



UNIDAD ACADÉMICA: FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y VETERINARIA

CARRERA/S	CIENCIAS VETERINARIAS			
CATEDRA:	Año	Modalidad	Plan	Créditos
BIOFISICA	1	anual	2009	5

EQUIPO DOCENTE:

PROFESOR	CATEGORÍA
Brom. María del Pilar Cornejo	Adjunto
M.V. Jorge H. Chávez	Auxiliar Docente
M.V. Pamela E. Barrios	Auxiliar Docente

FUNDAMENTOS DE LA ASIGNATURA:

La BIOFISICA 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 BIOFISICA 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, también en los conceptos básicos sobre las radiaciones corpusculares, tanto con fines diagnósticos como terapéuticos y sus efectos nocivos. Además, introduce al conocimiento operativo-práctico de los principios y funcionamiento en instrumentación biomédica y técnicas usadas en medicina veterinaria. Es decir que ésta materia pretende ayudar a los estudiantes del primer año de la carrera de Médico Veterinario, 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. Pero sería absurdo 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 de Medicina Veterinaria debe conocer, comprender, observar, categorizar, aplicar y relacionar, para avanzar así con paso firme en su formación profesional.

OBJETIVOS:

Objetivos Generales:

- Reconocer la importancia del estudio de la Biofísica y su aplicación en el campo de las Ciencias Veterinarias.
- 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.
- Conocer el instrumental y equipamiento de diagnóstico cardiológico y radiológico, de utilidad en la práctica profesional.

Objetivos Específicos:

Conceptuales:

- Conocer la importancia y relacionar la Biofísica con otras Ciencias.
- Interpretar los conceptos de la Estática para poder aplicarlos a los organismos vivos.
- Interpretar leyes de la Dinámica.
- Comprender las leyes que gobiernan la Electroestática. Relacionar los conceptos de electricidad con los fenómenos eléctricos del organismo.
- Analizar las características principales de los fenómenos ondulatorios: resonancia, difracción, interferencias, refracción, reflexión y efecto Doppler, indicando las condiciones físicas en las que se produce cada uno de los mismos.
- Manejar las diferentes escalas de temperaturas y los métodos de medición. Entender los cambios energéticos de los procesos que ocurren en los organismos.
- Conocer e interpretar las leyes que gobiernan el comportamiento de los gases.
- Conocer e interpretar las leyes que gobiernan el comportamiento de los líquidos.
- Poder calcular y expresar la concentración de soluciones en sus diferentes unidades.
- Manejar los conceptos de osmolaridad, osmolalidad y tonicidad. Interpretar las diferentes propiedades coligativas. Reconocer la importancia de las propiedades coligativas de las soluciones en los fenómenos biológicos.
- Familiarizarse con los conceptos de pH, ácidos, bases y soluciones buffer. Conocer los mecanismos involucrados en mantener el equilibrio ácido-base de los organismos.
- Interpretar las bases Biofísicas de las funciones celulares a través del estudio de los fenómenos de membrana y de las leyes que rigen las transformaciones energéticas y de sustancias durante la interacción de la célula con el medio ambiente.
- Relacionar las distintas propiedades físicas y las diferentes funciones que cumple la membrana celular, con sus características estructurales.
- Saber cómo se produce un impulso nervioso y cuáles son sus propiedades.
- Conocer el mecanismo físico de la contracción muscular y la base molecular que la desencadena.
- Describir las variables físicas fundamentales que influyen en las variaciones de presión del sistema circulatorio. Relacionar los conceptos hidrostáticos e hidrodinámicos con la mecánica del aparato circulatorio.
- Detallar la estructura del sistema de conducción eléctrica del corazón para estudiar los fenómenos biofísicos de su generación.
- Manejar los aspectos biofísicos de la audición.
- Profundizar en los conceptos de óptica física para explicar el funcionamiento del ojo y aspectos relacionados con la biofísica de la visión.
- Describir la estructura básica de un átomo para poder interpretar la interacción de las radiaciones con la materia.
- Conocer y comprender los conceptos básicos de la radiactividad, sus aplicaciones, efectos biológicos, terapéuticos y de diagnóstico, en el organismo animal.

Actitudinales:

- Completar la formación intelectual del alumno, estimulando su iniciativa y creatividad.
- Desarrollar hábitos de análisis y de síntesis, particularizar reglas generales a casos concretos.
- Disposición positiva para escuchar y analizar las críticas.
- Cumplimiento de los requerimientos de conducta impartidos por el docente
- Interés por el uso del razonamiento lógico y creativo para plantear y resolver problemas
- Identificación e interpretación de su rol en el nivel superior de formación universitaria
- Valoración de las acciones de aprendizaje de las cuales toma parte activa.
- Compromiso y responsabilidad en las actividades grupales de investigación y exposición en las que participe.

CONTENIDOS PROPUESTOS:

UNIDAD 1: “INTRODUCCION”

Biofísica: importancia y relación con otras ciencias. Magnitudes Fundamentales y Derivadas. Sistemas de unidades: C.G.S., M.K.S., Técnico e Internacional. Ecuaciones de dimensión. Teoría de errores: incertidumbre, error relativo y porcentual. Clasificación de errores: apreciación, sistemáticos, casuales, groseros. Expresión de resultados. Cifras significativas. Redondeo. Magnitudes escalares y vectoriales. Vectores en Biofísica: elementos, suma y resta, descomposición. Biorreología.

