



Universidad Nacional del Nordeste.
Facultad de Medicina.
Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría.

PROGRAMA ANALITICO Y DE EXAMEN.

Elaborado en base a la RESOLUCIÓN N° 2726/06-C.D.

1. ASIGNATURA:

FÍSICA BIOMÉDICA

Modalidad: Obligatoria

Áreas (que incluye):

////////////////////////////////////

Departamento:

Primer Ciclo

Carga Horaria actividades áulicas teórico-prácticas:

4 hs semanales

Total:

110 horas anuales

Se destinan 50 horas a la observación de prácticas kinésicas en instituciones de salud, según disponibilidad horaria de dichas instituciones. Estas actividades no tienen frecuencia semanal y totalizan 10 actividades de 5 horas de duración cada una.

2. CONFORMACION DEL EQUIPO DOCENTE:

Cargo (dedicación)	Situación	Área
1 Prof. Titular (SE)	Ordinario	-----
1 Prof. Adjunto (S)	Ordinario	-----
1 J.T.P (S)	Ordinari0	-----

3. DESCRIPCION GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Se trata de una asignatura que es correlativa con la subárea de Física Básica, que se dicta durante el primer semestre en Introducción a la Kinesiología. En su desarrollo, se ensamblan los conocimientos con la Biología, teniendo presente nuestro objetivo último y más importante, que es el HOMBRE sano. Al finalizar el cursado, los alumnos deberán manejar con propiedad el lenguaje científico de la Física, magnitudes, escalas y todas las energías físicas posibles de ser utilizadas con fines terapéuticos. Como tarea de presencia de la Universidad en el medio, se realiza anualmente una CAMPAÑA DE EXTENSIÓN A LA COMUNIDAD, con temas de interés para la prevención. Como parte de ésta asignatura, los alumnos concurren a los servicios de Kinesiología, como observadores de las tareas que allí se realizan, a fin de afianzar la vocación por la profesión.

4. PRE-REQUISITOS:

Para cursar FÍSICA BIOMÉDICA, los alumnos deben aprobar en el primer semestre INTRODUCCIÓN A LA KINESIOLOGÍA y estar inscriptos en el listado del SIU GUARANÍ



Universidad Nacional del Nordeste.
Facultad de Medicina.
Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría.

5. COMPETENCIAS

Al concluir el cursado de la asignatura el alumno desarrollara las siguientes competencias:

- Integra grupos de trabajo con otros compañeros.
- Utiliza el lenguaje técnico con propiedad.
- Busca material didáctico actualizado a través de la informática y de la bibliografía existente.
- Aplica correctamente lo que hemos llamado “Cascada del pensamiento”,(Qué, Dónde, Cómo y Para qué).
- Demuestra juicio crítico al analizar problemas y establecer prioridades.
- Reconoce los distintos tipos de energías físicas, su origen natural o artificial, posibles usos y peligros.
- Participa activamente dentro del equipo interdisciplinario de salud, colaborando con tareas simples en los servicios kinésicos a los que concurren.
- Actúa con responsabilidad y respeto durante la concurrencia a los servicios kinésicos como observadores.

6. CONTENIDOS: Física Biomédica (Programa analítico y de examen)

Objetivos Generales: Que el alumno sea capaz de:

Conocer todas las forma posibles de energías que puedan ser utilizadas con fines diagnósticos y terapéuticos.

Orientar los contenidos hacia el conocimiento del origen y producción de las mismas.

Confeccionar un glosario para propiciar el uso apropiado del lenguaje técnico.

Objetivos Específicos: Al finalizar el curso, los alumnos estarán en condiciones de:

Identificar cada tipo de energía, su origen y producción.

Comprender la relevancia de estos contenidos para el futuro ejercicio profesional.

Aplicar los principios básicos de la física en el análisis del movimiento.

Utilizar el vocabulario técnico de la materia con precisión y fluidez.

Contenidos:

Módulo 1: BIOFÍSICA GENERAL: Biofísica. Objeto. Ciencias auxiliares. Método Experimental. Sistemas. Concepto.

Modelos Físicos de sistemas biológicos. Leyes Físicas: Su expresión matemática. Magnitudes escalares y vectoriales.

Aplicación práctica: Problemas.

