

Olavarría, **09 OCT 2008**

RES.C.A.FAC.ING.Nº 215/08

VISTO

Las modificaciones propuestas al Plan de Estudio de la carrera Técnico Universitario en Electromedicina, Plan 1996, presentado por la Comisión de Reforma del Plan de Estudio de la Carrera, y;

CONSIDERANDO

Que dicho plan fue levemente modificado en 1999, sin modificar perfil del egresado, ni características generales del mismo, originándose el denominado Plan de Estudio 1996m1999;

Que el seguimiento efectuado durante los doce años de desarrollo de la carrera amerita efectuar una modificación profunda al plan;

Que dicha modificación se trató en detalle en el seno de la Comisión, con la participación de docentes de la carrera, graduados y alumnos;

Que las modificaciones efectuadas implican adecuación e incorporación de contenidos, adecuación de correlatividades y de la modalidad de dictado, incorporación de la práctica de campo como actividad obligatoria del plan y definición del nivel de idioma;

Que el Consejo Académico en reunión ordinaria del día 08-10-08 aprueba por unanimidad el proyecto;

POR TODO ELLO

En uso de las atribuciones conferidas por el Estatuto de la Universidad, aprobado por Resolución Ministerial N°2672/84 y modificado por la Honorable Asamblea Universitaria;

EL CONSEJO ACADEMICO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

RESUELVE

Artículo 1º: Apruébese el Proyecto de Modificación del Plan de Estudio de la carrera Tecnicatura Universitaria en Electromedicina, que como Anexo I de trece (13) folios forma parte de la presente Resolución.

Artículo 2º: Apruébese ad-referendum del Consejo Superior de la UNCPBA, las modificaciones al Plan de Estudio 1996m1999 de la carrera Tecnicatura Universitaria en Electromedicina, que como Anexo II, de ocho (8) folios forma parte de la presente Resolución.

Artículo 3º: Apruébese ad-referendum del Consejo Superior de la UNCPBA, la vigencia del Plan de Estudio 1996m1999 de la carrera Tecnicatura Universitaria en Electromedicina, que como Anexo III, de un (1) folio forma parte de la presente Resolución.

Artículo 4º: Comuníquese, notifíquese, regístrese y archívese.

ANEXO I

1 PROYECTO DE MODIFICACIÓN

1.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Modificación del Plan de Estudio 1996m1999 de la carrera Tecnicatura Universitaria en Electromedicina de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (O.C.S. N° 2416/98), que cuenta con reconocimiento oficial y título con validez nacional, otorgados por RMCyE N°1259/99.

1.2 OBJETIVO DEL PROYECTO

Modificar el Plan de Estudio de la carrera Tecnicatura Universitaria en Electromedicina, en función de la evaluación del desarrollo de la carrera luego de sus primeros 12 años de dictado.

1.3 RESPONSABLES DEL PROYECTO

- Facultad de Ingeniería.
- Departamento de Ingeniería Electromecánica.
- Comisión de Reforma del Plan de Estudio de Tecnicatura en Electromedicina.

1.4 FUNDAMENTACIÓN

A partir del análisis del actual Plan de Estudio de la carrera (1996m1999), realizado por una comisión formada por docentes de la carrera y autoridades de la Facultad y luego de consultas a especialistas, estudiantes y graduados de la carrera, se observaron aspectos que son susceptibles de mejora.

En primer lugar, cabe destacar que el plan de estudio actual contempla la equivalencia total de las Ciencias Básicas con las de Ingeniería Electromecánica, como una forma de facilitar a los estudiantes de la Tecnicatura la continuación de sus estudios en la ingeniería mencionada. La experiencia recogida en estos años indica que esta posibilidad fue escasamente utilizada por los estudiantes que ingresaban a la tecnicatura, ya que lo hacían fundamentalmente con el objetivo de graduarse en una carrera de corta duración y, por otro lado, se observa un alto grado de deserción en el primer año.

Por lo tanto, la propuesta modifica la estructura de las Ciencias Básicas para llevarla al nivel de una Tecnicatura, contemplando la cobertura de los temas estrictamente necesarios para el desarrollo de las asignaturas más avanzadas.

Además, se detectó la necesidad de incorporar contenidos orientados a la medicina (Biología, Biofísica) y al estudio de los sistemas de salud, y de profundizar los relacionados a los circuitos y sistemas electrónicos (Teoría de Señales y Sistemas, Electrónica Avanzada, Taller de Electrónica), tanto desde una perspectiva teórica como práctica. También se consideró apropiado que el alumno, durante el último tramo de su carrera, tenga contacto con el ámbito laboral mediante una práctica de campo en alguna institución o empresa relacionada con la salud.

La incorporación de estos contenidos, así como la práctica de campo, mejora sustancialmente la formación específica de los alumnos, de manera de lograr un mejor ajuste al perfil deseado.

