

Programa de la Asignatura FÍSICA BIOLÓGICA
Carrera de MEDICINA VETERINARIA

1. Identificación de la Asignatura		
1.1. Denominación de la actividad curricular		
Tal como figura en la resolución de aprobación del Plan de Estudio de la Carrera		
Física Biológica		
Código de la Asignatura: 806	Código Asignaturas correlativas: 800 Introducción a la Matemática– 802 Introducción a la Física Biológica	
1.2. Carrera en cuyos Planes de Estudio se incluye la actividad curricular		
Carrera:	Plan de Estudio:	Carácter: obligatoria/ optativa
Medicina Veterinaria	2018	obligatoria
1.3. Cátedra y/o Departamento		
Cátedra	Departamento	
Física II	Biología	
2. Característica de la Asignatura		
2.1. Ubicación de la materia en el Plan de Estudio		
1° Año - 1° Cuatrimestre		
2.2. Duración de la Asignatura		
Cuatrimestral	Anual	Bimestral
X		
2.3 Horas totales		
50		
2.4 Horas dedicadas a Actividades Prácticas		
15		
3. Fundamentación (Contribución al perfil del egresado)		
La asignatura Física Biológica es un pilar fundamental dentro del ciclo de las Ciencias Básicas, con el objetivo de dotar al futuro Médico Veterinario del lenguaje, la metodología y el marco conceptual cuantitativo para interpretar los fenómenos biológicos, la salud y la enfermedad desde una perspectiva físico-matemática.		
Articulación con materias correlativas (expresar cuáles son sus aportes a materias ubicadas posteriormente en el plan de estudios y cuál es la vinculación con las correlativas previas)		

La asignatura Física Biológica consolida los conocimientos de las ciencias básicas y opera como el puente conceptual que transforma los principios físicos en herramientas de análisis indispensables para las ciencias aplicadas y clínicas de la Carrera de Medicina Veterinaria.

.Vinculación con las Correlativas Previas:

La Física Biológica se vincula directamente con las asignaturas del Módulo Introductorio, siendo Introducción a la Física Biológica (IFB - Código 802) su correlativa previa inmediata:

Integración de la Mecánica Clásica: FB toma como conocimiento adquirido de IFB los principios de la Mecánica Clásica. Aplicación a Sistemas Biológicos: Estos fundamentos de Mecánica son la base para que FB pueda desarrollar temas complejos como la Hidrodinámica y la Bioelectricidad. Refuerzo Metodológico: Consolida las habilidades de modelización, análisis cuantitativo y resolución de problemas con enfoque matemático y físico iniciadas en IFB, elevando el nivel de complejidad requerido para el Ciclo Básico.2.

. Aportes a Materias Ubicadas Posteriormente: Los contenidos desarrollados en Física Biológica son esenciales y transversales, aportando los cimientos cuantitativos y mecánicos a la mayoría de las asignaturas de años superiores:

Contenido Central de Física Biológica	Aporte Conceptual y Aplicado	Asignaturas vinculadas
Termodinámica Biológica y Transferencia de Calor	Permite comprender los mecanismos de homeostasis térmica , producción y disipación de calor, y la respuesta metabólica a las condiciones ambientales.	Fisiología Animal, Patología General, Clínica, Producción Animal (manejo de estrés por calor en granjas).
Hidrodinámica, Viscosidad y Presión de Fluidos	Fundamenta la Hemodinámica (flujo y presión sanguínea), la mecánica respiratoria y el transporte de fluidos biológicos. Es vital para la fluidoterapia y el manejo del <i>shock</i> .	Fisiología Animal, Farmacología, Patología General y Fisiología Animal, Clínica.
Bioelectricidad y Propiedades de Membrana	Proporciona la base para entender el potencial de membrana , la generación y conducción del impulso nervioso , y la actividad eléctrica del corazón.	Fisiología Animal, Clínica (interpretación del Electrocardiograma - ECG), Farmacología.
Óptica, Acústica y Radiación	Otorga los principios físicos que rigen las técnicas de diagnóstico por imágenes y el uso de instrumentos: propagación del	Clínica (Radiología, Ecografía), Salud Pública (radio-protección).