Módulo 2: BIOFÍSICA DEL TRANSPORTE DE MEMBRANAS: Membranas. Tipos. Estructura. Gradientes de presión osmótica, de concentración y eléctrico. Transporte pasivo y activo. Equilibrio Donan.

Módulo 3: BIOFÍSICA DEL SISTEMA MUSCULAR ESTRIADO: Músculo. Estructura. Aspectos físicos del proceso contráctil. Excitación eléctrica. Reobase. Cronaxia. Representación gráfica. Aspectos mecánicos y energéticos de la contracción muscular. Ecuación de Hill. Contracción isotónica e isométrica.



Módulo 4: BIOFÍSICA ENERGÉTICO-CALÓRICA: Calor y temperatura. Conceptos. Calorimetría: Unidades. Instrumentos. Formas propagación del calor: Convexión, conducción y radiación. Ley fundamental de la calorimetría. Termodinámica biológica: Producción y pérdida de calor en el organismo humano. Primero y segundo principio de la termodinámica. Velocidad de propagación del calor. Termometría clínica. Tipos de calor y energías que se convierten en calor por transducción: aplicaciones.

Módulo 5: BIOFÍSICA DEL ESPECTRO DE LUZ NO VISIBLE: Luz. Naturaleza. Espectro visible y no visible. Fotobiología y radiación solar. Absorción de la luz. Rayos ultravioletas e infrarrojos. Efectos biológicos. Exposición a temperaturas extremas: consecuencias.

Módulo 6: ELECTROFÍSICA I: ELECTROSTÁTICA. Teorías de la electricidad. Sentido de la corriente eléctrica. Unidades fundamentales. Conductores y aisladores. Ley de Coulomb. Densidad eléctrica. Campo eléctrico. Potencial. Capacidad eléctrica. Condensadores. Dieléctricos.

Módulo 7: ELECTROFÍSICA II: Corriente continua y alterna. Mecanismos de producción. Intensidad. Leyes de Ohm. Resistencia. Asociación: en serie y en paralelo. Puente de Weastone. Potenciómetro ó puente de hilo. Efecto Joule. Solenoides. Electroimanes. Corrientes de inducción.

Módulo 8: ELECTROFÍSICA III: Fuentes de corriente eléctrica. Circuitos de corriente continua y alterna. Red domiciliaria. Conexión de equipos de uso kinésico a la red. Cuidados y precauciones. Pilas. Galvanómetro. Amperímetro. Voltímetro. Tester. Transformadores. Fusibles y otros sistemas de seguridad.

Módulo 9: BIOELECTRICIDAD: Origen de los potenciales celulares. Potencial de reposo. Potencial de acción. Potencial químico, eléctrico y electroquímico. Propiedades eléctricas de las células. Potenciales de superficie: forma e importancia de su registro: E.C.G y E.E.G. Electrocardiograma. Tipos de electrodos: de aplicación y de registro. Iontoforesis.

Módulo 10: BIOFÍSICA DE LOS ULTRASONIDOS: Sonido. Características. Rango de las frecuencias audibles y no audibles. Ultrasonidos: producción, propiedades físicas, mecanismos de acción. Efectos fisiológicos utilizables en el diagnóstico y el tratamiento.

Módulo 11: EFECTOS BIOLÓGICOS DE AGENTES FÍSICOS: Frío: producción y efectos. Radar: producción y efectos fisiológicos. Corrientes de alta frecuencia. Onda corta.



Universidad Nacional del Nordeste.
Facultad de Medicina.
Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría.

CONTENIDOS RELACIONADOS CON EL EJE TRANSVERSAL N° 1: PRESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD FÍSICA:

Aspectos mecánicos y energéticos de la contracción muscular. Exposición a temperaturas extremas: consecuencias. : Biofísica energético-calórica: Calor y temperatura. Conceptos. Calorimetría: Unidades. Instrumentos. Formas propagación del calor: Convección, conducción y radiación. Ley fundamental de la calorimetría. Termodinámica biológica: Producción y pérdida de calor en el organismo humano. Primero y segundo principio de la termodinámica. Velocidad de propagación del calor. Termometría clínica. Tipos de calor y energías que se convierten en calor por transducción: aplicaciones.

CONTENIDOS RELACIONADOS CON EL EJE TRANSVERSAL N° 3: SEGURIDAD DEL PACIENTE: Electrofísica III:

Fuentes de corriente eléctrica. Circuitos de corriente continua y alterna. Red domiciliaria. Conexión de equipos de uso kinésico a la red. Cuidados y precauciones. Pilas. Galvanómetro. Amperímetro. Voltímetro. Tester. Transformadores. Fusibles y otros sistemas de seguridad.