Se estima que la implementación del nuevo plan de estudio de la carrera tendrá el siguiente impacto sobre la matrícula de la facultad:

1.- Incremento en el número de graduados de la carrera. Esto se debe a que actualmente son numerosos los casos de estudiantes que no llegan a cursar el último año de la carrera por encontrar obstáculos insalvables en las asignaturas de primero y segundo año (que corresponden a las carreras

de ingeniería y por consiguiente resultan inadecuadas para una tecnicatura). Del mismo modo se espera reducir la duración real de la carrera.

2.- Incremento en el número de inscriptos. Dado que el plan de estudios propuesto se adapta de mejor manera que el actual al perfil pretendido para un técnico universitario, la carrera resultará más atractiva para aquellos que quieran desarrollarse en la especialidad. Por otro lado, se espera que esta nueva alternativa no reste interés por las demás carreras que ofrece la facultad, estimándose que las carreras de ingeniería no verán afectada su matrícula de manera significativa.

3.- Aumento del alumnado de la carrera por migración a la nueva alternativa. Se espera que durante los primeros años de dictado de la carrera, se presente un importante número de estudiantes que, no pudiendo avanzar en carreras de ingeniería, se inscriban en la tecnicatura, por constituir una carrera de menor duración y con menores exigencias en las ciencias físico-matemáticas.

1.5 MODIFICACIONES EFECTUADAS

Las modificaciones efectuadas se detallan a continuación:

- **Adecuación e incorporación de contenidos.**
 - Se reemplazan las asignaturas de las áreas Física y Matemática que en el plan de estudio actual coinciden con las de las carreras de ingeniería, por asignaturas de otras carreras más adecuadas en cuanto a temario y alcances.
 - Se incorpora la asignatura Electrotecnia en reemplazo de Teoría Fundamental de Circuitos, con el objeto de adaptar la profundidad con que se desarrollan los contenidos a las necesidades de las asignaturas posteriores.
 - Se incorporan contenidos de electrónica de potencia y accionamientos electrónicos en la nueva asignatura Instalaciones Eléctricas y Accionamientos, que reemplaza a la actual Máquina e Instalaciones Eléctricas.
 - Se profundiza la formación práctica con la incorporación de la asignatura Taller de Electrónica.
 - Se reemplaza la asignatura Química Tecnológica por Química General e Inorgánica, cuyos contenidos se consideran más adecuados para la carrera.
 - Se incorporan las asignaturas Introducción a la Biología y Fisiología y Biofísica, cuyos contenidos resultan propicios para un mejor desarrollo de las asignaturas del último año de la carrera.
 - Se incorpora la asignatura Electrónica Avanzada, como profundización de Electrónica Analógica y Digital.
 - Se incorporan contenidos en las asignaturas específicas Instrumental de Laboratorio Clínico, Imágenes en Medicina, Electrónica Avanzada, Ultrasonido para Uso Médico y Medicina Nuclear.
 - Se incorpora un seminario sobre Estructura y Regulación de los Sistemas de Salud.
- **Adecuación de correlatividades, en función de los cambios realizados.**
- **Adecuación de la modalidad de dictado de las asignaturas específicas.**

Las asignaturas específicas podrán dictarse en la modalidad de seminarios intensivos. Es decir, cursos con alta carga horaria semanal, que permitan desarrollar la totalidad de los contenidos de la asignatura en el término de algunas semanas o meses. Esta modalidad se adopta en pos de facilitar la participación de especialistas, que habitualmente no residen en la ciudad, en el dictado de las mismas.
- **Incorporación de la Práctica de Campo, como actividad obligatoria del Plan de Estudio.**

Se incorpora en el Plan de Estudio la obligatoriedad de realizar una actividad de Práctica de Campo, según los criterios de las carreras de Ingeniería que se dictan en la Facultad.
- **Definición del nivel de idioma.**

Se especifica, como nivel a alcanzar, la habilidad de lecto -comprensión de idioma Inglés.

- **Análisis de las cargas horarias**

CARGA HORARIA POR ACTIVIDADES DEL PLAN	
Asignaturas Obligatorias	1860
Práctica de Campo	200
Seminario Estructura y Regulación de Sistemas de Salud	30
Curso Comunicaciones Técnicas	30
Total	2120

CARGA HORARIA POR BLOQUE CURRICULAR		
Ciencias Básicas	810	43%
Tecnologías Básicas	360	19%
Tecnologías Aplicadas	630	33%
Complementarias (*)	90	5%
Total	1890	100%
(*) Principios de Economía (60hs) + Seminario Estructura y Regulación Sistemas de Salud (30hs)		

CARGA HORARIA POR ÁREAS EN CIENCIAS BÁSICAS	
Matemática	270
Física	90
Química	120
Biología	180
Sistemas de Representación	90
Informática	60
Total	810

CARGA HORARIA DE FORMACIÓN PRÁCTICA	
Experimental	265
Resolución de problemas	130
Práctica de Campo	200
Total	595