UNIDAD 2: “BIOMECANICA I. ESTATICA”

Fuerza: concepto y unidades. Resolución de sistemas de fuerzas. Primera condición de equilibrio. Momento de una fuerza. Segunda condición de equilibrio. Palancas: clasificación, elementos, ejemplos de palancas en la anatomía veterinaria. Centro de gravedad. Aplomos en animales domésticos. Líneas de aplomo. Base de sustentación, locomoción.

UNIDAD 3: “BIOMECANICA II: DINAMICA”

Elementos de Cinemática. Leyes de Newton. Concepto de Trabajo y Potencia. Elasticidad de materiales. Ley de Hooke

UNIDAD 4: “NOCIONES DE ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO”

Fuerzas y cargas eléctricas. Ley de Coulomb. Conductores y aislantes. Campo eléctrico. Potencial eléctrico. Diferencia de potencial. Corriente eléctrica. Resistencia eléctrica. Ley de Ohm. Conceptos básicos de circuitos eléctricos: resistencias en serie y en paralelo. Resistencia equivalente. Potencia. Unidades. Concepto de Magnetismo

UNIDAD 5: “ENERGIA, CALOR, TEMPERATURA. CONCEPTOS BASICOS”

Temperatura. Escalas de Temperatura: Escala Celsius, Escala Kelvin, Escala Fahrenheit. Energía: Concepto y unidades. Tipos de Energías: cinética, potencial, mecánica, calórica. Principio de conservación de la energía. Calorimetría: transferencia de calor, capacidad calorífica, calor específico. Calorimetría animal directa e indirecta. Calorimetría Indirecta Respiratoria. Cociente Respiratorio. Temperatura animal, valores normales en las distintas especies. Clasificación de las especies animales de acuerdo a su capacidad de regular la temperatura. Adaptación de diferentes especies a los cambios de temperatura: ejemplos

UNIDAD 6: “FUNDAMENTOS DE MECANICA ONDULATORIA”

Descripción de las ondas: longitud de onda (λ), amplitud, frecuencia (ν), período (T). Movimiento ondulatorio. Rapidez de onda. Ondas Transversales y Longitudinales. Interferencia. Ondas Estacionarias. Efecto Doppler.

Naturaleza de la luz. Teoría Electromagnética. Ecuación de Planck. Rapidez de la luz. Polarización. Poder Rotatorio. El Espectro de los Colores. Colores por Reflexión y por Transmisión. Mezcla de luz de colores. Colores Complementarios. Ley de Lambert-Beer. Reflexión. Refracción. Ley de Snell. Espejos. Sistemas auxiliares de la visión: lupa, microscopio simple: concepto de poder resolutivo y magnificación. Microscopio compuesto, de luz ultravioleta y ultramicroscopio. Microscopio electrónico.

UNIDAD 7 : “GASES”

Estados de agregación de la materia. Presión: concepto y unidades. Experiencia de Torricelli. Leyes que rigen el comportamiento de los gases: Ley de Boyle-Mariotte. Ley de Charles-Gay Lussac. Principio de Avogadro. Ecuación de estado del gas ideal. Mezcla de gases: fracción molar y Ley de Dalton. Densidad de un gas y Peso Molecular. Ley de Difusión y Efusión de Graham. Hemoglobina y Transporte de Oxígeno.

UNIDAD 8: “LIQUIDOS. NOCIONES DE ESTÁTICA Y DINÁMICA”

Densidad: concepto y unidades. Peso específico. Hidrostática. Presión Hidrostática. Principio de Pascal. Prensa Hidráulica. Teorema Fundamental de la Hidrostática. Principio de Arquímedes. Fenómenos de Superficie: Tensión Superficial, Adsorción, Capilaridad.

Elementos de Hidrodinámica. Viscosidad. Líquidos Ideales. Caudal. Teorema de Bernoulli. Líquidos Reales. Ley de Poiseuille. Flujos laminares y turbulentos. La sangre como fluido. Presiones sanguíneas: presión osmótica y presión oncótica. Viscosidad en la sangre, hematocrito, obtención del hematocrito. Leyes de la circulación.

UNIDAD 9: “SOLUCIONES. GENERALIDADES”

Generalidades. Concepto. Solubilidad. Gases en solución: Ley de Henry. Clasificación de las soluciones: 1) Según la cantidad de soluto, 2) según tamaño de partículas, 3) según el estado de agregación. Concentración: soluciones Molares (M), soluciones Molales (m). Equivalentes y miliequivalentes. Soluciones Normales (N). Conceptos de Sistemas Dispersos: suspensiones y emulsiones. Precipitación. Sangre. Papel del Agua como disolvente. Soluciones electrolíticas y no electrolíticas. Teoría de iones: disociación electrolítica. Consecuencias eléctricas de la disociación electrolítica.