CONTENIDOS RELACIONADOS CON EL EJE TRANSVERSAL N° 4: AMBIENTE Y SALUD:

Buen uso de pilas y acumuladores: En especial, forma de desecharlas evitando contaminación.

Uso correcto de la energía eléctrica: Instalaciones domiciliarias, disyuntores, conexión segura a la red de equipos kinésicos, que garanticen seguridad al paciente y al operador.

Uso racional del agua: siendo el cuerpo humano un 70% de agua, se insiste en su consumo adecuado en reposo y actividad física, extrapolando la necesidad de conservar el bien a la vez en el planeta. La lucha en el próximo milenio será por el agua. Destino de los residuos radiactivos: Los que se utilizan para diagnóstico y para tratamientos.



Universidad Nacional del Nordeste.
Facultad de Medicina.
Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría.

7- ESTRATEGIAS DEL ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Debido a la asignación de salones, las clases tienen una duración de 2 horas que se utilizan de la siguiente manera: Durante los primeros 60 minutos, **la actividad es teórica**. El docente a cargo de la misma, desarrolla en forma interactiva con los alumnos un tema del cronograma que, a manera de contrato educativo, se entrega al inicio del cursado bajo firma, a cada estudiante, que de esa manera conoce el tema a desarrollar, hora, salón etc. Puede también un grupo de alumnos designados previamente, hacer ésta introducción teórica en la primera hora, como forma de capacitarlos para la expresión oral. Carga horaria semanal: 120 minutos. 17 clases de 60 minutos cada una.

En los siguientes 60 minutos, la tarea es eminentemente **práctica- Taller** - con la resolución de problemas en forma individual, por escrito, que tiene corrección y nota para la promoción, o bien, cuando se trata de experiencias sencillas a realizar en grupos, se conforma clases taller de 6 a 10 alumnos por grupo, con informe conjunto escrito al finalizar. En éste momento también se analizan artículos y/o lectura de trabajos científicos actualizados con temas referentes al contenido de la asignatura. Carga horaria semanal: 120. minutos 21 prácticos de 60 minutos cada uno.

Además la Cátedra está comprometida con la inserción temprana de práctica kinésica del alumno de Kinesiología. Se produce a través de la concurrencia a Servicios de Kinesiología de nuestro medio. Durante el cursado se realizan visitas programadas según la disponibilidad de los Servicios de Kinesiología. La carga horaria asignada es de 50 horas, por lo cual los estudiantes deberán acreditar 10 visitas de 5 horas cada una. No poseen frecuencia semanal.

Las clases asignadas al cronograma para la preparación de la campaña de extensión a la comunidad, trabajan simultáneamente todos los alumnos: preparando afiches, pasacalles, folletos explicativos para los peatones, solicitudes para permiso municipal, que los propios alumnos tramitan, fabricando cucardas identificadoras de la Universidad, la Carrera y el año a que pertenecen. Después de cada campaña, con fotos y afiches de los resultados en la vía pública, participan alumnos y docentes de la Expokinesio anual, en las galerías de la Facultad de Medicina. Se asignan 7 clases de 60 minutos cada una. No poseen frecuencia semanal.

8-AMBITOS DE ACTIVIDADES TEORICO-PRACTICAS DE LA ASIGNATURA:

Las Clases teóricas y los talleres se realizan en el salón I – Moreno 1240- Facultad de Medicina. La concurrencia de los alumnos a los servicios de Kinesiología se realizan en el S.U.K (Servicio Universitario de Kinesiología).



Universidad Nacional del Nordeste.
Facultad de Medicina.
Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría.

9. PROPUESTAS DE ARTICULACION:

Se articula horizontalmente y de manera muy estrecha con: Área de Física Básica, de Introducción a la kinesiología: que aporta las bases de la física pura, para construir el ensamble con la Biología.

- ✓ Anatomía: que estudia la composición osteo-mio-articular, que representa la base de aplicación de todas las energías físicas posteriores.
- ✓ Histología: que aporta el conocimiento de tejidos y órganos, sin los cuales es imposible el conocimiento acabado de nuestro objetivo principal: el ser humano.