CARGA HORARIA POR CUATRIMESTRE (Asignaturas Obligatorias)			
	total	semanal	diaria promedio
carga horaria 1º cuatrim.	330	22	4,4
carga horaria 2º cuatrim.	330	22	4,4
carga horaria 3º cuatrim.	240	16	3,2
carga horaria 4º cuatrim.	330	22	4,4
carga horaria 5º cuatrim. (*)	270	18	3,6
carga horaria 6º cuatrim. (*)	360	24	4,8
Total	1860		
(*) sujeta a modalidad de dictado			

Tabla de cargas horarias MECyT

AÑO	CUAT	COD	ASIGNATURA	carga horaria semanal	carga horaria total
1	1º	A0001	Matemática Aplicada	8	120
1	1º	A0003	Introducción a la Biología	6	90
1	1º	A0002	Química General e Inorgánica	8	120
1	2º	A06.1	Física	6	90
1	2º	E24.1	Introducción a la Teoría de Señales	6	90
1	2º	B8.0	Medios de Representación	6	90
1	2º	A0005	Principios de Estadística	4	60
2	1º	E11.0	Electrotecnia	6	90
2	1º	E60.0	Fisiología y Biofísica	6	90
2	1º	B6.0	Ciencia de la Computación	4	60
2	2º	A0022	Principios de Economía	4	60
2	2º	E4.0	Medidas Eléctricas y Electrónicas	6	90
2	2º	E61.0	Instalaciones Eléctricas y Accionamientos	6	90
2	2º	E62.0	Taller de Electrónica	6	90
3	1º	E1.0	Electrónica Analógica y Digital	6	90
3	1º	E8.0	Instrumental de Laboratorio Clínico	6	90
3	1º	E7.0	Imágenes en Medicina	6	90
3	2º	E64.0	Electrónica Avanzada	6	90
3	2º	E10.0	Ultrasonido para uso Médico	6	90
3	2º	E9.0	Medicina Nuclear	6	90
3	2º	E6.0	Equipamiento de Áreas Críticas	6	90
		E63.0	Seminario Estructura y Regulación de los Sistemas de Salud		30
		X10.5	Práctica Profesional Supervisada		200
		X2.2	Curso de Comunicaciones Técnicas		30
TOTAL HORAS PLAN DE ESTUDIO					2120

1.6 Análisis de los contenidos mínimos y sus equivalencias

Plan de Estudio 1996m1999			Plan de Estudio 1996m2008		
Cód.	ASIGNATURA A	contenidos mínimos	Cód.	ASIGNATURA	contenidos mínimos
B1.0 + B2.0	Álgebra y Geometría Analítica + Análisis Matemático I	Conjuntos. Relaciones. Combinatoria. Cálculo Vectorial. Geometría lineal. Números Complejos. Polinomios y ecuaciones. Matrices y determinantes. Sistemas de ecuaciones lineales. Cónicas y cuádricas. Espacio vectorial. Dimensiones. Autovalor. Autovector de matrices + Funciones. Funciones continuas. Límite. Continuidad. Propiedades. Cálculo diferencial. Derivada. Teorema del valor medio. Regla de L'Hopital. Cálculo Integral: Integral de Riemann. Relaciones entre el cálculo diferencial e integral. Funciones de logaritmo y exponencial. Aplicaciones del cálculo integral. Técnicas de integración. Cálculo de áreas de regiones planas. Cálculo de longitud de un arco. Cálculo de volumen de sólidos de revolución. Área de una superficie de revolución. Cálculo de un arco de curva. Sucesiones y series. Sucesiones numéricas. Serie de potencia.	A0001	Matemática Aplicada	Números enteros, racionales, reales. Sistemas de ecuaciones lineales. Funciones: Conceptos, aplicaciones y propiedades. Trigonometría. Vectores. Nociones de límite, derivada e integrales. Nociones de ecuaciones diferenciales. Conceptos generales de álgebra matricial.
---	---	---	A0003	Introducción a la Biología	Características generales de los seres vivos. Estructura celular. Clasificación taxonómica. Bases físicoquímicas de la célula. Organoides. Mecanismos de regulación metabólica. Regulación de la actividad genética. Importancia ecológica. Descripción de los sistemas.

