



Consejo Directivo
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
Universidad Nacional de La Pampa

RESOLUCIÓN N° 440/2023

GENERAL PICO, 21 de Diciembre de 2023.-

VISTO:

La Resolución N° 248/10 del Ministerio de Educación de la Nación con fecha 18 de Marzo de 2010 y,

CONSIDERANDO:

Que mediante la misma se otorga reconocimiento oficial y la consecuente validez nacional al título de Médico Veterinario que expide la Universidad Nacional de La Pampa perteneciente a la carrera Medicina Veterinaria, a dictarse bajo la modalidad presencial, en la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNLPam.

Que por Resolución N° 371/2019 del Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Pampa se aprueba el Programa de Estudio correspondiente a la asignatura FÍSICA BIOLÓGICA de la carrera Medicina Veterinaria correspondiente al Primer Año del Segmento Troncal del Plan de Estudios, aprobado por Resolución N° 248/10 del Ministerio de Educación de la Nación.

Que de acuerdo a la Reglamentación vigente los programas de enseñanza de las asignaturas que se cursan en la Facultad tendrán una validez máxima de tres (3) años.

Que la Profesora a cargo y su equipo de cátedra analizaron y actualizaron el diseño curricular de la asignatura relacionado a los contenidos, objetivos, actividades prácticas y bibliografía (Resolución N° 027/90 del Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Veterinarias - UNLPam).

Que el mismo fue elevado al Departamento Académico de Ciencias Básicas, para su análisis, el cual recomienda su aprobación.

Que la Secretaría Académica eleva al Consejo Directivo el Programa de Estudio correspondiente asignatura FÍSICA BIOLÓGICA para su consideración.

Que la Comisión de Enseñanza e Investigación, reunida el día 07 de Diciembre de 2023, recomendó al Consejo Directivo que apruebe el Programa de Estudio de la asignatura Física Biológica.

Que en Sesión Ordinaria del Consejo Directivo del día 21 de Diciembre de 2023, puesta la Recomendación N° 031/2023 de la Comisión de Enseñanza e Investigación, a consideración de los/as Sres/as. Consejeros/as, se aprueba por unanimidad.

POR ELLO:

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS

RESUELVE:



Consejo Directivo
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
Universidad Nacional de La Pampa

Corresponde a Resolución N° 440/2023

//2.-

ARTICULO 1°: Aprobar el Programa de Estudio correspondiente a la asignatura FISICA BIOLOGICA de la carrera Medicina Veterinaria de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Pampa correspondiente al Primer Año del Segmento Troncal del Plan de Estudios, aprobado mediante Resolución N° 248/10 del Ministerio de Educación de la Nación, el cual contiene cinco (5) folios, de acuerdo al Anexo de la presente Resolución.

ARTICULO 2°: Regístrese, comuníquese. Notifíquese a las/os interesadas/os. Pase a Secretaría Académica, Departamento de Asistencia a Estudiantes, Bedelía, Cátedra Física Biológica. Cumplido, archívese.

Presidente
Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Veterinarias
UNLPam



Corresponde a Resolución N° 440/2023

ANEXO

1. **CARRERA:** MEDICINA VETERINARIA

2. **DEPARTAMENTO:** CIENCIAS BÁSICAS

3. **ASIGNATURA:** FISICA BIOLOGICA

4. **PLAN DE ESTUDIOS:** 2011

5. CUERPO DOCENTE:

Profesora a cargo: Dra. María Guillermina Bilbao.

Profesora Adjunta: Mg. Claudia Tortone.

Docentes Auxiliares

M.V. María Lorena Marengo

M.V. César Schwindt

M.V. Florencia Farcey

Lic. Víctor Leavi

Lic. Paula Vanesa Mazzaferro

6. **RÉGIMEN DE CURSADA:** Anual. Mediante Res. 272/18 CD FCV UNLPam la asignatura se dicta en 2 cuatrimestres, ingresantes en 2º cuatrimestre y recursantes en 1º cuatrimestre.