UNIDAD 10: “PROPIEDADES FÍSICAS DE LAS SOLUCIONES”

Concepto de Propiedades Coligativas. Descenso de la Presión de Vapor. Ascenso Ebulloscópico. Descenso Crioscópico. Presión Osmótica. Osmosis. Osmolalidad y Osmolaridad. Conceptos de Isotonía, Hipotonía e Hipertonía. Propiedades Coligativas de Soluciones Iónicas. Factor de Van't Hoff. Equilibrio Donnan.

UNIDAD 11: “ÁCIDO – BASE: EQUILIBRIOS Y SISTEMAS AMORTIGUADORES”

Conceptos de Ácido y Base. Clasificación de Bronsted-Lowry. El ión Hidronio. Ley de acción de masas (equilibrio ácido base). Concepto de pH. Escala de pH. Concepto de pKa. Neutralización. Nociones de Soluciones Reguladoras. Ecuación de Hendersson-Hasselbach. Iones Dipolares. Punto Isoeléctrico.

Homeostasia ácido-base. Primera línea de regulación. Sistemas amortiguadores de la sangre: Tampón Bicarbonato. Proteínas Plasmáticas. Hemoglobina. Tampón Fosfato. Segunda línea de regulación: Los Pulmones. Tercera línea de regulación: Los Riñones.

UNIDAD 12: “MEMBRANAS BIOLÓGICAS Y MECANISMOS DE TRANSPORTE”

Características generales de las membranas celulares. Estructura de la membrana celular. Propiedades: liposolubilidad, fluidez, asimetría, dinamismo. Funciones: permeabilidad selectiva, actividad enzimática, recepción y envío de información, reconocimiento. Distribución iónica en los líquidos intra y extracelular. Transporte a través de membranas celulares. Flujo y Densidad de Flujo. A) Transporte Pasivo: concepto. A1) Difusión Simple: concepto. Ley de Fick. A2) Difusión Facilitada: concepto y modelo. Características: especificidad, inhibición, competitividad, saturación. B) Transporte Activo: concepto. Hipótesis del carrier. Características especiales: dependencia de una fuente de energía, sentido específico. Comparación con Transporte Pasivo. B1) Transporte Activo Primario: concepto. Bomba Na^+/K^+ ATPasa. B2) Transporte Activo Secundario: concepto. Cotransporte y Contratransporte. Transporte de Glucosa y Aminoácidos.

UNIDAD 13: “POTENCIALES DE ACCIÓN EN EL AXÓN”

Concepto de nervio. Potencial de acción. La transmisión sináptica. Alteraciones del potencial de membrana por aplicación de corriente externa. Corrientes iónicas. Fuerza impulsora. Canales iónicos potencial-dependientes (“operados por voltaje”): su estructura, activación e inactivación. Cambios de conductancia durante el potencial de acción. Propagación del impulso nervioso: velocidad de conducción y factores que la determinan.

UNIDAD 14: “MECÁNICA MUSCULAR”

Definición de Tejido Muscular. Clases de Músculos. Músculo Esquelético: estructura, propiedades mecánicas. Contracción Isométrica, Isotónica y Auxotónica. Elementos Contráctiles: Organización de las miofibrillas. Sarcómera. Fenómeno de excitación – contracción. Despolarización de la membrana celular

Mecanismo Molecular de la contracción muscular. Músculo en Reposo: Ley de Hooke. Sacudida Simple y Tétanos. Diagramas Longitud-Tensión. Existencia de un elemento elástico: modelo de elemento contráctil y elástico en serie que explica el acortamiento brusco. Relación entre Fuerza y Velocidad de Contracción. Potencial de acción en el músculo cardíaco

UNIDAD 15: “BIOMECANICA CIRCULATORIA. MECANICA CARDIACA”

Presión Arterial. Velocidad de la sangre en el aparato circulatorio. Resistencia y Resistencia Periférica. La Resistencia y la Ley de Poiseuille. Vasodilatación y vasoconstricción: en sistemas a flujo constante y sistemas a presión constante. Aplicaciones del Teorema de Bernoulli. Vasos sanguíneos: Tensión y Ley de Laplace, Elasticidad y Distensibilidad. Circulación Capilar.

Estructura del corazón. Estructura de las células miocárdicas. Contractilidad: acoplamiento excitación-contracción, procesos activos durante la relajación. Influencia de la pre- y post-carga en la contracción. Marcapasos y Sistema de Conducción Eléctrica. Propiedades Eléctricas del corazón. Elementos de Electrocardiografía.

UNIDAD 16: “INTRODUCCION A LAS ONDAS MECANICAS. ACUSTICA”

Sonido: concepto. Propagación. Velocidad de propagación del sonido. Intensidad del sonido. Resonancia. Estructura del oído: oído externo, oído medio y oído interno. Estructura de células ciliadas. Mecanismo de la audición. Producción de los potenciales de acción en las fibras nerviosas aferentes. Fenómenos eléctricos. Velocidad de propagación del sonido. Absorción, reflexión y refracción. Métodos de obtención de ultrasonidos. Su utilización en diagnóstico: Ecografía.

UNIDAD 17: “BIOFISICA DE LA VISION”

Lentes delgadas convergentes y divergentes. Marcha de rayos. Formación de imagen. El Ojo: reseña anatómica. Conos y Bastones. Mecanismo Fotoreceptor: respuesta eléctrica, bases iónicas del potencial fotoreceptor, pigmentos fotosensibles. Visión de la figura plana: tamaño real de la imagen y tamaño aparente, acomodación. Elementos de aberraciones visuales: miopía, hipermetropía, astigmatismo y presbicia. Agudeza Visual. Conceptos de Difracción e Interferencia.

