan de estudios:

Año 2008

Programa Analítico y de Examen de Biofísica

1) Contenidos mínimos

Electricidad y magnetismo

- * Estructura de la materia : carga eléctrica
- * Transferencia e inducción de cargas
- * Interacciones entre cargas eléctricas (Ley de Coulomb)
- * Magnetismo natural : Líneas de campo y dipolos magnéticos
- * Interacción entre cargas eléctricas en movimiento y campos magnéticos
- * Las corrientes eléctricas como generadoras de campo magnético
- * Efecto de los campos magnéticos sobre sistemas biológicos
- * Corriente eléctrica : conservación de la carga
- * Corriente eléctrica : conservación de la energía
- * Circuitos eléctricos y sus aplicaciones
- * Electrobiología
- * Membrana celular

} Leyes de Kirchoff

Movimiento ondulatorio. Luz y sonido

- * Ondas: - Amplitud; frecuencia; longitud de onda; periodo; velocidad de propagación
 - Transversales y longitudinales
- * Superposición de ondas : interferencia y difracción
- * Luz: - Modelo corpuscular de la luz : óptica geométrica
 - Modelo ondulatorio de la luz : espectro electromagnético
- * Efectos de las ondas electromagnéticas (infrarrojo y ultravioleta) en los sistemas biológicos
- * Sonido: - producción y características
 - ultrasonidos y sus aplicaciones (efectos mecánicos y térmicos)

Fases o estados de la materia

- * Estructura de la materia : átomo y partículas elementales
- * enlaces atómicos : iónico – covalente – electrónico
- * Estados de la materia : sólido; líquido; gaseoso
- * Propiedades térmicas, mecánicas y eléctricas de la materia
 - Conductividad térmica y eléctrica
 - Resistencia térmica y eléctrica
 - Deformación de los materiales : flexión – pandeo - torsión
- * Usos de los materiales en biotecnología
 - Prótesis: sistemas mecánicos
 - Implantes: reemplazo de órganos vitales
 - incompatibilidad o rechazo de tejidos
- * Densidad y viscosidad de líquidos y gases
- * Hemodinámica del aparato circulatorio
- * Soluciones
- * Biofísica de las membranas y de las macromoléculas.

Calor y temperatura

- * Definición de calor y temperatura
- * Termometría : - Medición de la temperatura: escalas
 - Temperaturas críticas y cambios de estado
 - La temperatura y el agitación molecular
 - Efectos biológicos

- * Principio cero de la termodinámica: - Equilibrio térmico
- Transferencia de energía
- * Termodinámica: - Procesos reversibles e irreversibles
- Transferencia de energía: foco calorífico
- Trabajo realizado y trabajo recibido
- Primer principio de la termodinámica (aplicaciones)
- Segundo principio de la termodinámica (aplicaciones)
- Termodinámica de los seres vivos