7. CARGA HORARIA:

- Carga Horaria Total de la asignatura: 140 h.
- Carga Horaria Semanal: 10 h.
- Cantidad de Semanas: 14.
- Carga Horaria Semanal dedicada a la actividad Teórica: 7 h semanales.
- Carga Horaria Semanal dedicada a la actividad Práctica: 3 h semanales.

8. OBJETIVOS

a. Objetivos Generales:

El/la estudiante debe:

- Reconocer la importancia de las leyes físicas para la comprensión y la explicación de los fenómenos fisiológicos que tienen lugar en el organismo animal.
- Dominar y aplicar los conceptos físicos básicos y las herramientas necesarias para el estudio de procesos biofísicos complejos.
- Desarrollar la capacidad para resolver problemas, creando habilidades y actitudes adecuadas para la realización de actividades y prácticas.
- Valorizar la puntualidad, responsabilidad, honestidad y respeto entre los integrantes de la comunidad educativa.

b. Objetivos Particulares:

Al finalizar la cursada el/la estudiante debe:

- Aplicar un lenguaje matemático correspondiente para transitar distintas instancias lógicas de complejidad creciente.
- Dar los fundamentos de los sistemas biológicos veterinarios desde las propiedades físicas de los gases, sólidos y líquidos.



Corresponde a Resolución N° 440/2023

- Desarrollar habilidades experimentales y manejo de material de laboratorio, en tareas organizadas y en un marco de bioseguridad.
- Emplear conceptos físicos en procesos biológicos de importancia en la carrera Medicina Veterinaria.

9. MODALIDAD PEDAGÓGICO DIDÁCTICA:

Se desarrollarán las actividades de dictado de teóricos, realización de seminarios, talleres de resolución de ejercicios y trabajos prácticos de laboratorio. La asistencia será obligatoria a talleres y trabajos prácticos, con una asistencia del 75 %.

10. SISTEMA DE EVALUACIÓN:

Se realizará evaluación en los talleres de resolución de ejercicios y de laboratorio, en forma oral o escrita. La desaprobación en alguna de esas instancias se tendrá en cuenta para determinar la regularidad en la cursada o la posibilidad de presentarse a Asistencia Cumplida. Se tomarán dos evaluaciones parciales con sus respectivos recuperatorios (criterio de aprobación 60 %), estableciendo que: 1) de no aprobar el primer examen recuperatorio y habiendo aprobado el segundo examen parcial, el segundo examen recuperatorio pueda utilizarse para recuperar el primer examen parcial o, 2) habiendo desaprobado tanto el primer examen recuperatorio como el segundo examen parcial podrá utilizar el segundo examen recuperatorio para recuperar el segundo examen parcial, mejorando de esta manera su situación ante el sistema de asistencia cumplida.

11. SISTEMA DE PROMOCIÓN DE LA ASIGNATURA:

Regularización y Promoción sin Examen Final:

- Haber asistido al 80 % de las clases obligatorias.
- Haber aprobado las evaluaciones parciales con una calificación de 7 (siete) o más, y se puede utilizar una instancia de recuperatorio para cumplimentar la promoción sin examen final.
- Tener aprobada la asignatura correlativa correspondiente.

Regularización y Examen Final:

- Haber asistido al 75 % de las clases obligatorias.
- Haber aprobado las evaluaciones parciales o recuperatorios, en la cursada regular o por asistencia cumplida.
- Dar un examen final en alguna de las fechas previstas en el calendario académico.

12. CONTENIDOS ANALÍTICOS:

Unidad I

Biofísica como ciencia biológica. Integración de los sistemas físicos en los organismos vivos: importancia de la biofísica en los organismos animales. Comparación entre los diversos tamaños de estructuras biológicas y unidades de medida. Principales magnitudes físicas. Sistemas de unidades. Ecuaciones algebraicas, pasaje de términos, unidades fundamentales y de capacidad, unidades derivadas y de concentración. Potenciación, radicación, notación científica, ecuación de la recta, logaritmo. Cálculo porcentual y figuras geométricas.