<p>Q5.1 + Complemento de Química General e Inorgánica</p>	<p>Química Tecnológica + Complemento de Química General e Inorgánica</p>	<p>La estructura atómica. Propiedades periódicas. Enlace Atómico. Termoquímica. El estado sólido. Metales: estructura cristalina, propiedades mecánicas y eléctricas. El estado líquido. Equilibrio de fases. Equilibrio químico. Aleaciones. Oxido - Reducción. Los elementos del grupo IV: Carbono, Silicio, Silicatos + Gases ideales. Velocidad de reacción. Equilibrio en electrolitos. Buffer, hidrólisis, indicadores. Complejometría. Estudio de los grupos de tabla periódica. Métodos analíticos clásicos (análisis volumétrico, ácido-base, formación de precipitados y de complejos, óxido-reducción).</p>	<p>A0002</p>	<p>Química General e Inorgánica</p>	<p>Sistemas materiales. Estructura atómica. Propiedades periódicas. Compuestos químicos. Ecuaciones. Estequiometría. Enlaces: hibridación, geometría molecular y polaridad. Estado de la materia. Gases ideales. Termoquímica. Velocidad de reacción. Equilibrio químico. Equilibrio en electrolitos. pH, Buffer, hidrólisis, indicadores. Estructuras de Bronster y Lewis. Soluciones. Propiedades coligativas. Electroquímica, sistemas redox, leyes de Faraday. Pilas. Ecuación de Nernst. Complejometría. Estudio de los grupos de tabla periódica. Métodos analíticos clásicos (análisis volumétrico, ácido-base, formación de precipitados y de complejos, óxido-reducción).</p>
<p>B10.0 + B11.0</p>	<p>Física I + Física II</p>	<p>Cinemática. Dinámica del punto material. Dinámica de sistemas de puntos materiales. Dinámica del cuerpo rígido. Gravitación universal. Oscilaciones. Ondas en medios elásticos. Hidrostática. Hidrodinámica + Calor y temperatura. Principios de termodinámica. Carga eléctrica y campo eléctrico. Potencial electrostático. Capacidad. Propiedades eléctricas de la materia. Corriente eléctrica. Campo Magnético de las corrientes eléctricas. Inducción electromagnética. Propiedades magnéticas de la materia. Óptica geométrica. Interferencia, difracción y polarización.</p>	<p>A06.1</p>	<p>Física</p>	<p>Cinemática. Dinámica. Trabajo y energía. Estática y dinámica de los fluidos. Ondas. Luz. Lentes. Electricidad y electromagnetismo. Principios de la termodinámica. Entalpía. Entropía. Humidificación.</p>
<p>B4.0 + Complemento de Introducción a la Teoría de Señales</p>	<p>Análisis Matemático III + Complemento de Introducción a la Teoría de Señales</p>	<p>Análisis de sistemas y su aplicación en el diseño de filtros y circuitos, control y procesamiento de señales. Transferencia de sistemas, filtrado, convolución, análisis de la estabilidad de los sistemas realimentados, análisis de sistemas modulados, teorema del muestreo. Transformada de Fourier de una Secuencia y Transformada Discreta de Fourier, propiedades y aplicaciones + Análisis de sistemas y su aplicación en el diseño de filtros y circuitos, control y procesamiento de señales. Transferencia de sistemas, filtrado, convolución, análisis de la estabilidad de los sistemas realimentados, análisis de sistemas modulados, teorema del muestreo. Transformada de Fourier de una Secuencia y Transformada Discreta de Fourier, propiedades y aplicaciones.</p>	<p>E24.1</p>	<p>Introducción a la Teoría de Señales</p>	<p>Números complejos. Serie Trigonométrica y Exponencial de Fourier, teoría, práctica y aplicaciones. Transformada continua de Fourier. Transformada de Fourier de una Secuencia y Transformada Discreta de Fourier, propiedades y aplicaciones. Funciones de correlación, potencia espectral, caracterización de sistemas con ruido. Análisis de sistemas y su aplicación en el diseño de filtros y circuitos, control y procesamiento de señales. Transferencia de sistemas, filtrado, teorema del muestreo.</p>

B8.0	Medios de Representación	Representación de cuerpos. Método de Monge. Perspectivas. Introducción al dibujo geométrico y a mano alzada.	B8.0	Medios de Representación	Métodos de representación plana. Método de Monge. Perspectivas. Introducción al dibujo geométrico y a mano alzada. Normas IRAM para confección de planos. Introducción a los sistemas CAD.
B9.0	Probabilidad y Estadística	Generalidades. Nociones elementales sobre estadística descriptiva: posición, dispersión, representaciones gráficas elementales. Probabilidades en espacios finitos, numerables y continuos. Aditividad, probabilidades condicionales, independencia. Variables aleatorias. Desigualdades de Bienaymé Tchebycheff y de Markov, leyes de "grandes números". Funciones generatrices. Caracterización de las principales leyes. Nociones sobre teorema central del límite. Introducción a muestreo y estimación puntual y por intervalos, máxima verosimilitud. Introducción test de hipótesis al control estadístico de proceso. Gráficos de Shewhart.	A0005	Principios de Estadística	Medidas de posición. Probabilidad. Muestreo. Distribuciones, inferencias estadísticas. Pruebas de hipótesis. Relaciones entre variables: regresión lineal simple y correlación. Índices.
E22.0 + E13.0 ó E22.0 + Complemento de Electrotecnia	Teoria Fundamental de Circuitos + Máquinas e Instalaciones Eléctricas ó Teoria Fundamental de Circuitos + Complemento de Electrotecnia	Circuitos eléctricos lineales en corriente continua. Circuitos eléctricos no lineales en corriente continua. Circuitos eléctricos lineales en corriente alterna sinusoidal. Circuitos con magnitudes poliarmónicas. Circuitos eléctricos no lineales en corriente alterna. Circuitos magnéticos en corriente continua. Ecuaciones de redes y teoremas en corriente alterna. Circuitos magnéticos en corriente alterna y circuitos acoplados. Circuitos trifásicos. Transitorios en circuitos + Transformadores. Principios básicos de generadores y motores eléctricos. Relaciones mecánicas, potencia, cupla, velocidad. Instalaciones eléctricas. Normas. Seguridad. Riesgos ó Circuitos eléctricos lineales en corriente continua. Circuitos eléctricos no lineales en corriente continua. Circuitos eléctricos lineales en corriente alterna sinusoidal. Circuitos con magnitudes poliarmónicas. Circuitos eléctricos no lineales en corriente alterna. Circuitos magnéticos en corriente continua. Ecuaciones de redes y teoremas en corriente alterna. Circuitos magnéticos en corriente alterna y circuitos acoplados. Circuitos trifásicos. Transitorios en circuitos + Conversión Electromecánica. Principios básicos de generadores y motores eléctricos.	E11.0	Electrotecnia	Circuitos eléctricos de corriente continua y corriente alternada. Análisis de mallas y nodos. Resolución de redes. Potencia. Circuitos polifásicos. Conexiones trifásicas. Circuitos magnéticos. Transformadores. Instrumentos de medición. Conversión electromecánica. Principios básicos de generadores y motores eléctricos. Relaciones mecánicas. Potencia, cupla, velocidad. Electrónica.

