

## RESOLUCIÓN Nº 748/2016-CD CORRIENTES, 21 de noviembre de 2016

#### VISTO:

El Expediente Nº 14-2015-003404 por el cual el Director del Dpto. Ciencias Básicas, MV Eduardo Gabriel LLANO, eleva los nuevos Programas de Estudios, Métodos de Dictado y Evaluaciones y Cronogramas de Actividades presentados por los responsables de las cátedras del mencionado Departamento; y

#### CONSIDERANDO:

Que es necesario actualizar los mismos de acuerdo con las normas vigentes y la conveniencia que exista similitud formal en su presentación;

Que los Programas fueron analizados por la Comisión Curricular; Que se adaptan a las Resoluciones 439/2015-CD; 440/2015-CD; 482/13-CD y su modificatoria 297/15-CD;

Lo aconsejado por la Comisión de Enseñanza y Asuntos

Estudiantiles;

Lo acordado en la sesión ordinaria del día de la fecha;

# EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS R E S U E L V E:

ARTICULO 1º: Aprobar el Programa de Estudios de la asignatura "BIOFÍSICA" del Plan de Estudio 2008, correspondiente al Departamento de Ciencias Básicas de esta Facultad, conforme al Anexo que acompaña la presente Resolución.

**ARTÍCULO 2º:** El cumplimiento de lo establecido en el artículo 1º entrará en vigencia a partir del Ciclo Lectivo 2017.

**ARTICULO 3º:** Dejar sin efecto el Programa de Estudios preexistente correspondiente a dicha asignatura.

ARTICULO 4°: Registrese, comuniquese y archivese.

amc/amak/met

MV MANUEL ESTEBAN TRUJILLO

Secretario Académico

Dr. ELVÍO EÓUARDO RIOS

ecano



Resolución Nº 748/2016 CD ANEXO





## UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS CARRERA DE CIENCIAS VETERINARIAS

## PROGRAMA DE ESTUDIOS

## **ASIGNATURA**

BIOFÍSICA



PLAN DE ESTUDIO 2008 - RESOLUCIÓN Nº 637/08 CS

CARGA HORARIA: 70 HORAS

CÓDIGO: 004

AÑO DE CURSADO: PRIMER AÑO

RÉGIMEN DE CURSADO: REGULAR

RÉGIMEN DE DICTADO: CUATRIMESTRAL

APROBADO POR RESOLUCIÓN Nº: 748/2016 CD.

Resolución Nº 748/2016 CD ANEXO

## PROGRAMA DE ESTUDIOS ASIGNATURA "BIOFÍSICA"

## FUNDAMENTACIÓN

La idea rectora en la elaboración de este programa fue la de abarcar conocimientos básicos y problemas de la biofísica al estudiante de Medicina Veterinaria para estimular su interés por este campo científico, sin que ello signifique abrumarlo con exigirle deducciones matemáticas extensas. Para la investigación de los fenómenos vitales la Fisiología cuenta con muy pocos métodos propios; en su gran mayoría la metodología por ellos utilizada pertenece al campo de la Biofísica y de la Bioquímica, de este punto de vista podemos considerar ambas ciencias como "los órganos de los sentidos de la Fisiología".

La Biofísica ha proporcionado conocimientos fundamentales sobre la estructura de la materia, sobre las interrelaciones energéticas de las partículas materiales entre sí y sobre el contenido informativo de esas estructuras materiales. No solo ha esclarecido las relaciones existentes entre materia, energía e información, sino que también logró dilucidar algunos factores que condicionan la dirección de estos procesos en el tiempo.

Como su nombre lo indica, la Biofísica se encuentra en el límite entre las llamadas Ciencias Exactas y las Biológicas. Lo mismo que la Anatomía, Histología, Fisiología, etc., también la Biofísica se ocupa del estudio de los mecanismos básicos que explican intimidades físico-químicas del comportamiento funcional de los organismos de los seres vivos. Lo que la distingue de otras Ciencias biológicas son exclusivamente los métodos que emplea para investigar y analizar los fenómenos vitales y los ha tomado de la Física pura. La utilización de estos métodos le garantiza exactitud y veracidad de sus resultados ya que el razonamiento de un fenómeno obedece a leyes rigurosas que pueden quedar expresadas por medio de ecuaciones matemáticas,

Si al concepto de "Biofísica" lo entendemos de esta manera, enseguida nos damos cuenta de que este campo científico tiene que abarcar muchos campos especiales de la biología, la física y la química para responder a estas preguntas. Por lo tanto es un pilar fundamental de la biología en general y de la Medicina Veterinaria en particular, que en la actualidad ha venido aportando los conocimientos básicos que permitieron estudiar un gran número de procesos biológicos hasta sus bases moleculares, dando lugar también al desarrollo de nuevas disciplinas como lo son la Biología Molecular y la Ingeniería Genética.