Bioseguridad, riesgo. Concepto de accidente, incidente y exposición en laboratorio y campo.

Unidad II

Biofísica de los compartimentos. Soluciones. Propiedades generales.

Sistemas dispersos. Generalidades y clasificación. Soluciones verdaderas. Disoluciones. Solvente y soluto. Expresión de la concentración. Soluciones molares, molales, normales y empíricas.



Corresponde a Resolución N° 440/2023

Los grandes compartimentos hídricos del organismo: líquido intracelular y líquido extracelular. Transporte a través de la membrana celular. Flujo. Transporte pasivo: difusión simple. Ley de Fick. Flujos unidireccionales. Difusión a través de una membrana. Transporte facilitado. Transporte activo: primario y secundario. Factor de Van't Hoff. Transporte activo: primario y secundario. Soluciones coloidales. Propiedades y clasificación. Efecto Tyndall y movimiento Browniano. Solvatación. Propiedades eléctricas de las micelas. Estabilidad. Regla de Schulze y Hardy. Soles y geles. Acción protectora. Número de oro. Equilibrio de Membrana de Donnan. Punto isoeléctrico de las proteínas.

Unidad III

Biofísica de la actividad eléctrica. Electricidad. Conductores y aisladores. Conductores de primero y segundo grado. Primera y segunda ley de Ohm. Primera y segunda ley de Faraday. Instrumentos de medida. Conductividad. Trabajo eléctrico. Potencia eléctrica. Ley de Joule. Asociación de resistencias en serie y en paralelo. Leyes de Kirchoff.

Acción biológica de la corriente eléctrica. Corriente eléctrica continua, alterna de baja y alta frecuencia. Ley de Dubois Raymond. Reobase y cronaxia. Acción biológica de los diferentes tipos de corriente. Electrotono físico y fisiológico. Tetanización muscular. Diatermia. Electrobisturí.

Fenómenos bioeléctricos. Biopotenciales: métodos y técnicas de medida. Potenciales de membrana. Fuerza electromotriz en el músculo y en el nervio, en reposo y en actividad. Corriente de reposo. Corriente de acción. Ondas monofásica y difásica, registro. Electrocardiograma. Su interpretación biofísica. Manifestaciones eléctricas, térmicas y químicas de la actividad muscular. Electroencefalograma.

Estructura de la neurona. Generación del potencial de acción. Potencial umbral, ley del todo o nada. Despolarización, repolarización e hiperpolarización. Propiedades electrofisiológicas de la fibra nerviosa.

Unidad IV

Biofísica del equilibrio ácido-base del organismo. Electrolitos. Definición. Propiedades. Electrolitos fuertes y débiles. Anfolitos. Ley de acción de las masas activas o ley de Guldberg y Waage. Constante de disociación. Producto iónico del agua; su variación con la temperatura. pH, definición y generalidades. Notación de Sörensen. Cálculos y ejemplos.

Soluciones reguladoras (soluciones buffers). Ecuación de Henderson – Hasselbach. pH sanguíneo y de distintos líquidos y soluciones biológicas. Métodos para su determinación. Teoría de los indicadores. Método colorimétrico con o sin el empleo de soluciones buffers. Método electrométrico. Electrodo de medida y de referencia.

Circuito de medida. Ecuación de Nernst. Determinación del pH en distintos medios biológicos. Importancia del pH en la conservación de alimentos de origen zoógeno. Distintas técnicas culturales de maduración de carnes.