UNIDAD 18: “INTRODUCCION A LA FISICA NUCLEAR”

Concepto de Reacciones Nucleares. Partículas Alfa. Partículas Beta. Conceptos de Fisión y Fusión Nuclear. Desintegración Radiactiva: emisión α , desintegración β , emisión γ , captura electrónica. Tasa de Desintegración Radiactiva. Periodo de Semidesintegración. Unidades de Radiactividad: Curie y Becquerel. Aplicaciones biológicas y terapéuticas de las radiaciones nucleares

UNIDAD 19: “RADIACIONES”

Núcleos Estables e Inestables: línea de Seaborg. Naturaleza de las radiaciones: radiaciones corpusculares y electromagnéticas. Radiaciones Electromagnéticas: espectro de radiaciones electromagnéticas. Radiaciones Corpusculares: partículas α , electrones, neutrones. Interacciones de la radiación con la materia: a) interacción con las radiaciones electromagnéticas, b) interacción con las radiaciones corpusculares. Rayos X. Origen. Propiedades biológicas de los rayos X. Características de los tubos de producción. Placas radiográficas. Controles radiológicos. Radiografía y radioscopia. Su aplicación en medicina veterinaria.

UNIDAD 20: “EFECTOS BIOLOGICOS DE LAS RADIACIONES”

Efectos de las Radiaciones Ionizantes sobre la materia orgánica. Daños moleculares: Radiólisis del agua, alteraciones de las biomoléculas, efectos del oxígeno, daños del ADN. Respuesta celular a las radiaciones: retraso de la división celular, fallo reproductivo, muerte en interfase. Curvas Dosis-Respuesta. Ley de Bergonié-Tribondeau. Factores que modifican la curva de supervivencia: radioprotectores, radiosensibilizantes. Efectos Estocásticos y No Estocásticos. Conceptos básicos de Detectores y Dosimetría.

TRABAJOS PRÁCTICOS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:

1. Introducción
2. Estática
3. Electricidad y Magnetismo
4. Energía – Calor – Temperatura
5. Mecánica Ondulatoria
6. Gases

7. Líquidos
8. Soluciones
9. Acido - Base
10. Membrana
11. Óptica Geométrica
12. Radiación

TEMAS DE SEMINARIO:

SEMINARIO 1: Soluciones. Regulación Acido Base

SEMINARIO 2: Ecografía

SEMINARIO 3: Corazón y electrocardiografía

SEMINARIO 4: Membranas Biológicas

CLASES PRÁCTICAS DE LABORATORIO: Temas:

- “Introducción al Laboratorio” “ Bioseguridad”
- “Errores” - ” Medidas”
- “Electricidad”
- “Calor y Capacidad calorífica”
- “Líquidos” - “Fluidos en movimiento: hidrodinamia” - “ Células , Diálisis y Osmosis”
- “Osmolaridad” y “Buffers”
- “Biomecánica circulatoria”
- Biofísica de la visión”
- “ Rayos X”
- “Electrocardiograma”

PROGRAMA DE EXAMEN POR BOLILLAS:

BOLILLA1: Unidad 1: Clasificación de errores: apreciación, sistemáticos, casuales, groseros. Expresión de resultados. Cifras significativas. Redondeo. Magnitudes escalares y vectoriales. Vectores en Biofísica: elementos, suma y resta, descomposición. **Unidad 10:** Concepto de Propiedades Coligativas. Descenso de la Presión de Vapor. Ascenso Ebulloscópico. Descenso Crioscópico. Presión Osmótica. Osmosis. Osmolalidad y Osmolaridad. Conceptos de Isotonía, Hipotonía e Hipertonía. Propiedades Coligativas de Soluciones Iónicas. Factor de Van't Hoff. Equilibrio Donnan. **Unidad 11:** Conceptos de Ácido y Base. Clasificación de Bronsted-Lowry. El ión Hidronio. Ley de acción de masas (equilibrio ácido base). Concepto de pH. Escala de pH. Concepto de pKa

BOLILLA 2: Unidad 4: Fuerzas y cargas eléctricas. Ley de Coulomb. Conductores y aislantes. Campo eléctrico. Potencial eléctrico. Diferencia de potencial. Corriente eléctrica. Resistencia eléctrica. Ley de Ohm. **Unidad 15:** Presión Arterial. Velocidad de la sangre en el aparato circulatorio. Resistencia y Resistencia Periférica. La Resistencia y la Ley de Poiseuille. Vasodilatación y vasoconstricción: en sistemas a flujo constante y sistemas a presión constante. **Unidad 20:** Efectos de las Radiaciones Ionizantes sobre la materia orgánica. Daños moleculares: Radiólisis del agua, alteraciones de las biomoléculas, efectos del oxígeno, daños del ADN.

BOLILLA 3: Unidad 10: Conceptos de Isotonía, Hipotonía e Hipertonía. Propiedades Coligativas de Soluciones Iónicas. Factor de Van't Hoff. Equilibrio Donnan. **Unidad 2:** Fuerza: concepto y unidades.