Radiaciones

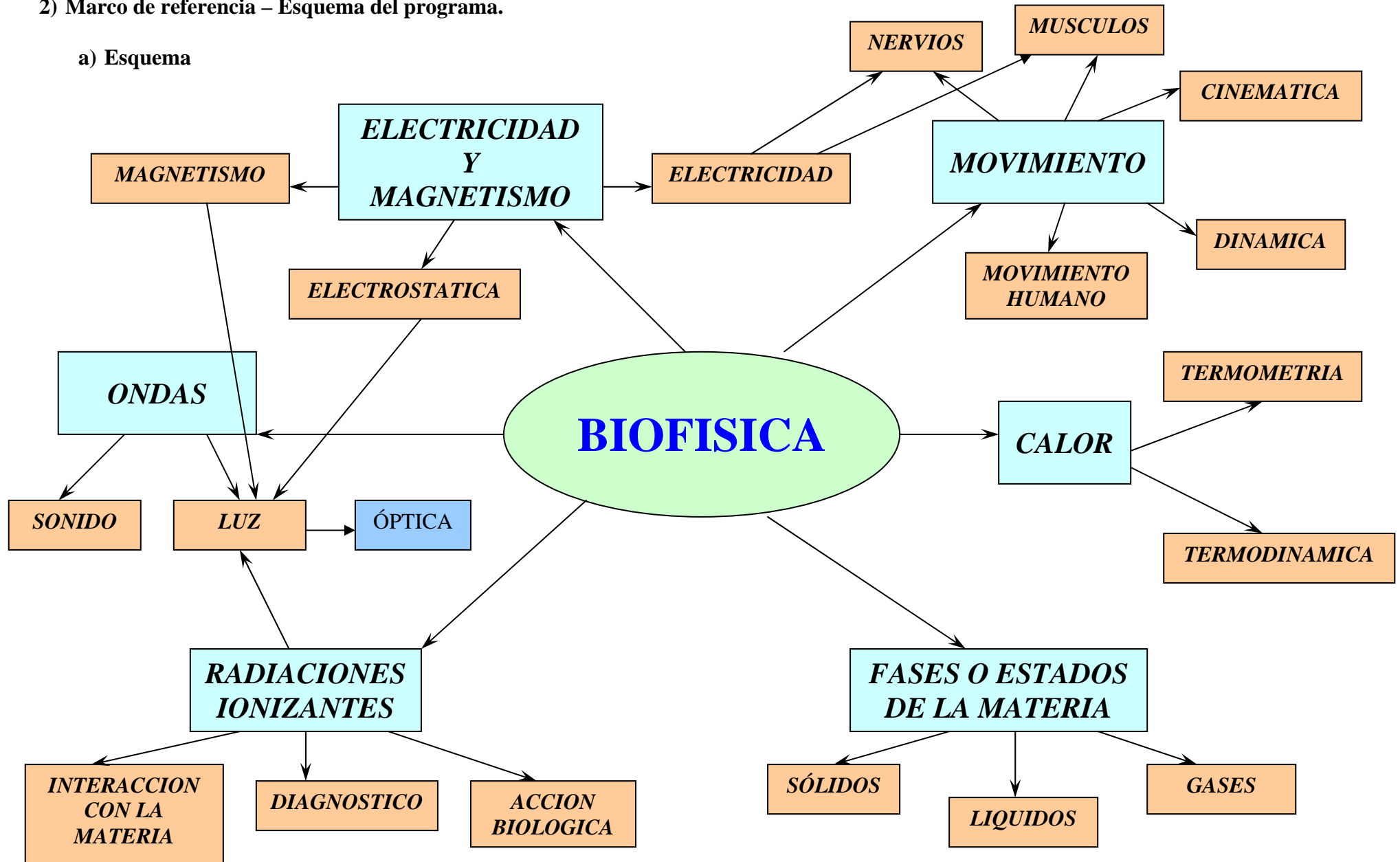
- * Tipos de radiaciones: - corpusculares
- electromagnéticas
- * Interacción de la radiación con la materia: - Efecto Fotoeléctrico
- Efecto Compton
- Producción de pares } Coeficientes de atenuación
- * Energía transmitida y energía transferida
- * Dosis absorbida - Dosis equivalente - Dosis efectiva equivalente
- * Efectos biológicos de las radiaciones
- * Usos terapéuticos de las radiaciones
- * Radio protección

Movimiento

- * Identificación de las partes del cuerpo de algunos animales: de Anatomía y Fisiología
- * Transmisión de información en músculos y nervios
- * Movimiento de las extremidades:
 - Las articulaciones y sus grados de libertad
 - Modelización de los movimientos: palancas, centro de gravedad.
 - Resistencia a la deformación: quebraduras, lesiones musculares.
- * Movimientos en una dimensión
- * Tipos de energía empleada en los movimientos: conservación de la energía.
- * Biomecánica

2) Marco de referencia – Esquema del programa.

a) Esquema



b) Correlatividades

Por ser una materia de primer año y del primer semestre, no posee correlatividades.

c) Objetivo del programa

- * Que el alumno sea capaz de analizar un sistema mecánico, y de caracterizar y cuantificar los procesos de intercambio e interacción que allí se desarrollan.
- * Que el alumno sea capaz de aplicar los conceptos físicos a sistemas biológicos.

d) Prerrequisitos

Los alumnos deben tener un buen manejo de la matemática necesaria para los temas de la asignatura.