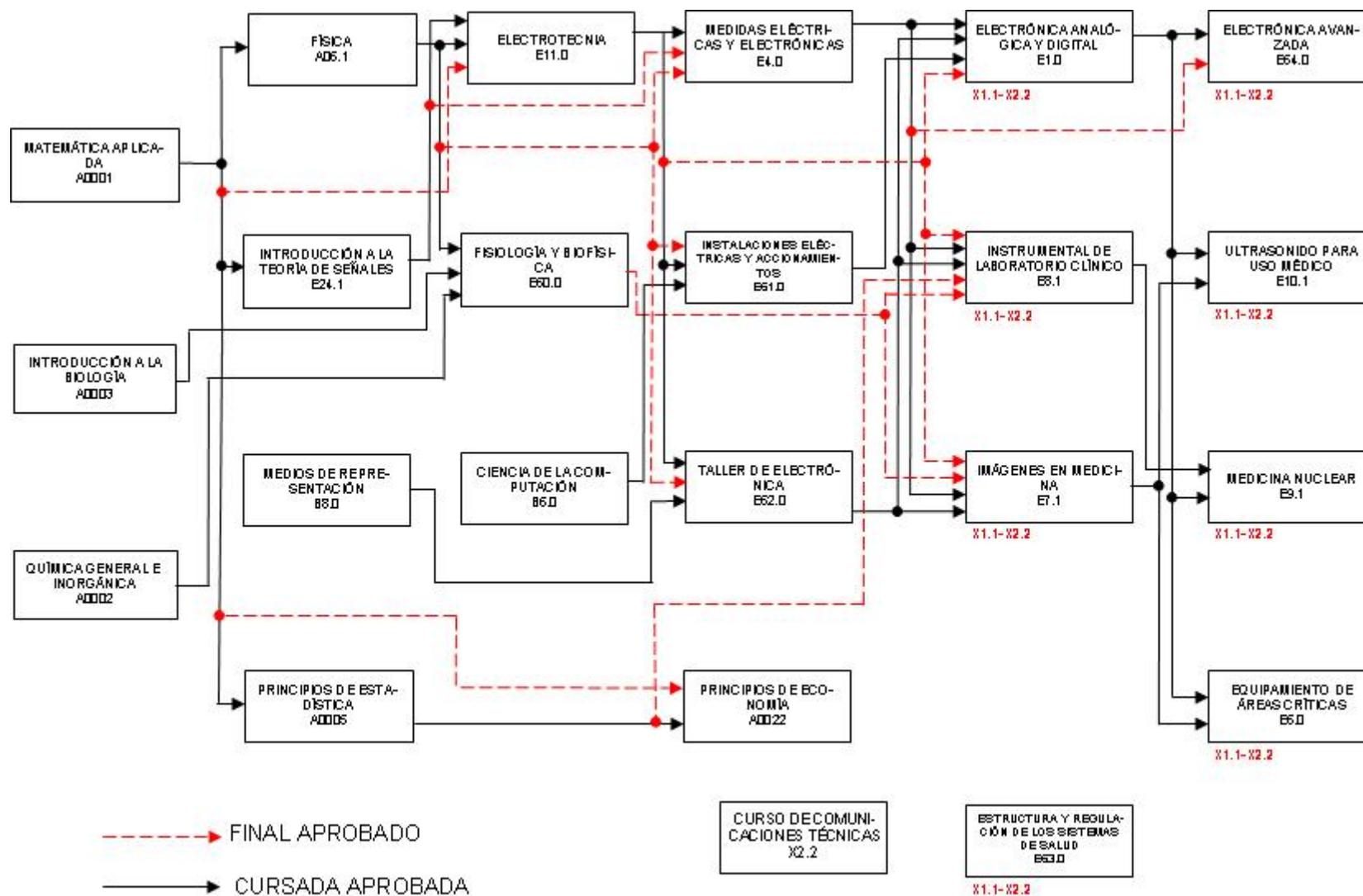
---	---	---	E60.0	Fisiología y Biofísica	Sistema respiratorio. Sistema circulatorio. Electrofisiología del ciclo cardíaco. Sistema digestivo. Hígado y metabolismo. Fisiología renal. Hemodiálisis. Neurofisiología. Sistema nervioso autónomo. Fisiología endocrina. Radiaciones Ionizantes y no ionizantes. Efectos biológicos de las radiaciones.
B6.0	Ciencia de la Computación	Naturaleza y uso de la computadora. Arquitectura interna. Tipos de procesamiento: real, lotes y tiempo compartido. Concepto de Software. Sistemas Operativos. Lógica de programación. Sistemas de información. Concepto. Clases. Estudio de sistemas: relevamiento. Análisis, diseño e implementación. Sistemas de decisión. Conceptos de bases de datos. Sistemas de numeración y Códigos. Operaciones básicas con sistemas binarios.	B6.0	Ciencia de la Computación	Naturaleza y uso de la computadora. Arquitectura interna. Tipos de procesamiento. Concepto de software. Sistemas Operativos. Lógica de programación. Sistemas de información: concepto, clases. Estudio de sistemas: relevamiento, análisis, diseño e implementación. Sistemas de decisión. Conceptos de bases de datos. Sistemas de numeración y Códigos. Operaciones básicas con sistemas binarios.
A3.2	Economía	Nociones generales de Economía. Análisis económico del consumidor. Decisiones económicas. Teoría del Precio. Producto e Ingreso Nacional. Sector Monetario. Sectores Externos. Sector Público. Variación del Precio contractual. Programación para el desarrollo de Proyectos Económicos.	A0022	Principios de Economía	La problemática económica. El sistema empresa. Conexión dinámica de la empresa con el mercado. Procesamiento contable. Estados contables. Inflación y sus causas. Inversiones de la empresa. Financiamiento de la empresa. Rendimientos económicos. Costos. Índices.
E4.1 + Complemento de Medidas Eléctricas y Electrónicas	Medidas Eléctricas y Electrónicas + Complemento de Medidas Eléctricas y Electrónicas	Medición y errores. Instrumentos indicadores pasivos y activos, analógicos y digitales. Osciloscopios. Medición de parámetros eléctricos básicos. Medición de potencia y energía en c.c. y c.a. Mediciones en alta tensión. Mediciones magnéticas. Sensores. Transductores. Mediciones a distancia. + Transformadores de medida.	E4.0	Medidas Eléctricas y Electrónicas	Instrumentos indicadores pasivos y activos, analógicos y digitales. Transformadores de medida. Adquisición de datos. Osciloscopios. Medición de parámetros eléctricos básicos. Medición de potencia y energía en c.c. y c.a. Mediciones en alta tensión. Mediciones magnéticas. Sensores. Transductores. Mediciones a distancia.