Unidad V

Biofísica de los sentidos. La luz. Teorías de la luz. Teoría corpuscular, ondulatoria, dual, electromagnética y cuántica. Luz monocromática, policromática, polarizada y coherente (láser). Cuerpos luminosos e iluminados. Cuerpos coloreados, traslúcidos y transparentes. Leyes de reflexión y refracción de la luz. Dioptra. Ángulo límite. Instrumentos ópticos. Láminas de cargas paralelas. Prisma. Lentes. Aberraciones: cromática y de esfericidad. Casos de formación de imágenes. Formación de imágenes en el microscopio óptico. Tipos de microscopios especiales: fondo oscuro, fluorescencia, luz polarizada, contraste de fase y de luz invertida. Microscopía electrónica. Fundamentos y técnicas. El ojo como instrumento óptico.

Sonido y ultrasonido. T oscilatorio armónico. Propagación. Sonido. Clasificación. Intensidad de sonido. Resonancia. Audición. Estructura del oído.

Mecanismo de la audición. Sensación auditiva. Propiedades. Ecografía. Ultrasonido. Técnicas.



Corresponde a Resolución N° 440/2023

Unidad VI

Biofísica del aparato locomotor. Estado sólido. Definición y propiedades. Ley de Hooke. Módulo de Young. Límite de elasticidad. Módulo de ruptura. Elasticidad por tracción, flexión, cizalladura y torsión. Propiedades de los sólidos. Biofísicas de la contracción muscular. Biomecánica, fuerzas. Equilibrio mecánico. Trabajo mecánico. Potencia y rendimiento. Elasticidad vascular. Biofísicoquímica de la contracción muscular.

Condiciones necesarias para conservar el bienestar en las especies domésticas, 5 libertades o dominios. Consideraciones de densidad en carga animal, corrales de descanso en distintas especies.

Unidad VII

Biofísica de la circulación sanguínea.

Densidad, viscosidad y tensión superficial. Formas de determinación. Leyes. Tensión de vapor. Definición y propiedades. Su variación con la temperatura y la presión. Punto de ebullición y fusión. Caudal. Teorema de Bernoulli. Presión hidrostática e hidrodinámica. Presión sanguínea. Factores que influyen en la circulación de la sangre. Propiedades coligativas. Descenso de la tensión de vapor. Ascenso ebulloscópico. Descenso crioscópico. Ley de Raoult. Presión osmótica. Importancia biológica.

Unidad VIII

Biofísica del aparato respiratorio. Gases: generalidades. Gases ideales y reales. Teoría cinética. Leyes de Boyle y Mariotte y Charles - Gay Lussac. Ecuación de estado. Ecuación general de los gases ideales. Ley de Van der Waals. Ley de las presiones parciales de Dalton. Fracción molar. Solubilidad de gases en líquidos. Ley de Henry. Coeficiente de Bunsen. Biofísica de la Respiración.

Indicadores de Bienestar animal, niveles máximos recomendados de gases contaminantes en los ambientes productivos.

Normas de salud en el trabajo referido a gases.

Unidad IX

Biofísica termodinámica. Calor. Generalidades. Cantidad de calor y temperatura. Capacidad calorífica de un sistema a presión constante y a volumen constante. Calor específico. Caloría. Primer y segundo principio de la termodinámica. Su aplicación a los seres vivos. Ley general de la calorimetría. Calorimetría biológica. Producción y pérdida de calor. Mecanismos. Termometría. Escalas termométricas relativas y absolutas: su fundamento. Tipos de termómetros. Refrigeración: métodos de obtención de bajas temperaturas. Acción de distintas temperaturas sobre alimentos de origen zoógeno.

Biotermogénesis. Fuentes de energía de procedencia biológica. Metabolismo energético. Poder calorífico. Poder calorífico fisiológico. Valor calorífico del O₂ y del CO₂. Cociente respiratorio. Metabolismo basal.

Indicadores de bienestar animal, niveles óptimos de temperatura máxima y mínima en ambientes productivos.

Normas de salud en el trabajo referido a temperaturas extremas.

Unidad X

Biofísica de las radiaciones. Átomo. Radiaciones electromagnéticas y corpusculares. Diferentes unidades. Unidades de actividad y dosis. Interacción entre las radiaciones y la materia. Utilización de rayos X en medicina veterinaria y otras técnicas auxiliares como radiofrecuencia y radiaciones no ionizantes.