## OBJETIVOS GENERALES

Los objetivos generales de la Biofísica son que el alumno conozca las estructuras materiales, su contenido informativo y las interrelaciones energéticas que ocurren en el seno de los organismos vivos y que son de valor universal en los procesos vitales para poder





4.-

fundamentar los diferentes eventos del conocimiento disciplinar de la Medicina Veterinaria. Estos objetivos se alcanzarán mediante el conocimiento de:

a) método de estudio y su relación con otras disciplinas; correcta expresión en las unidades que correspondan de las mediciones efectuadas en las diferentes magnitudes de los fenómenos biológicos; b) buscar repuesta al interrogante de que si los conocimientos adquiridos en las investigaciones físicas sobre la materia inanimada también son aplicables a la materia viva; c) incorporar los conocimientos básicos que explican el comportamiento fisiometabólico presente en los organismos vivos que respaldan las competencias cognitivas a adquirir en las materias profesionales de la carrera.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

## UNIDAD TEMÁTICA Nº 1: Introducción

- Conocer la metodología de estudio de la biofísica y su relación con otras disciplinas.
- Conocer las magnitudes y sistemas de unidades para expresar las mediciones que se efectúan de los fenómenos biológicos.
- Distinguir dentro de la mecánica los diferentes movimientos en función de sus características.
- Comprender hasta donde se pueden aplicar en biología los conocimientos físicos adquiridos sobre estructura de la materia, interrelaciones energéticas y contenido informativo de las partículas materiales.



## UNIDAD TEMÁTICA Nº 2: Trabajo Mecánico

 Conocer los principios del trabajo mecánico para entender la producción del trabajo por parte del motor muscular durante la contracción.

## UNIDAD TEMÁTICA Nº 3: Estados de Agregación de la Materia

 Conocer las leyes fundamentales que rigen los distintos estados de agregación de la materia, con especial énfasis en el comportamiento de los huesos como sólidos y en la dinámica de los fluidos (líquidos y gases) con relación al aparato circulatorio y respiratorio.

## UNIDAD TEMÁTICA Nº 4: Soluciones Verdaderas

Conocer los sistemas dispersos, clasificación. soluciones verdaderas, características y
solubilidad, y las distintas formas de expresión de las concentraciones, como así
también comprender las propiedades coligativas de las soluciones y su rol en los
fenómenos osmóticos. Intercambio de líquidos a través de membranas capilares.



5.-

## UNIDAD TEMÁTICA Nº 5: Soluciones Coloidales

 Reconocer las propiedades que caracterizan el estado coloidal de la materia y la importancia de los coloides biológicos. Equilibrio Donnan y sus consecuencias sobre la presión osmótica plasmática y sobre el potencial de reposo en membranas celulares.

## UNIDAD TEMÁTICA Nº 6: Ion Hidrógeno Libre

 Comprender el concepto de pH y su importancia biológica así como también el mecanismo de acción de las soluciones buffer.

## UNIDAD TEMÁTICA Nº 7: Calor - Termodinámica

 Interpretar los aspectos de la energía calórica y térmica y relacionarlos a los procesos termodinámicos de los sistemas biológicos.

## UNIDAD TEMÁTICA Nº 8: Acústica

 Comprender los fenómenos acústicos y los fundamentos biofísicos del fenómeno de la audición.

## UNIDAD TEMÁTICA Nº 9: Óptica

 Conocer los fundamentos básicos de la luz y su comportamiento frente a diferentes cuerpos. Lentes, marcha de rayos y formación de imágenes. Sistemas ópticos auxiliares la visión. Sistema dióptrico del ojo. Visión fotópica y escotópica. Visión de los colores.



## UNIDAD TEMÁTICA Nº 10: Radiactividad

 Comprender los conceptos básicos que caracterizan a la radiactividad. Interacción de la radiación con la materia, medición de su actividad e importancia de sus aplicaciones en biología.