	ultrasonido y la interacción de los Rayos X con el tejido.	
4. Objetivos y Resultados de aprendizaje (Objetivos a lograr por los estudiantes durante el cursado de la asignatura. Los específicos van orientados hacia la adquisición de competencias relacionadas con el perfil del egresado)		
OBJETIVOS GENERALES El objetivo general es contribuir al desarrollo del pensamiento reflexivo, del espíritu crítico, del aprendizaje independiente y de las habilidades para interpretar, plantear y resolver situaciones problemáticas y problemas inherentes a la asignatura. Con los fundamentos básicos adquiridos e integrados interdisciplinariamente, proceder al análisis, comprensión y relacionamiento de los mecanismos que rigen los sistemas biológicos. Al finalizar la asignatura, los alumnos estarán capacitados para:		
OBJETIVOS CONCEPTUALES: ▪ Aplicar los principios, teorías y leyes que describen los fenómenos naturales y relacionan las diversas magnitudes físicas. ▪ Emplear adecuadamente el lenguaje científico. ▪ Seleccionar los métodos, procesos, gráficos y tablas inherentes al análisis y solución de problemas concretos		
OBJETIVOS PROCEDIMENTALES: ▪ Aplicar las habilidades y destrezas adquiridas para la observación y cuantificación de los fenómenos naturales. ▪ Aplicar las técnicas y manejo de instrumental de medición en experiencias de laboratorio, asociadas a las teorías desarrolladas.		
OBJETIVOS ACTITUDINALES: ▪ Apreciar la importancia e integración de la física dentro del contexto de la carrera. ▪ Adoptar una actitud participativa, integrando equipos de trabajo en un clima de respeto, cooperación y comunicación. Asumir el convencimiento sobre la necesidad de perfeccionamiento y actualización permanentes		
5. Contenidos Teóricos (Programa analítico organizado por Unidades Didácticas. Puede presentar alguna representación gráfica que indique la interrelación entre unidades)		
RM-977/2022: Contenidos curriculares básicos -Contenidos mínimos:		

ÁREA DE FORMACIÓN BÁSICA: Bioenergética. Biomecánica. Termodinámica de los seres vivos. Interacciones electromagnéticas. Sistemas dispersos. Biofísica de las membranas y de las macromoléculas. Electrobiología. Bioacústica. Radiaciones electromagnéticas. Bioóptica.

Unidad Temática 1

Hidrostática. Fluidos. Densidad y Peso Específico. Presión. Unidades. Fluidos en reposo. Principio de Pascal. Prensa Hidráulica. Teorema General de la Hidrostática. Presión manométrica y presión absoluta. Manómetro. Barómetro. Teorema de Arquímedes. Flotación. Fenómenos de superficie. Tensión superficial. Capilaridad. Ley de Jurin. Formación de gotas y burbujas. Aplicaciones. Hidrodinámica. Dinámica de los Fluidos y Biorreología. Fluido ideal. Flujos laminar y turbulento. Caudal. Ecuación de continuidad. Presión hidrodinámica. Teorema de Bernoulli. Teorema de Torricelli. Tubo de Venturi. Viscosidad. Ley de Newton. Ley de Stokes. Unidades. Aplicaciones.

Unidad Temática 2

Movimiento ondulatorio. Ondas mecánicas. Ecuación de una onda. Clasificación de las ondas. Velocidad de propagación. Sonido. Características. Sonoridad. Reflexión. Refracción. Interferencia. Efecto Doppler. Ultrasonido. Impedancia acústica. Bioacústica. Ecógrafo. Aplicaciones.

Unidad Temática 3

Luz. Naturaleza. Espectro electromagnético. Índice de refracción. Reflexión. Refracción. Angulo límite. Reflexión total. Espejos planos y esféricos. Prismas. Dispersión. Lentes delgadas. Distancia focal y potencia. Aberraciones. Instrumentos ópticos. Bioóptica. El ojo, la lupa, el microscopio, el telescopio. Límite de resolución y poder separador. Microscopio electrónico. Aplicaciones.