- Operaciones combinadas
- Funciones: construcción e interpretación
- Resolución de ecuaciones
- Resolución de sistemas de ecuaciones

También necesitan una base de física elemental para poder desarrollar otros temas en esta asignatura

- Cinemática: movimientos

Todos los contenidos requeridos son abarcados por el curso preuniversitario de Física que se dicta en la universidad para los ingresantes.

e) Justificación de los temas

Los temas contenidos en esta asignatura sirven de introducción y apoyo para otras materias de la carrera.

Los temas de electricidad y magnetismo ayudan a comprender el funcionamiento de la aparatología disponible para hacer un buen uso de la misma y para poder tomar una decisión a la hora de adquirir sus equipos.

Un buen manejo de la teoría del magnetismo sirve para comprender los efectos que los campos magnéticos tienen sobre las células y los sistemas biológicos durante la aplicación de los mismos en estudios de diagnóstico.

La electricidad también está íntimamente relacionada con el funcionamiento y transmisión de información en los músculos y nervios y por lo tanto en todo lo concerniente al movimiento de los animales.

Los temas incluidos en termometría están relacionados con la medición de la temperatura de los seres vivos, la calorimetría y la transferencia y propagación del calor.

Las fases o estados de la materia se dividen en tres temas principales: sólidos, líquidos y gases. El estudio de los sólidos permite conocer las características de los huesos que componen toda la estructura ósea del cuerpo y su comportamiento al aplicarles fuerzas y esfuerzos.

El estudio de los líquidos, en especial cuando están en movimiento, permite comprender el funcionamiento de la hemodinámica del aparato circulatorio, que se desarrolla en otras materias de la carrera.

Por último, el conocimiento del comportamiento de los gases permite entender la presión atmosférica y las adaptaciones de los organismos a las variaciones de su valor (ya sea por ascender o descender) y cómo se produce el transporte e intercambio de los gases entre los pulmones y la sangre y del principio de funcionamiento de otros sistemas respiratorios.

El entendimiento de la interacción de las radiaciones con los distintos tejidos nos permite comprender los procesos involucrados en la obtención de las imágenes utilizadas para el

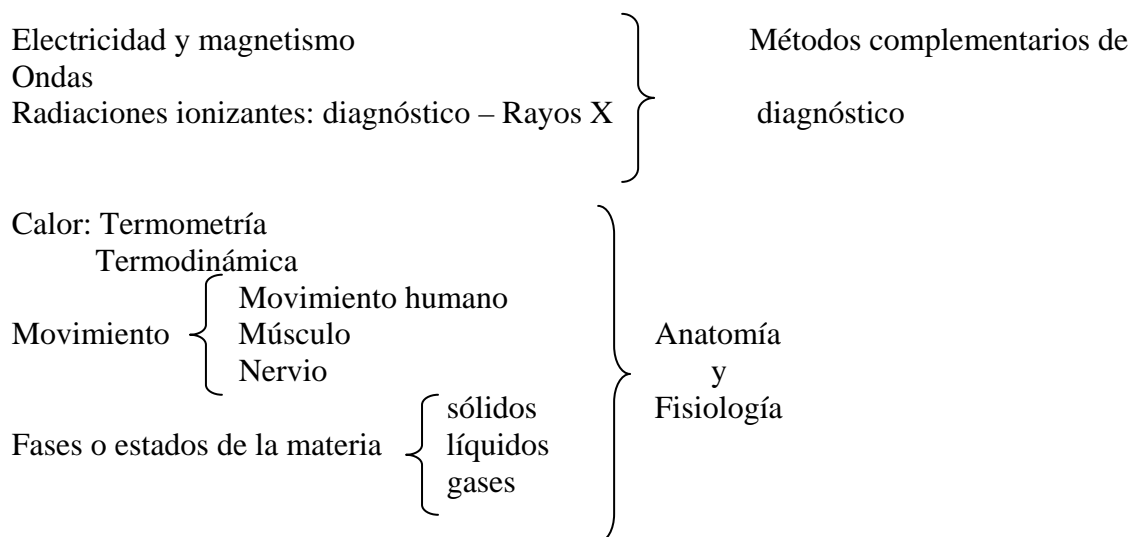
diagnóstico clínico y como debemos protegernos para no sufrir daños irreparables durante estos estudios.