## UNIDAD TEMÁTICA Nº 11: Magnetismo - Electricidad

 Conocer los fundamentos de los fenómenos magnéticos, eléctricos y la importancia de su aplicación en biología.

#### CONTENIDOS

## PROGRAMA ANALÍTICO

## UNIDAD TEMÁTICA Nº 1: Introducción

**1-A:** Objeto de la Biofísica y su relación con otras ciencias, metodología de estudio. Dimensiones y unidades. Magnitudes escalares y vectoriales. Sistemas de unidades: CGS, MKS y SI.

1-B: Estática. Fuerzas: elementos y representación gráfica. Sistemas de fuerzas: componentes y resultantes. Reglas del paralelogramo y polígono de fuerzas. Gravedad, centro de gravedad y base de sustentación en las especies domésticas.



Resolución Nº 748/2016 CD ANEXO

1-C: Cinemática. Velocidad. Movimiento rectilíneo uniforme y uniformemente variado. Movimiento circular uniforme. Velocidad angular. Dinámica. Leyes de Newton. Peso y masa. Densidad, métodos para determinarla. Fuerza centrípeta y centrífuga. Ultracentrifugación.

## UNIDAD TEMÁTICA Nº 2: Trabajo Mecánico

**2-A:** Máquinas simples. Palancas de 1°, 2° y 3° género. Condiciones. Ejemplos de palancas en el organismo. Trabajo Mecánico. Unidades de trabajo. El motor muscular. Producción de trabajo mecánico por los músculos. Contracción Isotónica e Isométrica. Trabajo muscular.

## UNIDAD TEMÁTICA Nº 3: Estados de Agregación de la Materia

- **3-A:** Cambios de estado. Estado Sólido. Generalidades. Clasificación de los cuerpos al estado sólido. Isótropos, propiedades. Ley de Hooke y Módulo de Young. Estado cristalino, clasificación. Propiedades de los huesos como sólidos.
- **3-B:** Estado Líquido. Generalidades. El agua y su significado biológico, propiedades físicas. Hidrostática. Presión hidrostática. Teorema general de la hidrostática. Fenómenos de superficie. Tensión superficial. Sustancias hipsótonas y batótonas. Circulación de líquidos en tubos capilares, meniscos. Ley de Jurin. Medida de la Tensión superficial, métodos. Adsorción. Adsorción en los fenómenos biológicos.
- 3-C: Hidrodinámica. Líquidos ideales y reales. Régimen estacionario y turbulento. Líneas de corriente. Vena líquida. Circulación de los líquidos ideales. Teorema de Torricelli. Gasto o caudal. Principio de Bernouilli. Circulación de los líquidos reales. Factores de resistencia inherentes a los tubos y a los líquidos. Viscosidad. Flujo laminar. Coeficiente de viscosidad. Ley de Poiseuille. Viscosimetría. Viscosidad de la sangre. Hemodinámica. Fundamentos físicos de la mecánica circulatoria.
- **3-D:** Estado gaseoso. Generalidades. Leyes que rigen el comportamiento de los gases. La atmósfera. Presión atmosférica. Barometría. Gases en sangre. Intercambio de gases en los pulmones y tejidos. Transporte de oxígeno y anhídrido carbónico en sangre. Fenómeno de Zuntz-Hamburger.

#### UNIDAD TEMÁTICA Nº 4: Soluciones Verdaderas

- **4-A:** Sistemas dispersos, clasificación. Soluciones verdaderas, características y componentes. Clasificación. Solución de gases en líquidos. Ley de Henry y ley de Dalton. Soluciones de sólidos en líquidos. Solubilidad. Curva de solubilidad. Concentración de las soluciones, formas de expresión. Unidades físicas: Peso/Peso, Peso/Volumen y Volumen /Volumen. Unidades químicas: soluciones molares, molales y normales.
- **4-B:** Propiedades coligativas de las soluciones: disminución de la presión de vapor, ascenso ebulloscópico, descenso crioscópico y presión osmótica. Difusión, diálisis y ósmosis. Leyes de la ósmosis. Osmosis anómala. Presión osmótica en líquidos orgánicos. Intercambios de líquidos a través de la membrana capilar.





