



Universidad Nacional de Moreno
Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología

42

MORENO, 06 DIC 2017

VISTO el Expediente N° UNM:0000682/2017 del Registro de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE MORENO; y

CONSIDERANDO:

Que el REGLAMENTO GENERAL ACADÉMICO, aprobado por Resolución UNM-R N° 37/10 y sus modificatorias, el que fuera ratificado por el Acta de la Sesión Ordinaria N° 01/13 del CONSEJO SUPERIOR de fecha 25 de Junio de 2013, establece el procedimiento para la aprobación de las obligaciones curriculares que integran los Planes de Estudios de las carreras que dicta esta UNIVERSIDAD NACIONAL.

Que conforme lo dispuesto en el citado REGLAMENTO GENERAL, se ha elevado una propuesta de Programa de la asignatura BIOELECTRÓNICA (2075 R/M), del ÁREA: REDES Y MULTIMEDIOS, correspondiente al CICLO SUPERIOR de INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA del DEPARTAMENTO DE CIENCIAS APLICADAS Y TECNOLOGÍA, de esta UNIVERSIDAD, aconsejando su aprobación con vigencia a partir del 1er. Cuatrimestre del Ciclo Lectivo 2018.

Que la SECRETARÍA ACADÉMICA de la UNIVERSIDAD ha emitido opinión favorable, de conformidad con lo previsto en

el artículo 3º de la Parte I del citado REGLAMENTO GENERAL, por cuanto dicho Programa se ajusta a las definiciones enunciadas en el artículo 4º de la Parte I del REGLAMENTO en cuestión, así como también, respecto de las demás disposiciones reglamentarias previstas en el mismo.

Que la SECRETARÍA LEGAL Y TÉCNICA ha tomado la intervención de su competencia.

Que el CONSEJO del DEPARTAMENTO DE CIENCIAS APLICADAS Y TECNOLOGÍA, en sesión de fecha 07 de noviembre de 2017, trató y aprobó el Programa propuesto, conforme lo establecido en el artículo 2º de la Parte I del REGLAMENTO GENERAL ACADÉMICO.

Por ello,

EL CONSEJO DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS APLICADAS Y TECNOLOGÍA

DISPONE:

ARTÍCULO 1º.- Aprobar el Programa de la asignatura: BIOELECTRÓNICA (2075 R/M), del ÁREA: REDES Y MULTIMEDIOS, correspondiente al CICLO SUPERIOR de INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA del DEPARTAMENTO DE CIENCIAS APLICADAS Y TECNOLOGÍA, de esta UNIVERSIDAD, con vigencia a partir del 1er. Cuatrimestre del





Universidad Nacional de Moreno
Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología

Ciclo Lectivo 2018, el que como Anexo I forma parte integrante de la presente Disposición.

ARTÍCULO 2º.- Regístrese, comuníquese, dese a la SECRETARÍA ACADÉMICA a sus efectos y archívese.-

DISPOSICIÓN UNM-DCAyT N° **42-17**

Cuy


MG. JOBBE S. STEFANIAN
Director - Decano
Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MORENO



42

Universidad Nacional de Moreno
Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología

ANEXO I

Asignatura: Bioelectrónica (2075 R/M)

Carrera: INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA (Plan de estudios aprobado por Resolución UNM-R N°21/10 y sus modificatorias UNM-R N°407/11 y UNM-R N° 39/16) ¹

Área: Redes y Multimedios

Trayecto curricular: Ciclo Superior

Período: 1° y 2° Cuatrimestre - Año 5

Carga horaria: 160 (ciento sesenta) horas

Vigencia: A partir del 1° Cuatrimestre 2018

Clases: 32 (treinta y dos)

Régimen: de regularidad o libre

Responsable de la asignatura: Gabriel Venturino

Programa elaborado por: Gabriel Venturino

FUNDAMENTACION:

La asignatura, ubicada en el quinto año de la carrera, tiene por objetivo conferir a los estudiantes de Ingeniería en Electrónica de una visión general de las señales biométricas y de su tratamiento, así como del equipamiento electrónico utilizado en este campo del conocimiento. Esta formación, importante para los futuros profesionales, se alcanza estudiando técnicas de adquisición, procesamiento y detección para la comprensión y resolución de problemas en biología y medicina. Los estudiantes adquirirán experiencia a través de prácticas sobre técnicas de filtrado, pre-procesamiento, detección y delineamiento, clasificación de patrones, construcción de índices de diagnóstico y/o herramientas de análisis. También, tendrán una formación sobre el equipamiento electrónico de alta y media complejidad utilizado en las áreas biomédicas, desde sus principios básicos de funcionamiento, hasta su utilización en las áreas de aplicación.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

- Introducir en los principios de la bioelectrónica.
- Adquirir los conocimientos básicos relativos a los

¹ Se encuentra autorizado por Resol. 2287/13 y 2288/13 del MINISTERIO DE EDUCACIÓN.

fundamentos y aplicación de los diversos dispositivos de uso en la práctica médica, ya sean para diagnóstico o para tratamiento.

- Conocer las peculiaridades tecnológicas y de producción propias de los diferentes dispositivos bioelectrónicos.

CONTENIDOS MÍNIMOS:

Fisiología básica. Transductores bioeléctricos. Amplificadores bioeléctricos. Sistemas de visualización y registro. Electrocardiografía. Estimulación cardíaca y equipos para soporte vital. Instrumentación y equipamiento respiratorio. Instrumentación de laboratorio. Electrocirugía. Equipamiento para el diagnóstico por imágenes. Seguridad eléctrica.

PROGRAMA:

Primera Parte: Procesamiento de señales en bioingeniería

Unidad I:

Señales Biológicas. Potenciales biológicos y señales bioeléctricas.

Unidad II:

Adquisición de señales biológicas. Características. Electrodo.

Unidad III:

Tipos de señales de origen bioeléctrico. Electroencefalograma. Potenciales Evocados. Electrocardiograma. Electromiograma. Técnicas de registro.

Unidad IV:

Procesamiento de señales bioeléctricas. Modelado. Cancelación de ruido. Detección. Análisis Espectral. Filtrado.

Unidad V:

Tipos de Imágenes. Rayos X. Tomografía axial Computada. Resonancia Magnética Nuclear.

Unidad VI:

Procesamiento de Imágenes. Dominio Frecuencia y Temporal. Detección de bordes. Segmentación.



Universidad Nacional de Moreno
Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología

Segunda Parte: Equipamiento para diagnóstico y tratamiento biomédico

Unidad VII:

Introducción: definiciones y alcances de ingeniería biomédica en el diagnóstico y tratamiento en el entorno de las áreas de la salud.

Unidad VIII:

Sensado de variables biomédicas: transducción de presión, volumen, flujo, temperatura, gases, señales bioeléctricas, otras.

Unidad IX:

Instrumentación para rutinas ambulatorias: funciones y bases del equipamiento básico para la atención en consultorio (espirometría, ergometría, endoscopía, otros).

Unidad X:

Instrumentación de cuidados intensivos: funciones y bases del equipamiento en unidades de internación (bombas, incubadoras, monitoreo de diferentes parámetros, estimulación cardíaca, ventilación asistida, otros).

Unidad XI:

Instrumentación quirúrgica: funciones y bases del equipamiento para cirugía (electrobisturí, mesa de anestesia, otros).

Unidad XII:

Instrumentación de laboratorio: funciones y bases del equipamiento de la medición "in vitro" de parámetros clínicos (conteo de glóbulos, espectrofotometría, centrifugación, electroforesis, gases en sangre, otros).

Unidad XIII:

Ultrasonido: funciones y bases del equipamiento para diagnóstico por imagen ecográfica.

Unidad XIV:

Equipamiento de tratamiento: funciones y bases del equipamiento para el tratamiento ambulatorio (diatermia, diálisis, otros).

Unidad XV:

Criterios de control de calidad, mantenimiento y reparación de equipos biomédicos: enfoque del área de mantenimiento de la aparatología biomédica dentro de la actividad hospitalaria y médica en general.