El movimiento ondulatorio tiene dos partes importantes, la luz y el sonido. Ambos tienen distintos comportamientos y formas de propagación e interacción con los tejidos del cuerpo. Dentro del tema de luz se verá el comportamiento de la luz desde el punto de vista corpuscular y ondulatorio. Lo primero permitirá analizar las distintas patologías del ojo y sus posibles soluciones. El tema de sonido abarca los ultrasonidos, usados en diagnóstico por imágenes.

f) Conocimientos y comportamientos esperados

- ✓ Lograr que los alumnos adquieran los conocimientos básicos de la física aplicada a los seres vivos, en especial a los animales.
- ✓ Adquirir conocimientos específicos sobre la física aplicada a la biología .
- ✓ Interpretar los diferentes conceptos básicos para luego aplicarlos en los distintos problemas que se le presenten.
- ✓ Dominar los conceptos básicos y terminología de la biofísica.
- ✓ Conocer los métodos de producción de las radiaciones terapéuticas, como así también la de los ultrasonidos.
- ✓ Conocer los fundamentos de la tecnología aplicada en el desarrollo del equipamiento de un veterinario.
- ✓ Desarrollar la capacidad de análisis y de interrelación de conceptos para la resolución de un problema
- ✓ Promover un espíritu crítico con el fin de evaluar metodologías y procedimientos utilizados en su especialidad
- ✓ Desarrollar valores éticos y morales para desempeñar correctamente su función profesional

g) Conocimientos requeridos por asignaturas posteriores



3) Unidades didácticas

Unidad N°1: Nociones básicas

La medición y el método científico. Sistema internacional de unidades (SI). Magnitudes de base y derivadas. Prefijos utilizados en el SI. Patrones. Notación científica: operaciones. Errores en la medición. Nociones básicas de matemáticas. Operaciones con cifras significativas. Funciones. Gráficos. Materia. Cuerpo. Sustancia. Átomo. Molécula.

Unidad N°2: Mecánica

Tema N°1: Cinemática Unidimensional

Movimiento de traslación y rotación. Trayectoria. Caída libre y Tiro vertical.

Tema N°2: Dinámica

Masa de un cuerpo. Relación entre la masa y el peso de un cuerpo. Principio de masa. Estática. Fuerza. Dinamómetro. Leyes de Newton. Sistemas de fuerzas. Componentes del sistema de fuerzas. Clasificación de los sistemas de fuerzas. Principio de peso de un cuerpo centro de gravedad. Equilibrio de los cuerpos. Bases de sustentación. Variación del centro de gravedad. Máquinas simples. Palancas. Biomecánica. Composición y descomposición de las fuerzas que actúan sobre un hueso.

Unidad N°3: Electricidad y electromagnetismo

Tema N°1: Electrostática

Cargas. Ley de Coulomb. Unidades. Campo eléctrico. Unidades. Potencial eléctrico. Unidades.

Tema N°2: Electricidad

Resistencia de un material. Corriente. Tipos de corriente. Corriente alterna: valores pico, medio y eficaz. Diferencia de potencial. Ley de Ohm. Resistencias en serie y paralelo. Circuitos eléctricos. Leyes de Kirchoff. Energía térmica: Efecto Joule. Balance energético. Determinación del equivalente eléctrico del trabajo. Electrobiología.

Tema N°3: Magnetismo y electromagnetismo

Polos Magnéticos. Ley de Coulomb. Campos magnéticos y líneas de fuerza. Inducción magnética. Campo magnético de una corriente rectilínea y de una circular. Solenoide. Electroimán. Fuerza electromotriz. Acciones mutuas de las corrientes paralelas. Acción de los imanes sobre la corriente eléctrica. Ondas electromagnéticas.

Tema N°4: Músculo y Nervio (aplicación)

Estructura de un músculo. Excitación del músculo. Fenómenos mecánicos de la contracción. Tipos de contracción. Fenómenos eléctricos de la contracción muscular. Fenómenos térmicos de la actividad muscular. Contractura. Estructura. Excitabilidad del nervio. Impulso nervioso. Ley del todo o nada. Factores que afectan la excitabilidad. Conductividad del nervio. Velocidad del impulso. Conducción uniforme. Conducción indiferente. Frecuencia de los impulsos. Cambios eléctricos. Cambios térmicos. Fatiga. Acomodación. Bloqueo del nervio.