7.-

## UNIDAD TEMÁTICA Nº 5: Soluciones Coloidales

**5-A:** Estado coloidal de la materia, características. Tamaño particular. Comportamiento eléctrico. Liofilia y Liofobia. Estabilidad: Precipitación y Coagulación. Efecto Tyndall y Movimiento Browniano. Velocidad de sedimentación.

**5-B:** Presión oncótica. Equilibrio de membrana de Donnan y sus consecuencias sobre la presión osmótica del plasma y sobre el potencial de reposo en membrana celular.

## UNIDAD TEMÁTICA Nº 6: Ion Hidrógeno Libre

6-A: Reacciones químicas reversibles e irreversibles. Ley de la acción de las masas de Guldberg y Waage. Ley de la dilución de Ostwald. Electrolitos fuertes y débiles. Disociación electrolítica del agua. Concentración del ion Hidrógeno. Notación de Sörensen (pH). Influencia de la temperatura sobre el pH. Ácidos y bases; anfólitos, punto isoeléctrico. Hidrólisis.

**6-B:** Solución buffer, mecanismo de acción. Comportamiento del ión H en las soluciones buffer. Importancia biológica del pH. Acidosis y Alcalosis Compensadas y Descompensadas (Respiratoria y Metabólica).

#### UNIDAD TEMÁTICA Nº 7: Calor – Termodinámica

7-A: Energía Térmica: concepto y definición. Termometría. Escalas termométricas: Centígrada o de Celsius, Fahrenheit, Reaumur y Kelvin o absoluta. Termómetros: clínicos, químicos y de máxima y mínima. Par o cupla termoeléctrica. Temperatura animal: poiquilotermos y homeotermos. Valores normales de las especies domésticas.

7-B: Energía calórica: Calor, concepto. Formas de propagación del calor: conducción, convección y radiación. Conservación del calor: Frasco de Dewar. Unidades en calorimetría: calorías y kilocalorías. Calor específico. Capacidad calorífica. Calorimetría animal: directa (cámara de Atwater) e indirecta (aparato de Benedict-Roth). Metabolismo basal. Poder calórico de los hidratos de carbono, proteínas y lípidos.

7-C: Concepto de Energía. Energética. Energía mecánica. Energía potencial y cinética, transformación. Los animales como receptores de energía. Entropía y Entalpía. Cadena energética, productores, consumidores, energía solar. Bioenergética. Trabajo celular. Valor umbral, umbral diferencial y umbral de intervalo. Ley de Weber-Fechner. Distintas formas de percepción de la energía.

7-D: Termodinámica. Transformaciones termodinámicas. Primer principio de la termodinámica. Concepto de energía interna. Enunciado del primer principio y su aplicación en biología. Equivalente mecánico del trabajo. Segundo Principio de la termodinámica. Motor térmico, rendimiento. Aplicación del segundo principio de la termodinámica en los organismos vivos.

## UNIDAD TEMÁTICA Nº 8: Acústica

8-A: Acústica. Sonido y ruido. Velocidad y caracteres del sonido. Efecto Doppler. Medida de la intensidad del sonido. El decibel. Reflexión, refracción y difracción del sonido.





8.-

Interferencia y adsorción. Eco y resonancia. Ultrasonidos. Audición. Fundamentos físicos del mecanismo de la audición.

## UNIDAD TEMÁTICA Nº 9: Óptica

9-A: Energía óptica. Luz natural, concepto, naturaleza, teorías. Velocidad de la luz. Onda luminosa; elementos (amplitud, longitud y frecuencia). Luz polarizada. Comportamiento de los cuerpos: fuente luminosa, cuerpos opacos y transparentes. Fenómenos de absorción, reflexión y refracción, leyes. Fibra óptica. Rayos Láser.

9-B: Lentes, definición, clasificación y elementos. Marcha de los rayos y formación de imágenes en lentes convergentes y divergentes. Poder dióptrico de las lentes. Defectos: Aberraciones esférica y cromática, astigmatismo.

9-C: Sistemas auxiliares de la visión: microscopio simple, compuesto, de luz ultravioleta y ultramicroscopio. Microscopio electrónico. Formación de imágenes, poder resolutivo y magnificación.

9-D: Visión. Sistema dióptrico del ojo. Visión fotópica y escotópica. Visión de los colores. Acomodación, mecanismos y prueba de Purkinge. Trastornos de la refracción del ojo: miopía e hipermetropía.