Usos de los métodos complementarios en la salud animal, incorporando el concepto de Una Salud.



Corresponde a Resolución N° 440/2023

13. BIBLIOGRAFIA:

- Atkins, P.; De Paula, J. 2008. Atkins. Química Física. 8va Ed. Ed Panamericana. Buenos Aires. Argentina.
- Cisale, H. 2008. Física Biológica Veterinaria. 1ra Ed. Eudeba. Buenos Aires. Argentina.
- Frumento, A.S. 1979. Elementos de Biofísica. Intermédica. Buenos Aires.
- Frumento, A.S. 1995. Biofísica. 3ra. Ed. Mosby-Doyma. Madrid. España..
- De Robertis, E.D.P.; Sáez, F.A.; De Robertis, E.M.F. 2005. Biología Celular y Biología Molecular. 15a. Ed. El Ateneo. Buenos Aires. Argentina.
- Parisi, M. 2001. Introducción a la Biofísica. 4ta Ed. McGraw Interamericana. New York. USA.
- Guyton, A.C.; Hall, J.E. 2005. Tratado de fisiología médica. 10a. Ed. McGraw Hill, Edit. Interamericana. New York. USA.
- Guías Teórico Práctica de cátedra Física Biológica. 2009-2011.
- Manual de buenas prácticas [Internet]. Costa Rica: SENASA. Disponible en: <https://www.senasa.go.cr/informacion/manuales-debuenas-practicas>
- Manual de bienestar animal [Internet]. Argentina: SENASA; 2015. Disponible en: http://www.senasa.gob.ar/sites/default/files/ARBOL_SENASA/ANIMAL/BOVINOS_BUBALINOS/INDUSTRIA/ESTABL_IND/BIENESTAR/manual_de_bienestar_animal_especies_domesticas_-_senasa_-_version_1-2015.pdf
- Bureau International des Poids et Mesures (BIPM). [Internet]. Disponible en: <https://www.bipm.org/en/home>
- Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI). [Internet]. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/inti>
- Video en YouTube: "Científicos votarán sobre el cambio al sistema métrico" [Internet]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=rdhybZKx6Ug&t=3s>
- Campus Virtual de la Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires. [Internet]. Disponible en: <https://campus.ffyb.uba.ar/mod/book/view.php?id=144997&chapterid=3471>
- Simulación interactiva: "Introducción a los gases" [Internet]. Disponible en: https://phet.colorado.edu/sims/html/gases-intro/latest/gases-intro_es.html
- Simulación interactiva: "Estados de la materia" [Internet]. Disponible en: https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matter/latest/states-of-matter_all.html?locale=es
- Simulación interactiva: "Concentración y Molaridad" [Internet]. Disponible en: https://phet.colorado.edu/sims/html/concentration/latest/concentration_es.html
- Video en YouTube: "Anestesia y monitorización en quirófano - Animalia Barcelona" [Internet]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=18jPyvAD6s&t=13s>
- Artículo en el sitio web de Franrzm: "Resistencia Globular Osmótica (RGO)" [Internet]. Disponible en: <https://www.franrzm.com/resistencia-globular-osmotica-rgo/>
- Simulación interactiva: "Lente convergente" [Internet]. Disponible en: https://www.walter-fendt.de/html5/phes/imageconverginglens_es.htm
- Video en YouTube: "Impacto térmico en la producción porcina" [Internet]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=q2DW8Zag8aQ>
- Sitio web de Ricardo Santiago Netto: "FísicaNet" [Internet]. Disponible en: <http://www.fisicanet.com.ar/fisica/index.php>
- Recursos educativos del Instituto Nacional de Tecnologías Educativas, España [Internet]. Disponible en: <http://ntic.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2003/gases/>
- Sitio web educativo de Jesús Peñas Cano, profesor de Física y Química [Internet]. Disponible en: <http://www.educaplus.org>