Unidad N°4: Movimiento ondulatorio. Luz y sonido

Tema N°1: Energía óptica – Luz.

Teoría de la luz. La luz como una onda. Propiedades de la luz. Propagación rectilínea de la luz. Velocidad de la luz. Óptica geométrica. Espejos y lentes. Fórmula del constructor de lentes. El ojo. Defectos de la visión. Corrección. Óptica Física. Leyes de reflexión. Leyes de refracción. Interferencia. Difracción.

Tema N°2: Espectro electromagnético: infrarrojo, visible y ultravioleta

Espectro electromagnético: infrarrojo, visible y ultravioleta. Luz monocromática. Luz blanca. Luz polarizada. Luz coherente. Laser. Aplicaciones médicas. Fuentes de radiación. Fotosensibilidad.

Tema N°3: Acústica

Ondas. Tipos de ondas. Interferencia. Ondas estacionarias. Producción y propagación del sonido. Velocidad del sonido. Velocidad del sonido en un medio. Reflexión del sonido. Eco. Refracción. Interferencia. Cualidades fisiológicas del sonido. Bioacústica.

Tema N°4: Ultrasonidos

Producción. Magnetoconstricción. Piezoelectricidad. Efectos biológicos. Aplicación médica. Ecografía. Otros usos.

Unidad N°5: Fases o estados de la materia

Tema N°1: Sólidos

Sólidos isotrópicos y amorfos. Propiedades particulares. Biofísica ósea.

Tema N°2: Líquidos

Hidroestática. Presión. Principio de Pascal. Principio de Arquímedes. Hidrodinámica. Flujo laminar y turbulento. Fluido ideal. Velocidad. Gasto. Circulación de los líquidos por un tubo. Ósmosis. Biofísica de las membranas y de las macromoléculas. Viscosidad. La sangre. Circulación sanguínea. Presión sanguínea. Hemodinámica del aparato circulatorio. Membrana celular

Tema N°3: Gases

Ley de Boyle- Mariotte. Ley de Gay- Lussac. Ley de Avogadro. Teoría cinética de los gases. Ley de Dalton. Atmósfera terrestre. Barómetro. Altimetría. Gases en sangre: intercambio de gases en los pulmones. Transporte de oxígeno en la sangre. Transporte de anhídrido carbónico. Déficit de oxígeno. Efectos de hipertensión.

Unidad N°6: Calor y temperatura

Tema N°1: Termometría

Energía térmica. Termómetro. Escalas termométricas. Tipos de termómetro. Temperatura de los animales. Calorimetría. Cantidad de calor. Caloría. Calor específico. Capacidad calorífica. Propagación del calor. Cambios de fase. Calorimetría animal.

Tema N°2: Termodinámica

Energía. Primer principio de la termodinámica. Segundo principio de la termodinámica. Aplicación del primer principio de la termodinámica en el hombre. Nociones fundamentales sobre bioenergética humana. Producción y disipación del calor por el organismo. Nociones de adaptación a temperaturas extremas. Aplicaciones biomédicas. Onda corta. Infrarrojo.

Unidad N°7: Radiaciones ionizantes

Tema N°1: Interacción de la radiación con la materia

Emisión y absorción de la luz. Emisión termoiónica. Espectro de líneas. Niveles de energía. Átomo de Rutherford. Teoría de Bohr. Teoría del quantum de Plank. Efecto fotoeléctrico. Efecto Compton. Producción de pares.

Tema N°2: Rayos x

Producción de rayos x. Propiedades de los rayos x. Absorción. Leyes de absorción de los rayos x. Radiación secundaria. Filtros de rayos x. Radioscopía y radiografía. Tomografía Axial computada.

Tema N°3: Acción biológica de las radiaciones

Acción biológica de las radiaciones. Radiólisis del agua. Efectos de las radiaciones sobre los tejidos. Enfermedad pos radiación. Órgano sensible. Órgano crítico.