Se articula verticalmente con asignaturas tales como por ejemplo:

- ✓ Fisioterapia I y II : Donde se aplicarán las energías aprendidas en Física Biomédica, con fines terapéuticos.
- ✓ Biomecánica: donde se aplicarán todos los conceptos sobre fuerzas, palancas, poleas, plano inclinados (máquinas simples de uso cotidiano en la profesión)

10. EVALUACION:

Durante el desarrollo del cronograma propuesto, que el alumno recibe bajo firma al inicio del cursado, los mismos serán evaluados con **dos exámenes parciales** escritos estructurados (30 preguntas en un tiempo estimado de 60 minutos para responder y entregar). Cada **examen parcial tendrá su correspondiente recuperatorio** en iguales condiciones de los parciales.

Escritos de preguntas abiertas- se realizará en dos oportunidades durante el año. Con informe escrito. Corregido y con nota, se devuelve al alumno, destacando aspectos positivos –negativos según corresponda. Se analiza el contenido, redacción y ortografía, con indicaciones personalizadas. Posee carácter sumativo y el resultado de su calificación es válida y requisito para los alumnos que promocionan la Asignatura sin examen Final.

Trabajo escrito- Monografía- Constituye un trabajo de tipo experimental realizado por los alumnos durante el cursado de la Asignatura. Los cursantes eligen un tema y construyen un **trabajo monográfico** siguiendo estudios prospectivos o retrospectivos. Pueden seguir la lógica cualitativa o cuantitativa. El propósito de la Cátedra es motivar e incentivar al alumno desde el primer año curricular al conocimiento y práctica del método científico.

Examen Final Integrador: Con 50 preguntas. 120 minutos para responder y entregar. Modalidad Examen escrito estructurado.



Universidad Nacional del Nordeste.
Facultad de Medicina.
Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría.

11. REGIMEN DE REGULARIDAD/APROBACION/ PROMOCION SIN Y SIN EXAMEN FINAL

PROMOCION DE LA ASIGNATURA SIN EXAMEN FINAL: los alumnos que la aprueben sin examen final deberán tener el 80% de asistencia a todas las actividades programadas por la asignatura y los dos parciales aprobados con nota 8(ocho) como mínimo. Concurrir a dos Servicios de Kinesiología como observadores y presentar informe. Presentar y aprobar el Trabajo escrito- tipo Monografía. Colaborar con la Campaña de Extensión y presentar informe.

PROMOCION DE LA ASIGNATURA CON EXAMEN FINAL: Rendirán examen final los alumnos que regularicen la asignatura con el 75 % de asistencia a las actividades anuales de la asignatura y dos parciales aprobados con nota 6. (seis).

Los alumnos en condición de LIBRES: Rinden examen escrito previo, eliminatorio, si lo aprueban, pasan al examen oral sin elección de módulos del programa.

12. INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO

La cátedra cuenta con salón de clases. Los elementos para las clases prácticas los proveen los docentes y alumnos. La campaña de extensión se realiza en colaboración: económica y formativa entre docentes y los alumnos.

13. PROGRAMACION DE ACTIVIDADES:

SEMANAS	CLASES TEORICAS	CLASES PRACTICAS
1	1-CLASE INAUGURAL: Presentación de Docentes y pautas de trabajo.	
	2-Coordinación vertical y horizontal con otras materias de la curricula. MANEJO DE LA COMUNICACIÓN VIRTUAL DOCENTE-ALUMNO. Entrega del contrato educativo bajo firma (cronograma de actividades del semestre)	1-Responderán 5 preguntas básicas de temas de Física Básica enseñados en Introducción a la Kinesiología. Enseñanza: Tren del pensamiento razonado: qué, cómo, cuándo, dónde y para qué, se estudia cada uno de los temas del programa
2	3-Desarrollo del módulo I: Biofísica General	2-Organización de los grupos de alumnos que concurren a los centros kinésicos. Inicio Módulo I Biofísica: concepto. Objeto y Métodos. Ejercicios y problemas con magnitudes. (Clase Taller)
	4-Etapas del método experimental	3-Desarrollo de un modelo de método experimental, reconociendo las etapas.



Universidad Nacional del Nordeste.
Facultad de Medicina.
Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría.