Resolución de sistemas de fuerzas. Primera condición de equilibrio. Momento de una fuerza. Segunda condición de equilibrio. Palancas: clasificación, elementos, ejemplos de palancas en la anatomía veterinaria. **Unidad 17:** Lentes delgadas convergentes y divergentes. Marcha de rayos. Formación de imagen. El Ojo: reseña anatómica. **Unidad 13:** Concepto de nervio. Potencial de acción. La transmisión sináptica. Alteraciones del potencial de membrana por aplicación de corriente externa. Corrientes iónicas.

BOLILLA 4: Unidad 6: Descripción de las ondas: longitud de onda (λ), amplitud, frecuencia (ν), período (T). Movimiento ondulatorio. Rapidez de onda. Ondas Transversales y Longitudinales. Interferencia. Ondas Estacionarias. Efecto Doppler. **Unidad 16:** Sonido: concepto. Propagación. Velocidad de propagación del sonido. Intensidad del sonido. Resonancia. Estructura del oído: oído externo, oído medio y oído interno. Estructura de células ciliadas. Mecanismo de la audición. **Unidad 9:** Generalidades. Concepto. Solubilidad. Gases en solución: Ley de Henry. Clasificación de las soluciones: 1) Según la cantidad de soluto, 2) según tamaño de partículas, 3) según el estado de agregación. Concentración: soluciones Molares (M), soluciones Molales (m). Equivalentes y miliequivalentes. Soluciones Normales (N).

BOLILLA 5: Unidad 7: Presión: concepto y unidades. Experiencia de Torricelli. Leyes que rigen el comportamiento de los gases: Ley de Boyle-Mariotte. Ley de Charles-Gay Lussac. Principio de Avogadro. Ecuación de estado del gas ideal. **Unidad 18:** Concepto de Reacciones Nucleares. Partículas Alfa. Partículas Beta. Conceptos de Fisión y Fusión Nuclear. Desintegración Radiactiva: emisión α , desintegración β , emisión γ , captura electrónica. Tasa de Desintegración Radiactiva. Período de Semidesintegración. Unidades de Radiactividad: Curie y Becquerel. Aplicaciones biológicas y terapéuticas de las radiaciones nucleares. **Unidad 19:** Interacciones de la radiación con la materia: a) interacción con las radiaciones electromagnéticas, b) interacción con las radiaciones corpusculares. Rayos X. Origen. Propiedades biológicas de los rayos X. Características de los tubos de producción. Placas radiográficas. Controles radiológicos. Radiografía y radioscopia. Su aplicación en medicina veterinaria.

BOLILLA 6: Unidad 11: Conceptos de Ácido y Base. Clasificación de Bronsted-Lowry. El ión Hidronio. Ley de acción de masas (equilibrio ácido base). Concepto de pH. Escala de pH. Concepto de pKa. Neutralización. Nociones de Soluciones Reguladoras. Ecuación de Henderson-Hasselbach. Iones Dipolares. Punto Isoeléctrico. **Unidad 12:** Transporte a través de membranas celulares. Flujo y Densidad de Flujo. A) Transporte Pasivo: concepto. A1) Difusión Simple: concepto. Ley de Fick. A2) Difusión Facilitada: concepto y modelo. Características: especificidad, inhibición, competitividad, saturación. B) Transporte Activo: concepto. Hipótesis del carrier. Características especiales: dependencia de una fuente de energía, sentido específico. Comparación con Transporte Pasivo. B1) Transporte Activo Primario: concepto. Bomba Na^+/K^+ ATPasa. B2) Transporte Activo Secundario: concepto. Cotransporte y Contratransporte. Transporte de Glucosa y Aminoácidos. **Unidad 14:** Definición de Tejido Muscular. Clases de Músculos. Músculo Esquelético: estructura, propiedades mecánicas. Contracción Isométrica, Isotónica y Auxotónica. Elementos Contráctiles: Organización de las miofibrillas.

BOLILLA 7: Unidad 14: Mecanismo Molecular de la contracción muscular. Músculo en Reposo: Ley de Hooke. Sacudida Simple y Tétanos. Diagramas Longitud-Tensión. Existencia de un elemento elástico: modelo de elemento contráctil y elástico en serie que explica el acortamiento brusco. Relación entre Fuerza y Velocidad de Contracción. Potencial de acción en el músculo cardíaco. **Unidad 10:** Concepto de Propiedades Coligativas. Descenso de la Presión de Vapor. Ascenso Ebulloscópico. Descenso Crioscópico. Presión Osmótica. Osmosis. Osmolalidad y Osmolaridad. Conceptos de Isotonía, Hipotonía e Hipertonía. Propiedades Coligativas de Soluciones Iónicas. Factor de Van't Hoff. Equilibrio Donnan. **Unidad 16:** Mecanismo de la audición. Producción de los potenciales de acción en las fibras nerviosas aferentes. Fenómenos eléctricos. Velocidad de propagación del sonido. Absorción, reflexión y refracción. Métodos de obtención de ultrasonidos. Su utilización en diagnóstico: Ecografía.