Unidad Temática 4

Electrostática. Fuerzas fundamentales. Carga eléctrica. Conductores y aisladores. Ley de Coulomb. Campo eléctrico. Intensidad de campo. Unidades. Trabajo y energía eléctricos. Potencial y diferencia de potenciales eléctricos. Unidades. Capacitancia y condensadores. Dieléctricos. Corriente eléctrica, Resistencia. Conexiones de resistencias. Ley de Ohm. FEM y circuitos eléctricos. Electrobiología Magnetismo. Imanes. Electromagnetismo. Fuerzas Magnéticas. Inducción magnética. Interacciones electromagnéticas. Biomagnetismo. Aplicaciones.

Unidad Temática 5

Física moderna. Radiación térmica. Ley de Stefan-Boltzmann. El fotón. El electrón. Rayos catódicos. Estructura atómica. Átomo de Bohr. Efecto fotoeléctrico. Ecuación de Einstein. Rayos X. Difracción y dispersión. Física nuclear. El núcleo atómico. Nucleídos e isótopos. Radioactividad. Partículas alfa, beta y gamma. Ley de la desintegración radiactiva. Tiempo de

semidesintegración y de vida media. Actividad. Unidades. Contadores radioactivos. Dosis de radiación. Aplicaciones.

Unidad Temática 6.

Calor. Temperatura y calor. Temperatura absoluta, deducción e interpretación. Capacidad calorífica y calor específico. Transmisión del calor: conducción, convección, radiación y evaporación. Calor molar de vaporización. Regulación de la temperatura corporal, importancia del hipotálamo y sustancias llamadas pirógenas. Aplicaciones.

Unidad Temática 7.

Gases. Gases ideales. Leyes de Boyle y Gay-Lussac. Ecuación general de los gases. Ley de Dalton. Energía cinética, importancia de la temperatura en las reacciones químicas. Gases reales, diagrama de Presión-Volumen. Temperatura crítica. Presión de vapor su relación con el punto de ebullición. Humedad relativa. Punto de rocío. Solubilidad de gases en líquidos. Coeficiente de absorción (Bunsen): Ley de Henry. Temperatura y solubilidad. Aplicaciones.

Unidad Temática 8.

Termodinámica. Primera Ley: calor y trabajo. Entalpía. Bomba calorimétrica. Reacciones exotérmica y endotérmica. Segunda Ley: concepto de entropía. Energía libre y sus aplicaciones e interpretación en reacciones bioquímicas. Procesos endergónicos y exergónicos. Cálculo del cambio de energía libre, importancia de las concentraciones de las sustancias intervinientes. Termodinámica de los seres vivos. Aplicaciones.

Unidad Temática 9:

Sistemas dispersos. Generalidades y clasificación. Coloides. Propiedades. Clasificación. Efecto Tindall y Movimiento Browniano. Propiedades eléctricas. Solvatación. Estabilidad. Precipitación. Regla de Schulze y Hardy. Poder protector de los coloides: Número de Oro. Las proteínas como coloides. Punto isoelectrico. Su importancia biológica. Aplicaciones.

Unidad Temática 10.

Difusión. Naturaleza del proceso. Primera Ley de Fick. Coeficiente de difusión (D). Coeficiente de permeabilidad (P). Flujo neto, influjo y eflujo. Potencial de membrana. Ecuación de Nernst. Presión Osmótica. Membrana semipermeable y de permeabilidad selectiva. Ecuación de Van't Hoff. Propiedades coligativas. Osmolaridad, soluciones iso, hipo e hiperosmóticas. Hemólisis. Diálisis. Equilibrio Donnan, condiciones y consecuencias. Potencial Donnan, diferencias con el potencial de Nernst. Importancia en los sistemas biológicos. Aplicaciones.

Unidad Temática 11

Mecanismo de pasaje a través de membranas. Difusión simple y electrodifusión. Difusión facilitada: difusión de intercambio. Cotransporte (simporte). Contratransporte (antiporte). Transporte activo: primario, secundario y translocación de grupo. Bomba de sodio y potasio, estequiometría y carácter electrogénico. Bomba de calcio. Simporte sodio-glucosa y sodio-aminoácido. Antiporte cloruro- bicarbonato. Permeasas bacterianas. Ionóforos. Membranas estables y conducción nerviosa: polarización y despolarización de membranas. Potencial de reposo y de acción. Canales dependientes de voltaje. Permeabilidad. Aplicaciones

6. Contenidos de Trabajos Prácticos (listado de T.P. y competencias que el alumno adquirirá en cada uno en relación con los alcances del título y el perfil profesional)

I. Prácticos de Cuantificación y Propiedades Fisicoquímicas

Estos prácticos proveen las bases para el **análisis clínico veterinario**, la **toxicología** y el control de **calidad de alimentos** y **medicamentos veterinarios**.