E13.0 + Complemento de Accionamientos	Máquinas e Instalaciones Eléctricas + Complemento de Accionamientos	Transformadores. Principios básicos de generadores y motores eléctricos. Relaciones mecánicas, potencia, cupla, velocidad. Instalaciones eléctricas. Normas. Seguridad. Riesgos + Introducción a la Electrónica de Potencia. Rectificadores con diodos y tiristores. Regulación de tensión en corriente alterna. Variación de velocidad en motores de corriente continua y alterna.	E61.0	Instalaciones Eléctricas y Accionamientos	Instalaciones eléctricas industriales y hospitalarias. Cables. Aparatos de maniobra y protección. Normas. Riesgo eléctrico en baja tensión. Sistemas de puesta a tierra. Normas de Seguridad. Corrección del factor de potencia. Iluminación. Introducción a la electrónica de potencia. Rectificadores con diodos y tiristores. Rectificadores de alta tensión. Regulación de tensión en corriente alterna. Variación de velocidad en motores de corriente continua y alterna. Variadores de frecuencia.
---	---	---	E62.0	Taller de Electrónica	Tecnología de componentes pasivos, R, L y C. Fabricación y ensamblado de circuitos impresos. Prácticas de calibración y reparación de equipos. Planos y documentación de circuitos. Técnicas de Resolución de Circuitos. Técnicas de mantenimiento en electromedicina.
E1.0	Electrónica Análogica y Digital	Diodos, Transistores bipolares y unipolares, Amplificadores operacionales: funcionamiento y aplicaciones. Fuentes de alimentación lineales. Circuitos combinacionales. Circuitos secuenciales. Introducción a los microprocesadores. Introducción a los conversores A/D y D/A.	E1.0	Electrónica Análogica y Digital	Diodos, Transistores bipolares y unipolares, Amplificadores operacionales: funcionamiento y aplicaciones. Fuentes de alimentación lineales. Circuitos combinacionales. Circuitos secuenciales. Introducción a los microprocesadores. Métodos de conversión A/D y D/A.
E8.0 + Complemento de Instrumental de Laboratorio Clínico	Instrumental de Laboratorio Clínico + Complemento de Instrumental de Laboratorio Clínico	Procedimientos generales del laboratorio clínico. Análisis modular de Instrumental. Equipamiento de absorción y emisión de energía radiante. Equipamiento electroquímico separativo. Cromatografía. + Espectrofotómetros. Equipamiento de esterilización: principios de funcionamiento, métodos físicos y químicos. Autoclaves. Esterilizadores por Óxido de Etileno y por gas-plasma de Peróxido de Hidrógeno.	E8.1	Instrumental de Laboratorio Clínico	Procedimientos generales del laboratorio clínico. Análisis modular de Instrumental. Equipamiento de absorción y emisión de energía radiante. Equipamiento electroquímico separativo. Cromatografía. Espectrofotómetros. Equipamiento de esterilización: principios de funcionamiento, métodos físicos y químicos. Autoclaves. Esterilizadores por Óxido de Etileno y por gas-plasma de Peróxido de Hidrógeno.