BOLILLA 8: Unidad 18: Concepto de Reacciones Nucleares. Partículas Alfa. Partículas Beta. Conceptos de Fisión y Fusión Nuclear. Desintegración Radiactiva: emisión α , desintegración β , emisión γ , captura electrónica. **Unidad 19:** Núcleos Estables e Inestables: línea de Seaborg. Naturaleza de las radiaciones: radiaciones corpusculares y electromagnéticas. A) Radiaciones Electromagnéticas: espectro de radiaciones electromagnéticas. B) Radiaciones Corpusculares: partículas α , electrones, neutrones. **Unidad 10:** Concepto de Propiedades Coligativas. Descenso de la Presión de Vapor. Ascenso Ebulloscópico. Descenso Crioscópico. Presión Osmótica. Osmosis. Osmolalidad y Osmolaridad.

Conceptos de Isotonía, Hipotonía e Hipertonía. Propiedades Coligativas de Soluciones Iónicas. Factor de Van't Hoff. Equilibrio Donnan.

BOLILLA 9: Unidad 11: Nociones de Soluciones Reguladoras. Ecuación de Hendersson-Hasselbach. Iones Dipolares. Punto Isoeléctrico. Homeostasia ácido-base. Primera línea de regulación. Sistemas amortiguadores de la sangre: Tampón Bicarbonato. Proteínas Plasmáticas. Hemoglobina. Tampón Fosfato. Segunda línea de regulación: Los Pulmones. Tercera línea de regulación: Los Riñones. **Unidad 12:** Características generales de las membranas celulares. Estructura de la membrana celular. Propiedades: liposolubilidad, fluidez, asimetría, dinamismo. Funciones: permeabilidad selectiva, actividad enzimática, recepción y envío de información, reconocimiento. Distribución iónica en los líquidos intra y extracelular. **Unidad 14:** Definición de Tejido Muscular. Clases de Músculos. Músculo Esquelético: estructura, propiedades mecánicas. Contracción Isométrica, Isotónica y Auxotónica.

BOLILLA 10: Unidad 7: Ecuación de estado del gas ideal. Mezcla de gases: fracción molar y Ley de Dalton. Densidad de un gas y Peso Molecular. Ley de Difusión y Efusión de Graham. Hemoglobina y Transporte de Oxígeno. **Unidad 16:** Sonido: concepto. Propagación. Velocidad de propagación del sonido. Intensidad del sonido. Resonancia. Estructura del oído: oído externo, oído medio y oído interno. Estructura de células ciliadas. **Unidad 5:** Temperatura. Escalas de Temperatura: Escala Celsius, Escala Kelvin, Escala Fahrenheit. Energía: Concepto y unidades. Tipos de Energías: cinética, potencial, mecánica, calórica. Principio de conservación de la energía. Calorimetría: transferencia de calor, capacidad calorífica, calor específico. Calorimetría animal directa e indirecta.

METODOLOGÍA:

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 Biofísica, 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. Tendrán una carga horaria de 3 horas semanales de duración.

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 año. Los alumnos deberán presentar en grupo cada uno de los trabajos de Seminario propuestos. El formato y las fechas de entrega serán informadas 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

Se establecerá un **sistema de clases de apoyo**, de asistencia optativa.

Las mismas se dictarán siempre en cercanías de los exámenes parciales, coordinando las fechas y horarios entre alumnos y docentes. Luego del segundo examen parcial, aquellos alumnos que no hayan aprobado hasta el momento ninguna evaluación, tendrán obligación de asistir a las mencionadas clases de apoyo. Dichas clases integrarán el Programa de Tutorías vigente en la Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinaria, el cual cuenta con Resolución Rectoral desde el año 2010.

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:

Breves coloquios orales, antes del inicio de las clases, especialmente luego de concluir cada tema.
Coloquio escrito, antes de cada clase de laboratorio.

Exámenes Parciales y Recuperaciones:

Los alumnos serán evaluados individualmente mediante 5 (cinco) 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 2 (dos) exámenes o sus respectivas recuperaciones, 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.

Interrogatorios, orales o escritos, en todas las clases. Grupales y/o individuales.

CONDICIONES DE REGULARIDAD:

1. Condiciones de Regularidad:

La regularidad de la materia se otorgará a los alumnos que cumplieren los siguientes requisitos:

- Aprobación de 4 (cuatro) exámenes parciales o de 3 (tres) más un recuperatorio extraordinario.
- Asistencia al 80% de las clases teóricas, prácticas y de laboratorio.
- Aprobación del 100% de seminarios
- Aprobación del 100% de informes de laboratorio.

2. Condiciones para Aprobación de la materia:

La aprobación se otorgará mediante evaluación de un examen final, oral o escrito, colocando al estudiante en situaciones de integración general de conceptos. Podrá ser evaluado en aspectos teóricos, prácticos y resolución de problemas.

La aprobación de la materia se concederá al estudiante que obtenga una nota mínima de 4 (cuatro) puntos sobre 10 (diez).

En caso de examen oral, la evaluación se realizará por extracción al azar de 2 (dos) bolillas, de las cuales podrá optar por exponer una de ellas y será indagado por el tribunal examinador en otros temas del programa. En caso de evaluación escrita, el alumno deberá contestar un interrogatorio escrito, alcanzando un puntaje mínimo equivalente al 60 % de las respuestas correctas. El estudiante podrá disponer de tiempo prudencial para organizar su exposición.