Práctico de Laboratorio	Competencia Adquirida	Alcance del Título y Perfil Profesional Relacionado
1. Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL)	Aplicar normas de bioseguridad , la prevención de riesgos en el laboratorio de fisicoquímica.	Garantizar seguridad, calidad experimental y trabajo responsable en el trabajo veterinario y en salud pública.
2.Determinación de Cp/Cv. Método de Clément y Desormes.	Comprensión de las propiedades termodinámicas de los gases, relevante para la fisiología respiratoria y el manejo de gases anestésicos.	Diagnóstico, pronóstico, tratamiento (comprender efectos de gases anestésicos); Fisiología Animal.
3.Determinación del calor de neutralización de ácidos.	Capacidad para realizar mediciones calorimétricas e interpretar cambios energéticos, base para el metabolismo y reacciones bioquímicas.	Investigación (análisis metabólico); Bioquímica clínica (interpretación de reacciones).
4.Fotocolorimetría. Ley de Lambert-Beer.	Habilidad en el uso de espectrofotómetros/colorímetros , esenciales para análisis bioquímicos (ej. glucemia, proteínas) y el diagnóstico de laboratorio	Diagnóstico de laboratorio(hematología, perfiles bioquímicos); Control de calidad (medicamentos, alimentos).
5.Peachimetría. Determinación de la constante de disociación de aminoácidos.-	Manejo de potenciómetros y comprensión del equilibrio ácido-base y pKa, crucial para la fisiología (pH sanguíneo) y la farmacología (absorción de medicamentos).	Fisiología; Farmacología y terapéutica; Análisis Clínicos (equilibrio ácido-base).
6.Determinación de la Presión de Vapor de	Comprensión de las propiedades físico-químicas de sustancias, aplicable en la manipulación y	Farmacología; Toxicología veterinaria.



líquidos puros. Método Dinámico.	almacenamiento de fármacos volátiles y en toxicología.	
7.Viscosimetría. Viscosímetro de Stokes.	Medición de la viscosidad , fundamental en el análisis de fluidos biológicos (sangre, líquido sinovial), relevante para el diagnóstico de patologías.	Análisis Clínicos (hematología, análisis de fluidos); Patología Médica.
8. Densimetría. Determinación de la densidad de un sólido.	Habilidad para medir y correlacionar la densidad de materiales, con aplicaciones en la caracterización de tejidos o cuerpos extraños.	Patología; Diagnóstico.
9.Mediciones lineales. Uso de Calibre y del Tornillo micrométrico.	Desarrollo de la precisión y el manejo instrumental , base para todas las técnicas de laboratorio y procedimientos quirúrgicos/diagnósticos que requieren exactitud.	Técnica Quirúrgica; Diagnóstico (medición de lesiones o estructuras).
10.Tensión Superficial. Balanza de Lecompte du Noüy.	Comprensión de las fuerzas interfaciales, relevante para la fisiología respiratoria (surfactante) y la absorción/formulación de medicamentos.	Fisiología Animal (respiratoria); Farmacología.

Independientemente del práctico específico, el alumno adquiere competencias esenciales para el ejercicio profesional:

Manipulación de Material y Bioseguridad:

El manejo correcto de instrumental, reactivo y muestras, aplicando **Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL)**. Esto se relaciona directamente con la **bioseguridad** y la **prevención de riesgos** en el trabajo veterinario y en salud pública.

Pensamiento Analítico y Crítico:

Capacidad para **interpretar datos** (ej. una concentración obtenida por colorimetría), correlacionarlos con el estado de salud o enfermedad de un animal, y **resolver problemas** experimentales. Es la base del **diagnóstico clínico definitivo**.

Registro y Comunicación Científica:

Habilidad para **documentar procedimientos** y **resultados** de manera clara y precisa, y redactar informes técnicos, vital para la **trazabilidad** y la **investigación**.