E7.0 + Complemento de Imágenes en Medicina	Imágenes en Medicina + Complemento o de Imágenes en Medicina	Imagen óptica. Procesamiento electrónico de la imagen. Procesamiento analógico y digital. Principios físicos de los sistemas para la obtención de imágenes. Equipos de diagnóstico por imágenes. Imagen por ultrasonido, por rayos X (convencional y tomografía) y por resonancia magnética nuclear. + Protecciones y cuidados especiales. Otras técnicas de imagen: angiografía de proyección, mamografía, termografía.	E7.1	Imágenes en medicina	Imagen óptica. Procesamiento electrónico de la imagen. Procesamiento analógico y digital. Principios físicos de los sistemas para la obtención de imágenes. Equipos de diagnóstico por imágenes. Imagen por ultrasonido, por rayos X (convencional y tomografía) y por resonancia magnética nuclear. Protecciones y cuidados especiales. Otras técnicas de imagen: angiografía de proyección, mamografía, termografía.
---	---	---	E64.0	Electrónica Avanzada	Amplificadores de instrumentación. Filtros activos. Osciladores. Comunicaciones digitales. Microcomputadoras.
E10.0 + Complemento de Ultrasonido para Uso Médico	Ultrasonido para Uso Médico + Complemento o de Ultrasonido para Uso Médico	Ultrasonido. Generación. Instrumentos para diagnóstico. Instrumentos para tratamiento. + Tipos de transductores. El haz ultrasónico. Esquema electrónico de un equipo de US. Efectos biológicos del Ultrasonido.	E10.1	Ultrasonido para Uso Médico	Principios físicos del Ultrasonido. Generación. Equipos para diagnóstico. Equipos para tratamiento. Tipos de transductores. El haz ultrasónico. Esquema electrónico de un equipo de US. Efectos biológicos del Ultrasonido.
E9.0 + Complemento de Medicina Nuclear	Medicina Nuclear + Complemento o de Medicina Nuclear	Principio y técnicas de utilización de instrumental de medicina nuclear. Detección de radiaciones nucleares. Cámara Gamma. Cobalto. PET. Estudios funcionales y terapéuticos en que se emplean. + Radiofármacos. Aceleradores lineales. GammaKnife. Cyberknife. Aplicaciones clínicas. Dosimetría. Calidad de un servicio de radioterapia. Normas de Seguridad. Infraestructura de una instalación de medicina nuclear. Tratamiento de residuos radiotóxicos.	E9.1	Medicina Nuclear	Principio y técnicas de utilización de instrumental de medicina nuclear. Detección de radiaciones nucleares. Equipamiento diagnóstico y terapéutico: Cámara Gamma. SPECT. PET. Bomba de Cobalto. Estudios funcionales y terapéuticos en que se emplean. Radiofármacos. Aceleradores lineales. GammaKnife. Cyberknife. Aplicaciones clínicas. Dosimetría. Calidad de un servicio de radioterapia. Normas de Seguridad. Infraestructura de una instalación de medicina nuclear. Tratamiento de residuos radiotóxicos.

E6.0	Equipamiento de áreas críticas	<p>Equipamiento general del Área Quirúrgica. Máquinas de anestesia: Sistemas de suministro anestésico convencionales y electrónicos. Bombas de infusión. Monitores de paciente. Electrocardiograma. Cardiodesfibriladores. Electrobisturías. Equipamiento general del Área de cuidados intensivos. Ventiladores. Equipamiento general del Área de cuidados intensivos neonatales. Sistemas de manejo de temperatura: Cunas radiantes o servocunas, incubadoras, sistemas de transporte de pacientes neonatales. Equipamiento de monitoreo especial.</p>	E6.0	Equipamiento de áreas críticas	<p>Equipamiento general del Área Quirúrgica. Máquinas de anestesia: Sistemas de suministro anestésico convencionales y electrónicos. Bombas de infusión. Bombas extracorpóreas. Monitores de paciente. Electrocardiograma. Cardiodesfibriladores. Electrobisturías. Equipamiento general del Área de cuidados intensivos. Ventiladores. Equipamiento general del Área de cuidados intensivos neonatales. Sistemas de manejo de temperatura: Cunas radiantes o servocunas, incubadoras, sistemas de transporte de pacientes neonatales. Equipamiento de monitoreo especial.</p>
------	--------------------------------	---	------	--------------------------------	--