3	5-Módulo II: Transporte a través de biomembranas. Aspectos físicos.	4-Comprobación de ósmosis en frutas y verduras. Uso de membranas biológicas. Ley de Fick: ecuación matemática
4	6-Inicio Módulo III: Músculo. Tipos. Aspectos mecánicos de la contracción muscular.	5-Análisis de la ecuación de HILL
	7-Finalización Módulo III: Contracciones isométricas e isotónicas	6-Taller con músculos vacuno: color aspecto de masas musculares, tendones. unidad osteomioarticular
5	8-Módulo IV: Biofísica del sistema energético calórico	7-Talleres de: a) Termometría Clínica. b) Palabras claves para el desarrollo de la campaña de extensión a la comunidad
	9-Módulo V: Biofísica del espectro de luz no visible Escrito de preguntas abiertas	8-Taller: comparación de radiaciones infrarrojas y ultravioletas
6	PRIMER EXÁMEN PARCIAL	
	1-Inicio preparación " CAMPAÑA DE EXTENSIÓN A LA COMUNIDAD"	2-Asignación de roles y funciones.
7	Entrega de notas Primer parcial 3- Propuestas de folletos para repartir en la campaña de extensión en la vía pública	9- Devolución y análisis de resultados del recuperatorio del 2° parcial, para afianzar los temas que han sido objeto de errores en el primer parcial.
8	10-Inicio del Módulo VI : Electrofísica I	10-Taller: Tipos de Corrientes Eléctricas. Confección de cuadro comparativo con todas sus características
	4-Actividades relacionadas con la campaña de extensión a la comunidad	
9	11-Fin del Módulo VI. Inicio Módulo VII: Electrofísica II	11-Taller: Red Domiciliaria. Confección de maqueta grupal y cooperativa
	12-Fin del Módulo VII. Inicio Módulo VIII: Electrofísica III	12-Selección de afiches y folletos para repartir en la vía pública
10	5-SALIDA A LA VÍA PÚBLICA CON LA CAMPAÑA DE EXTENSIÓN A LA COMUNIDAD	13-Todos los alumnos presentes. Asistencia Obligatoria.



Universidad Nacional del Nordeste.
Facultad de Medicina.
Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría.

11	13-Bioelectricidad: Potenciales celulares. Potenciales de Superficie. Iontoforesis	14-Registros gráficos de ECG. EEG. EMG. Análisis y resultados campaña de extensión
12	14-Inicio Módulo X: Sonido audible. Características Físicas. Fuentes de Producción.	15-Análisis de movimientos vibratorios Audibles
13	15-Continuación Módulo X: Ultrasonidos. Producción. Propiedades. Mecanismos de acción.	16-Tutoría para segundo parcial.
	16-Efectos Biológicos de agentes Físicos Escrito de preguntas abiertas	17-Confección de cuadro comparativo de todas las energías estudiadas
14	Entrega de Monografías	
	SEGUNDO PARCIAL	
15	17-Radioterapia y aplicaciones kinésicas simultáneas: Beneficios y riesgos	18-Videos y fotos de distintos tipos de terapia radiante. Residuos radioactivos. Cuidado del planeta
	Entrega de notas 2º parcial. RECUPERATORIO 1º PARCIAL	19-Devolución y análisis de resultados del 2º parcial.
16	20-Devolución y análisis de resultados del recuperatorio del 1º parcial. COMUNICACION DE NOMINA DE ALUMNOS QUE PROMOCIONAN SIN EXAMEN FINAL	
	6-Evaluación de la Campaña a la comunidad y la asistencia de los alumnos a los centros kinésicos. (para trabajo de investigación retrospectivo)	7-Informe escrito de ambas actividades por parte de los alumnos y docentes
17	RECUPERATORIO 2º PARCIAL	
	21-Devolución y análisis de resultados del recuperatorio del 2º parcial.	



Universidad Nacional del Nordeste.
Facultad de Medicina.
Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría.

14. BIBLIOGRAFIA DE BASE/ FUENTES DE INFORMACION SUGERIDAS:

- PARISI M: Temas de Biofísica. Ed. Mc Graw Hill Interamericana, 2003
- CICARDO V. H.- Biofísica – Edit. López Libreros Editores
- FERNÁNDEZ J. – GALLONI E. Trabajos prácticos de física Ed. Nigar

.....
Profesora Titular Ana Rosa Farizano de Braverman
Cátedra de Física Biomédica
Carrera de Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría
Facultad de Medicina. UNNE