Trabajo en Equipo:

La realización de prácticas fomenta la colaboración y la **responsabilidad compartida**, crucial en clínicas, laboratorios y explotaciones.

7. Metodología y técnicas de enseñanza (enumerar en forma detallada la metodología de enseñanza, cómo se articulan teoría y práctica, técnicas didácticas empleadas, etc.)

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE SUGERIDAS:

Está previsto trabajar usando técnicas de interrogatorio, diálogo y discusión en torno a los conocimientos previos del alumno respecto del tema a desarrollar. La estrategia central de aprendizaje consistirá en el planteo y resolución de situaciones problemáticas. El trabajo con sub-grupos pequeños, con orientación del docente, pondrá énfasis en detectar y clarificar las concepciones erróneas, estimulará la discusión reflexiva, la comprensión y el trabajo independiente. Promoverá la discusión integradora entre los sub-grupos, actuando el docente como moderador. El desarrollo del curso consiste en:

- **CLASES TEORICAS-PRACTICAS**
- **PRÁCTICAS EN LABORATORIO.**

CLASES TEÓRICAS-PRÁCTICAS: Con una frecuencia de dos veces por semana y una duración de una hora y media cada una, en la cual se desarrolla de manera progresiva el programa analítico de la asignatura, la explicación y resolución de problemas relacionados al tema en desarrollo como un modo de afianzar y conocer la utilización práctica de los conocimientos adquiridos en las clases teóricas.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO: Se realizan en comisiones con grupos de alumnos reducidos una vez por semana en forma rotativa. Cada grupo realiza un Practico de Laboratorio asignado, su objetivo es agilizar al alumno en técnicas de laboratorio, se le enseña además el fundamento, uso y manejo de los distintos equipos instrumentales, posibilidades de utilización y aplicación.

En estas prácticas se realizan determinaciones cuantitativas a los efectos de comprobar la validez de las deducciones teóricas al constatarlas con los valores experimentales. Se adiestra además al alumno en la presentación de informes, tabulación de resultados, realización de gráficas e interpretación de las mismas.-

8. Evaluación (condiciones para aprobación y/o promoción, detalle del o los tipos y modalidades de evaluación)

REGIMEN DE PROMOCIÓN:

Se considerará aprobada la asignatura a los alumnos que obtengan en cada uno de los exámenes parciales una calificación igual o superior a siete (7) teniendo posibilidad de una recuperación en cada caso, si en el primer intento obtiene una calificación mayor o igual a cinco (5) y menor que siete (7), y aprobados el 80% de los Trabajos Prácticos de Laboratorio.

RÉGIMEN DE REGULARIDAD:

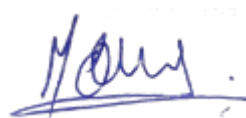
Se considerará regularizada la asignatura a los alumnos que obtengan en ambos exámenes parciales o sus recuperaciones una calificación igual o superior a cinco (5) y aprobados al 80% de los T.P. Los alumnos que desapruében uno de los parciales y su recuperación, tendrán la posibilidad de acceder a un examen integral de problemas para obtener la regularidad de la materia. Los alumnos que en los exámenes parciales y sus recuperaciones obtuvieron una calificación inferior a cinco (5), no pueden continuar con el cursado quedando automáticamente libres.

EVALUACIÓN FINAL:

Para alumnos que no promocionen la asignatura se realizará mediante un Examen escrito.

9. Bibliografía (incluir textos con no más de 5 años)

- Apuntes de Física Biológica, Autores: Navarro, HJ, Castellano, RR, Selis de Orsi, AN y Arroyo, JM. Edición 2016, FAZ – UNT.
- Laboratorio y Problemas de Física Biológica, Autores: Arroyo, J.; Contreras, C.; Pons, G y Carrapizo, E. Edición 2017, FAZ - UNT
- Física Biológica Veterinaria. Autor: Cisale, H.. Editorial Eudeba. 2011.-
- Física. Autores: J.W.Kane y M.M. Sterheim. Editorial Reverté. 2017
- Física Biológica. Autor: Nelson, Philip – Editorial Reverté – Edición 2005



Dra. María Eliana Defonsi Lestard
Profesora Adjunta-Cátedra de Física II