INASISTENCIAS:

A Clases:

La Tolerancia máxima por llegada tarde es de 15 minutos. En caso de retiro antes de la finalización de clases, se considera media falta.

A Exámenes:

En casos de ausencia justificada en exámenes parciales, el alumno tendrá opción de recuperar en fecha a convenir por los docentes, pudiendo ser evaluado de forma oral o escrita. Las inasistencias deben ser justificadas por certificado médico oficial o de hospital público dentro de las 48 horas de producida el alta, o por otra persona en su representación.

A Seminarios:

Las inasistencias deben ser justificadas por certificado médico oficial o de hospital público dentro de las 48 horas de producida el alta, o por otra persona en su representación. Se convendrá una nueva fecha de presentación del Seminario.

A laboratorios:

Las inasistencias deben ser justificadas por certificado médico oficial o de hospital público dentro de las 48 horas de producida el alta, o por otra persona en su representación. Al final de cada semestre se recuperarán a través de un trabajo de investigación escrito, sobre el tema de la clase de laboratorio perdida.

RECURSOS DIDÁCTICOS:

Pizarrón, tizas, borrador, cañón, computadora, impresora, Cds, resmas de papel, marcadores para pizarra, bolígrafos, lápiz, borrador, corrector, sellos, almohadilla para sellos.

Sala de laboratorio, 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 cátedra contará con un espacio virtual para el seguimiento, y comunicación permanente entre alumnos-docentes y foro de discusión. (ver apéndice adjunto)

PLANIFICACIÓN:**CRONOGRAMA PROPUESTO:**

CLASE N° FECHA	TEORIA	PRACTICA	RESPONSABLE
1 14 de marzo	INTRODUCCION	INTRODUCCION	CORNEJO BARRIOS CHAVEZ
2 21 de marzo	ESTATICA	INTRODUCCION	CORNEJO BARRIOS CHAVEZ
3 28 de marzo	ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO	ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO	CORNEJO BARRIOS CHAVEZ
4 4 de abril	ENERGIA, CALOR, TEMPERATURA	ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO	CORNEJO CHAVEZ CORNEJO
5 11 de abril	LABORATORIO 1	LABORATORIO 1	CHAVEZ BARRIOS
6 18 de abril	GASES	ENERGIA, CALOR, TEMPERATURA	CORNEJO CHAVEZ BARRIOS
7 25 de abril	PARCIAL 1 LIQUIDOS	GASES	CORNEJO BARRIOS
8 2 de mayo	RECUPERATORIO		
9 8 de mayo	SOLUCIONES	LIQUIDOS	CORNEJO BARRIOS
10 16 de mayo	PROPIEDADES FISICAS DE LAS SOLUCIONES	SOLUCIONES	CHAVEZ BARRIOS CORNEJO
11 23 de mayo	ACIDO BASE	PROP.FISICAS de LAS SOLUCIONES	CORNEJO
12 30 de mayo	ACIDO BASE	ACIDO BASE	CORNEJO CHAVEZ BARRIOS

13 6 de junio	PARCIAL 2		
14 13 de junio	LABORATORIO 2	LABORATORIO 2	CHAVEZ BARRIOS
15 27 de junio	RECUPERATORIO 2	ACIDO BASE	CORNEJO
17 1 DE AGOSTO	LABORATORIO 3	LABORATORIO 3	CHAVEZ BARRIOS
18 8 de agosto	MEMBRANAS BIOLOGICAS	LABORATORIO 4	CHAVEZ
19 22 de agosto	POTENCIALES DE ACCION EN EL AXON	MECANICA MUSCULAR	CHAVEZ BARRIOS
20 29 de agosto	ÓPTICA GEOMÉTRICA	LABORATORIO 5	CORNEJO CHAVEZ BARRIOS
21 5 de septiembre	MECANICA ONDULATORIA	BIOFISICA DE LA VISION	CORNEJO CHAVEZ
22 12 de septiembre	RECUPERATORIO 3	LABORATORIO 6	CORNEJO
23 19 de septiembre	MECÁNICA CIRCULATORIA	BIOFISICA DE LA AUDICION	CHAVEZ BARRIOS
24 26 de septiembre	RAYOS X	EFFECTOS BIOLOGICOS DE LAS RADIACIONES	CHAVEZ BARRIOS CORNEJO RICCHI
25 3 de octubre	PARCIAL 3		CORNEJO CHAVEZ BARRIOS
26 17 de octubre	Rayos x (LABORATORIO 8)	ELECTROCARDIOGRAFIA (LABORATORIO 7)	CORNEJO BARRIOS
27 24 de octubre	SEMINARIO 1 Y 2	RECUPERATORIO 3	CORNEJO CHAVEZ BARRIOS TORRES
28 7 de noviembre	PARCIAL 4		CORNEJO CHAVEZ BARRIOS
29 14 de noviembre	RECUPERATORIO 4	SEMINARIO 3 Y 4	CHAVEZ BARRIOS CORNEJO
30 21 de noviembre	RECUPERATORIO EXTRAORDINARIO		CORNEJO CHAVEZ BARRIOS