## UNIDAD TEMÁTICA Nº 10: Radiactividad

10-A: Estructura del átomo, número atómico y másico. Nucleídos: isótopos, isóbaros e isómeros. Elementos. Energía de unión de los núcleos. Equivalencia entre masa y energía. Estabilidad nuclear. Nucleídos estables y no estables. Período de semidesintegración (T).

**10-B:** Desintegraciones radiactivas: Alfa ( $\alpha$ ), Beta ( $\beta$ + y  $\beta$ -), por Captura Electrónica (rayos X) y Gamma.

10-C: Radiactividad. Unidades de radiactividad. Energía y alcance de las radiaciones. Acción de la radiación sobre la materia. Aplicación de la energía nuclear: Investigación, radioterapia y radiodiagnóstico (RIA-Radioinmunoanálisis). Radioisótopos más utilizados en biología.

10-D: Interacción de la radiación alfa y beta con la materia. Medición: Detector Geiger Müller. Eficiencia y geometría. Interacción de las radiaciones gamma con la materia. Espectrometría gamma. Centelladores sólido y líquido. Contador de pozo (Cristal de Ioduro de Na activado con Talio).

## UNIDAD TEMÁTICA Nº 11: Magnetismo y Electricidad

11-A: Magnetismo: generalidades, polos magnéticos. Ley de Coulomb. Teoría del origen magnético, Spin del electrón. Fundamentos de Resonancia Magnética Nuclear.

11-B: Electromagnetismo; fenómenos eléctricos, solenoides (Electroimán). Corriente inducida o Farádica. Self-inducción. Electrostática: teoría de la electricidad. Ley fundamental de la electricidad. Electroscopio. Ley de Coulomb.

11-C: Electrocinética: corriente eléctrica; corriente continua y alternada. Representación gráfica. Métodos de obtención de la corriente eléctrica. Ley de Ohm. Diferencia de





Resolución Nº 748/2016 CD

potencial (tensión), unidad. Intensidad de la corriente eléctrica, unidad. Resistencia, unidad. Potencia, unidad. Conductibilidad.

ANEXO

11-D: Conducción electrolítica de la corriente eléctrica. Electrólisis. Teorías. Ley de Faraday. Conductividad eléctrica en las soluciones. Determinación de la Conductividad. Influencia de la temperatura y de la dilución en la Conductividad de las soluciones.

11-E: Conductibilidad de los tejidos. Acción de los iones sobre los tejidos. Acción de la corriente eléctrica sobre los organismos vivos. Corrientes de alta frecuencia: calor terapéutico (diatermia, electroterapia). Onda Corta: electrobisturí y electrocoagulador. Electro-shock. Marcapaso cardíaco. Célula fotoeléctrica.

## PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

Trabajo Práctico Nº 1: Densidad y peso específico: absoluto y relativo. Determinación del peso específico en líquidos (agua) y en sólidos con el uso del picnómetro, densímetro y la balanza de Mohr-Westphald. Determinación de peso específico en líquidos orgánicos.

Trabajo Práctico Nº 2: Tensión superficial (TS). Capilaridad. Determinación de la TS por el método del Estalagmómetro de Traubé. Adsorción, generalidades. Demostración práctica mediante la adsorción del azul de metileno (AZDM) con carbón vegetal. Elución del AZDM con alcohol acidulado. Cromatografía ascendente en papel de filtro.

Trabajo Práctico Nº 3: Viscosimetría. Uso del viscosímetro de Ostwald. Determinación de la constante del aparato con glicerina al 40%. Determinación de la viscosidad del Plasma.

Trabajo Práctico Nº 4: Soluciones hipertónicas, hipotónicas e isotónicas. Demostración práctica de la tonicidad en glóbulos rojos. Demostración de la curva de solubilidad; calor de disolución. Soluciones más utilizadas en la clínica médica. Preparación de soluciones Molares, Normales, Molales y en porcentajes. Problemas.

Trabajo Práctico Nº 5: Difusión, diálisis y ósmosis. Demostración de diálisis de sustancias cristaloides a través de membranas permeables. Detección del pasaje de ClNa por precipitación con nitrato de plata. Demostración del fenómeno de ósmosis provocado por una solución concentrada de albúmina en un saco de membrana permeable.