4) Esquema temporal del dictado de contenidos, evaluaciones y otras actividades de cátedra

Contenidos - Evaluaciones - Actividades	SEMANAS													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Unidad N°1	x													
Unidad N°2: Tema 1	x													
Tema 2		x												
Unidad N° 3: Tema 1			x											
Tema 2				x										
Tema 3				x										
Tema 4				x										
Unidad N°4: Tema 1					x									
Tema 2					x									
<i>Clases de Revisión</i>						x								
<i>Primer Examen Parcial</i>						x								
<i>Entrega de Notas</i>							x							
Unidad N°4: Tema 3							x							
Tema 4							x							
Unidad N°5: Tema 1								x						
Tema 2								x						
Tema 3									x					
Unidad N°6: Tema 1										x				
Tema 2										x				
Unidad N°7: Tema 1											x			
Tema 2											x			
Tema 3												x		
<i>Clases de Revisión</i>												x		
<i>Segundo Examen Parcial</i>													x	
<i>Entrega de Notas. Revisión de Exámenes.</i>													x	
<i>Examen Recuperatorio</i>														x
Firma de Actas														

Se dictarán clases teóricas y se realizarán trabajos prácticos de aula consistentes en la resolución de problemas aplicados. Los alumnos deberán realizar trabajos de investigación en temas de aplicación de algunas unidades, y presentarán un cuadro, resumen o esquema del mismo.

5) Métodos de evaluación y promoción

Se tomarán dos evaluaciones parciales escritas y el alumno dispone de dos recuperaciones. Cada evaluación constará de una parte teórica y una práctica. El puntaje de aprobación será del 60% y deberán aprobar cada parte por separado.

Además se realizará una evaluación permanente de los alumnos en clase, de acuerdo con el grado de participación y responsabilidad que evidencien en el desarrollo de las mismas. También se les tomarán tres preguntas en cada clase teórica sobre los temas expuestos la clase anterior.

La materia no es promocional, por lo tanto los alumnos deberán rendir un examen final teórico en los turnos correspondientes.

El sistema de aprobación es el determinado por la universidad en el cuál la nota con la que se aprueba un parcial, depende de la asistencia del alumno.

ASISTENCIA	Nota que debo obtener	resultado
75 %	4.00 o más (en promedio)	REGULARIZADA
65%	6.00 o más (en promedio)	REGULARIZADA
55%	8.00 o mas (en promedio)	REGULARIZADA
-55%	Independiendo la nota	NO REGULARIZA

Asistencia:

En cuanto la Asistencia es necesario tener en cuenta que si no se obtiene el 55% de las asistencias en una materia es imposible REGULARIZARLA, por carecer del requisito de asistencia, aun cuando posea una nota superior a 8.00 en promedio.-

6) Bibliografía

Obligatoria:

- 1. Elementos de Biofísica.** A. Frumento. Ed. Interamericana. Bs. As. 1979.
- 2. Biofísica.** A Frumento. 3° edición. Ed Mosby/Doyma. Madrid 1995.
- 3. Física.** JW Kane, MM Sternheim. Ed. Reverté. Año 1996.
- 4. Física para las ciencias de la vida.** Cromer
- 5. Física. (Physics).** Douglas Giancoli. Ed. Prentice Hall. Año 1995.
- 6. Curso de Física Biológica.** R Wernicke. Ed. El Ateneo. Tomo I y II

Ampliatoria

- 1. Física para las ciencias de la vida.** Jou
- 2. Física 1 .** Álgebra y trigonometría. E. Hecht. Ed. International Thompson editors. Año 1998.
- 3. Biología Molecular y celular.** De Robertis.
- 4. Tratado de Fisiología Médica.** A. Guyton. Ed Interamericana.
- 5. Física I.** R. Resnick, D Halliday. Cia Editorial Continental. Año 1983.
- 6. Física II.** R. Resnick, D Halliday. Cia Editorial Continental. Año 1984.

7) Actividades del cuerpo docente de la cátedra

	Apellido	Nombres
Profesor Titular:	Bassi	Tania Gabriela
Profesor Adjunto:	Aso	Pablo Fernando

a) Reuniones de cátedra

Las reuniones de los docentes de la cátedra se realizan semanalmente en la casa de la titular a fin de acordar modificaciones al programa fijado si es que son necesarias, armar los prácticos de aula, redactar y corregir los parciales, hacer acuerdos de horarios, temas y otros, etc.

Firma del Profesor a Cargo:

Aclaración de Firma: Lic. Tania Gabriela Bassi
Fecha: Marzo 2008