ORGANIZACIÓN INTERNA DE LA CATEDRA:

El Adjunto tendrá a su cargo la organización general de la Cátedra. La confección de Exámenes Finales, Parciales y Recuperatorios. Corrección de exámenes Parciales y Finales. Corrección de Seminarios
Confección de material de estudio editado por la Cátedra, revisión de todo material de estudio

proporcionado por la Cátedra, la confección de guías de resolución de problemas y guías de trabajos prácticos de laboratorio. Confección de las guías de orientación para los Seminarios. El dictado de teorías y clases prácticas de resolución de problemas. Los Auxiliares Docentes, tendrán a su cargo el desarrollo de las clases prácticas de laboratorio, el dictado de clases de práctica de resolución de problemas, cuyos temas y fechas serán previamente acordados con el Adjunto. El control de las “fichas de seguimiento”. Colaboración en la corrección de Exámenes Parciales y Recuperatorios. Colaboración en la corrección de Exámenes Finales Corrección de informes de laboratorio.

BIBLIOGRAFÍA:

TITULO	AUTOR	EDITORIAL	LUGAR Y AÑO
Biofísica.	Frumento, A. S	Mosby - Dayma Libros.	3° edición Madrid, 1995
Biofísica.	Córdoba, Carlos Legaz González, María E.	Síntesis	Madrid, 1992
Física de los procesos biológicos	Cusso, F.; Lopez C.; Villar R.	Ariel Ciencias	2004
Temas de Biofísica.	Parisi, Mario	Mc - Graw Hill Interamericana	4° edición México, 2004
Ejercicios de Biofísica	Ricardo Cabrera	EUDEBA	Buenos Aires, 2010
Física: principios con aplicaciones	Giancoli Douglas C., Flores Samaniego	Prentice-Hall Hispanoamericana; P	México, 1997
Física: para ciencias e ingeniería con física moderna Vol II	Giancoli Douglas C.	Prentice-Hall Hispanoamericana; P	2009
Física: para la ciencia y la tecnología Vol 1	Tipler Paul, Mosca Gene	Reverte	Barcelona, 2006
Física: para la ciencia y la tecnología Vol 2	Tipler Paul, Mosca Gene	Reverte	Barcelona, 2007
Física: para la ciencia y la tecnología Vol 1	Tipler Paul, Mosca Gene	Reverte	Barcelona, 2005
Física: para la ciencia y la tecnología Vol 1	Tipler Paul	Reverte	Barcelona, 2001
Física: para la ciencia y la tecnología Vol 2	Tipler Paul	Reverte	Barcelona, 2001
Física: para ciencias e ingeniería Vol I	Gettys W., Keller F., Skove M.,	Mc Graw Hill	México, 2005
Física: para ciencias e ingeniería Vol II	Gettys W., Keller F., Skove M.,	Mc Graw Hill	México, 2006
Fundamentos de Física I	Serway Raymond, Jerry Faught	Ed. Cengage Learning Thomson Internacional	México, 2010
Fundamentos de Física II	Serway Raymond, Jerry Faught	Ed. Cengage Learning Thomson Internacional	México, 2010
Fundamentos de Física I Vol I	Serway Raymond, Jerry Faught	Ed. Cengage Learning Thomson Internacional	2004
Fundamentos de Física I Vol II	Serway Raymond, Jerry Faught	Ed. Cengage Learning Thomson Internacional	2004
Física para Ciencias e Ingeniería Vol I	Serway Raymond A. Jewet John	Ed. Cengage Learning Thomson Internacional	2005

Física para Ciencias e Ingeniería Vol II	Serway Raymond A. Jewet John	Ed. Cengage Learning Thomson Internacional	2005
Física	Serway Raymond, Moses Clement	Thomson, 6ta Ed.	Mexico, 2005
Física moderna	Serway Raymond, Clement Moses	Cengage Learning, 12 ed.	Mexico, 2010
Física	Romanelli, Lilia - Fendrik, Alejandro	Pearson Education	1º Edición Bs. As, 2001
Física Biológica: Energía, Información, Vida	Nelson Philip	Reverte	Barcelona, 2005
Curso de Física Biología: Guía de Estudio	Sabalza, María Gisele - Cisale, Humberto O. - Fernández, Hugo A.	UBA	Buenos Aires 2006
Física Vol I	Resnick Robert, Halliday David	Grupo Editorial Patria	México, 2010
Física Vol II	Resnick Robert, Halliday David	Grupo Editorial Patria	México, 2011
Física Vol I	Resnick Robert, Halliday David	Compañía Editorial Continental	México, 2000
Física Vol II	Resnick Robert, Halliday David	Compañía Editorial Continental	México, 2001
Física Universitaria Vol I	Sears Francis, Zemansky M.	Addison Wesley	9º Ed México 1999
Física Universitaria Vol II	Sears Francis, Zemansky M.	Addison Wesley	9º Ed México 1999
Física Universitaria Vol I	Sears Francis	Pearson Educacion	11º Ed México 2004
Física Universitaria Vol II	Sears Francis	Pearson Educacion	11º Ed México 2004
Física	Wilson Jerry	Pearson Educacion	5º Ed México 2003

Salta, _____ de _____ de _____

FIRMA RESPONSABLE