Trabajo Práctico Nº 6: Electroforésis, métodos y principios. Demostración práctica de la migración electroforética de proteínas del suero o plasma, en cuba electroforética con buffer Tris. Tinción de proteínas con Azul de Negro Naftol 10-B y Azul de Bromofenol. Lipidograma sobre soporte de agarosa, fundamentos y técnicas.



Resolución Nº 748/2016 CD ANEXO

Trabajo Práctico Nº 7: Determinación de pH en líquidos orgánicos (orina) y en soluciones ácidas, neutras y básicas por distintos métodos indicadores: colorimétricos (Fenolftaleína, Rojo Metilo, Rojo Neutro y Naranja de Metilo), cintas indicadoras y potenciómetro con electrodo de vidrio.

Trabajo Práctico Nº 8: Soluciones buffer, propiedades. Preparación y demostración de la capacidad amortiguadora de una solución buffer (acetato de sodio-ácido acético), en forma comparativa al agua destilada y a una solución 0,1 N de ClNa, ante el agregado de un ácido (HCl 0,1 N) y de un álcalis (OHNa 0,4 N). Mecanismo de acción del buffer de bicarbonato de sodio-ácido carbónico. Demostración del comportamiento del ion Hidrógeno en la disolución de sales.

**Trabajo Práctico Nº 9:** Termometría. Escalas termométricas e interconversión entre las distintas escalas. Determinación de la temperatura con termómetros de máxima y mínima, químico y clínico. Temperatura rectal en las distintas especies domésticas. Determinación práctica en animales.

Calorimetría animal. Valor calórico de las sustancias. Cociente respiratorio. Determinación del metabolismo basal por calorimetría indirecta en la rata.

**Trabajo Práctico Nº 10:** Ultrasonido. Efecto Doppler: fundamentos físicos. Utilización del efecto Doppler en el diagnóstico de preñez y en la determinación del espesor de la grasa subcutánea en el cerdo, bovino y ovino. Ecografía, su utilidad en ciencias biológicas.

**Trabajo Práctico Nº 11:** Fotometría: fotocolorimetría y espectrofotometría. Ley de Lambert-Beer. Absorvancia y Tramitancia. Partes constitutivas del fotocolorímetro. Metodolo-gía para determinar el espectro de mayor absorvancia de una solución coloreada de -(OH)<sub>3</sub> Cu ó con SO<sub>4</sub>Cu (0,05M). Determinación de la concentración de una sustancia desconocida.

**Trabajo Práctico Nº 12:** Microscopio óptico: partes constitutivas. Sistema ocular y objetivo. Microscopio de campo oscuro (ultramicroscopio). Microscopio de luz ultravioleta. Determinación de la Distancia Focal y del Poder Dióptrico de una lente.

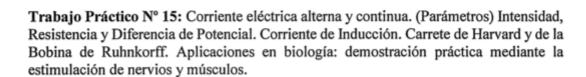
**Trabajo Práctico Nº 13:** Radiactividad: manejo de nucleídos radiactivos, normas de transporte. Diseño de un laboratorio de Radiobiología, cálculos de blindajes. Protección radiológica, dosimetría.

Radioisótopos de interés en medicina veterinaria, su utilidad.

**Trabajo Práctico Nº 14:** Rayos X; origen. Tubo de Röentgen. Propiedades. Radiografía. Metodología para la obtención de radiografías. Medios de contraste. Radioscopia.



Universidad Nacional del Nordeste Facultad de Ciencias Veterinarias



**Trabajo Práctico Nº 16:** Electrocardiografía: explicación física. Actividad Eléctrica del corazón; Derivaciones electrocardiográficas, Vectocardiograma, su interpretación. (ondas, segmentos, intervalos).

**Trabajo Práctico Nº 17:** Demostración práctica de la conducción electrolítica de la corriente continua (12V) en un tubo en "U", con una mezcla de dos soluciones: yoduro de Potasio (1%). Aplicaciones de la electrólisis en la medicina.