BIBLIOGRAFÍA:

- Bioelectrical Signal Processing in Cardiac and Neurological App. L. Sornmo & P Laguna. Elsevier.
- Biomedical Signal Processing and Signal Modeling. Eugene Bruce. Ed. John Willey & Sons.
- Biomedical Instrumentation. J. Webster.
- Imaging Systems for Medical Diagnostic, E. Krestel. Siemens.
- Digital image processing, WK Pratt, 1978, John Wiley & Sons, Inc. New York, NY, USA.
- A complete introduction to modern NMR spectroscopy, 8 - RS Macomber, 1998, Wiley.
- Medical Instrumentation - Application and Design - John G. Webster, Editor.
- Biomedical Engineering Handbook. J. Bronzino, CRC Press.
- Biomedical Technology and Devices Handbook. Myer Kutz, McGraw Hill.
- Bioinstrumentation. John G. Webster, John Wiley & Sons, Inc.
- Design and Development of Medical Electronic Instrumentation. David Prutchi, Michael Norris, John Wiley & Sons, Inc.
- Transductores y medidores electrónicos. Varios Autores bajo la coordinación de José Mompín Poblet. Serie Mundo Electrónico - Marcombo Boixareu Editores.

[Handwritten signature]



Universidad Nacional de Moreno

Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología

- Introducción a la Bioingeniería. Varios Autores bajo la coordinación de José Mompín Poblet. Serie Mundo Electrónico - Marcombo Boixareu Editores
- Técnicas Instrumentales de análisis en Bioquímica. J. M. García Segura, J. G. Gavilanes, Á. Martínez, F. Montero, M. Oñaderra, F. Vivanco. Editorial Síntesis.
- Measurement Systems - Application and Design. Ernest O. Doebelin, Mc Graw Hill.

METODOLOGÍA DE TRABAJO:

La asignatura está constituida por dos partes con un total de 15 unidades, las cuales se dictarán durante el año en clases teóricas y prácticas, con la realización de monografías y resolución de problemas a cargo de los alumnos.

Las guías de trabajos prácticos, propuestas por el docente, se resolverán en forma individual y grupal dependiendo de los objetivos. Se utilizarán las herramientas informáticas adecuadas para la resolución de los problemas y la justificación de las respuestas obtenidas.

Se realizarán prácticas en laboratorio y en campo relacionadas con la unidad temática de la asignatura.

EVALUACIÓN Y APROBACIÓN:

El alumno regular será evaluado a través de dos (2) exámenes parciales y la presentación y aprobación de diversos trabajos de carácter teórico-práctico. Estos trabajos se referirán a los temas abordados en clase, o incluidos en la bibliografía obligatoria, y/o complementaria que a tal fin se indique en cada caso.

El alumno podrá "recuperar" sus exámenes parciales en 3 (tres) fechas destinadas a tal efecto. Cada parcial podrá ser recuperado un máximo de 2 (dos) veces.

Para la aprobación del cursado de la materia se requiere el 80% de asistencia a las clases y actividades presenciales de la cursada.

La materia podrá ser aprobada por:

- **Promoción directa:** Requiere de la obtención de un mínimo de 7 (siete) puntos en cada uno de los exámenes parciales y en los trabajos prácticos. En caso de no cumplir con las condiciones expuestas, pasará al sistema de promoción con examen final.

- **Promoción con examen final:** Previo al examen final, el alumno deberá aprobar los exámenes parciales y los trabajos prácticos con un mínimo de 4 (cuatro) puntos en cada uno. En ningún caso la recuperación de estos parciales permitirá al alumno regresar al régimen de promoción directa.

Observación: Si el alumno no puede acceder a ninguno de los dos sistemas antes descriptos, pierde su condición de alumno regular y puede aprobar la materia en calidad de alumno libre, según se detalla abajo.

- **Libre:** Alumno matriculado en la Institución que rinde examen final en forma libre, sin cursado previo. Los alumnos que rinden en condición de libres deberán dar (en mesa examinadora) primero un examen escrito, de cuya aprobación depende el acceso a uno oral.

Handwritten signature or mark.