## PROGRAMA DE EXAMEN

4
ALC:

	Unidades	
Bolillas	Temáticas	
1	1 - A	9 - C.
2	6 - A	10 -A
3	1 - B	6-B.
4	3 - A	11-A
5	3 - D	11-C
6	3 - B	7-A
7	1 - C	9-A
8	3 - C.	11-D
9	4 - A	8-A
10	2 - A	5-A
11	7 - C.	11-E
12	6 - B	11-B
13	3 - C	7-B
14	9 - D.	10-C
15	5 - B	7-D.
16	6 - A.	9-B
17	3 - D	4-B.
18	4 - A.	10-B
19	5 - A	10-A
20	9 - C	10-D



Resolución Nº 748/2016 CD ANEXO

## BIBLIOGRAFÍA

## BÁSICA

- Cicardo, V.H. 1987. Biofísica. 8º ed. Editores López Libreros, Buenos Aires.
- Cisale, H. 2014 Física Biológica Veterinaria. 2da. Ed. Ed. Eudeba. Buenos Aires.
- Frumento, A.S. (1995). Biofisica. 3<sup>ra</sup> ed. Mosby/Doyma Libros. S.A. Madrid (España).
- Grigera, J.R. 1980. Elementos de Biofísica. 1<sup>ra</sup>. ed. Editorial Hemisferio Sur S.A. Buenos Aires.
- Guía de Trabajos Prácticos Física Biológica (Fascículos 1, 2, 3 y 4) (2015). Pochón,
   D.O. y Col., Facultad de Ciencias Veterinaria-UNNE. Corrientes.
- Jiménez Vargas, J. y Macarulla, J.M. 1984. Fisicoquímica Fisiológica 6° ed. Interamericana. Madrid (España).
- Laskowski, W. & Pohlit, W. 1976. Biofisica. 1° ed. Ediciones Omega S.A., Barcelona (España).
- Muraccioli, J.C. 1965. Manual de Biofísica. 1º ed. Editores López Libreros, Buenos Aires.
- Philip, N. 2005. Física Biológica: Energía, Información y Vida. 1ra. ed. Ed. Reverté S.A. Barcelona (España).
- Riveiro da Luz, A.M. y Alvarenga Álvarez, B. 1998. Física General con Experimentos sencillos. 4ta. Ed. Diseño Editorial S.A. de S.V. México.

## COMPLEMENTARIA

- ø
- Akiyoshi, H.T & Gerszten, A. 1962. Atlas de diagramas electroforéticos. Ed. Artécnica. Buenos Aires. 264p.
- Best y Taylor (West, J.B.). 2007. Bases Fisiológicas de la Práctica Médica. 15° ed. Ed. Panamericana, Buenos Aires.
- Blackwood, O.H. et al. 1965. Física Atómica General. 3° ed. Ed. Eudeba, Buenos Aires.
- Borel, J.P. et al. 1989. Bioquímica Dinámica. 1°ed. Ed. Panamericana, Buenos Aires.
- Diem, K. 1973. Tablas Científicas. 6° ed. Ed. Ciba-Geigy S.A. Basilea-Suiza.
- Faires, R.A. y Parks, B.H. 1973. Radioisótopos-Técnicas de Laboratorio. 3º ed. Ed. Eudeba, Buenos Aires.
- Fernández Serventi, H. 1982. Física I. Primera y Segunda parte. 1º ed. Ed. Losada S. A. Buenos Aires.
- Glenny, J.E. et al. 1981. Bases de la Ecografía Modo M. Pfizer. Buenos Aires.
- Guyton, A.C. y Hall, J.E. 2011. Tratado de Fisiología Médica. 12° ed. Ed. Interamericana, México.
- Kolb, E. 1987. Fisiología Veterinaria 3<sup>ra</sup>. ed. Ed. Acribia, Zaragoza (España).
- Martin, G. 1961. Curso de Física. 17° ed. Ed. El Ateneo, Buenos Aires.
- Murray, R.K. et al. 1992. Bioquímica de Harper. 12º ed. Ed. El Manual Moderno S.A de C.V. México.



Resolución Nº 748/2016 CD ANEXO

- Neremberg, S.T. 1975. Diagnóstico electroforético. 1<sup>ra</sup> ed. Ed. Panamericana. Buenos Aires.
- Rodríguez, J. 1978. Manual del Curso de Metodología y Aplicación de Radioisótopos Ed. Comisión Nacional de Energía Atómica-CNEA. Buenos Aires.
- Savidan, L. 1979. La cromatografía. 2º ed. Ed. Eudeba, Buenos Aires.

 Skvarca, J.J. 1988. Radiofísica Sanitaria. 1º ed. Ed. Ministerio Salud y Acción Social de la Nación, Buenos Aires.

amc/amak/met

MV MANUEL ESTEBAN TRUJILLO

Secretario Académico

Dr. ELMO EDUARDO RIOS

becano