1.7 Análisis de las correlatividades para el cursado



1.8 Fuentes consultadas

- Planes de estudio anteriores de la carrera Tecnicatura en Electromedicina en la Facultad de Ingeniería de la UNCPBA.
- Planes de estudio de carreras homólogas de otras Universidades Nacionales.

1.9 RECURSOS NECESARIOS

La puesta en práctica del nuevo plan de estudio requerirá de los siguientes recursos adicionales:

1. Un profesor para el dictado de Fisiología y Biofísica.
2. Un profesor para el dictado del Seminario Estructura y Regulación de los Sistemas de Salud.
3. Un auxiliar para las asignaturas Matemática Aplicada e Introducción a la Teoría de Señales.
4. Un auxiliar para la asignatura Matemática Aplicada.
5. Un auxiliar para la asignatura Química General e Inorgánica.
6. Referidos a la difusión de la carrera en establecimientos de la región. Folletería, visitas a establecimientos educativos y de salud, etc..
7. Referidos a la gestión de convenios para la realización de PC.

ANEXO II

1 CARACTERÍSTICAS DE LA CARRERA

1.1 NIVEL

Carrera de pre-grado.

1.2 TÍTULO

El título a otorgar es el de TECNICO UNIVERSITARIO EN ELECTROMEDICINA.

1.3 PERFIL DEL EGRESADO

El Técnico Universitario en Electromedicina posee fundamentos teórico-metodológicos que contribuyen al conocimiento, la comprensión, el análisis y la evaluación de sistemas o componentes electrónicos de instrumental para medicina, a la vez que integra las cuestiones tecnológicas con los aspectos éticos del ejercicio profesional, el pluralismo, la capacidad para el trabajo en equipo con profesionales de otras disciplinas y el compromiso regional.

1.4 INCUMBENCIAS

El Técnico Universitario en Electromedicina tiene como incumbencias:

- 1.- Colaborar como auxiliar en la elaboración, ejecución y/o implementación de proyectos que se refieran a la puesta en marcha de equipos de procesamiento o adquisición electrónica de sistemas médicos.
- 2.- Realizar las acciones pertinentes para el ensayo, la instalación, el mantenimiento y la documentación del instrumental electrónico en medicina.
- 3.- Asistir en la evaluación y selección de tecnología médica, su instalación y prestaciones.

1.5 PLAN DE ESTUDIO

El Plan de Estudio se desarrolla mediante diferentes actividades de formación que incluyen Asignaturas, Seminario de Estructura y Regulación de los Sistemas de Salud, Curso de Comunicaciones Técnicas y Práctica de Campo.

1.5.1 ASIGNATURAS

Las asignaturas (AS) que conforman el Plan de Estudio son 21 y poseen una carga horaria total de 1830 horas. Esta actividad se regirá mediante el Reglamento de Enseñanza y Promoción de la Institución.

Las asignaturas del último año podrán dictarse en la modalidad de seminarios intensivos, que permitan desarrollar la totalidad de la carga horaria de la asignatura en el término de algunas semanas o meses.

Las asignaturas se agrupan en bloques curriculares.

1.5.1.1 BLOQUES CURRICULARES

1.5.1.1.1 CIENCIAS BÁSICAS

- Objetivo. Proporcionar conocimientos científicos en las disciplinas Matemática, Física, Química, Biología, Informática y Sistemas de Representación, que son necesarios para la construcción del conocimiento abstracto y el estudio de las asignaturas más avanzadas.
- Actividades de formación: Integran este bloque las asignaturas Matemática Aplicada, Física, Ciencia de la Computación, Introducción a la Teoría de Señales, Medios de Representación, Principios de Estadística, Química General e Inorgánica, Introducción a la Biología y Fisiología y Biofísica.
- Cargas horarias: Este bloque curricular contiene 270 horas en Matemática, 90 horas en Física, 120 horas en Química, 180 horas en Biología y 150 horas en Sistemas de Representación y e Informática, totalizando 810 horas.

1.5.1.1.2 TECNOLOGÍAS BÁSICAS

- **Objetivo:** Proveer a los alumnos de los conocimientos científicos de Electrotecnia y Electrónica para la identificación, estudio y solución de los problemas específicos de la Electromedicina, teniendo como fundamento las Ciencias Básicas.
- **Actividades de formación:** Integran este bloque las asignaturas Electrotecnia, Medidas Eléctricas y Electrónicas, Taller de Electrónica y Electrónica Analógica y Digital.
- **Carga horaria:** Este bloque curricular totaliza 360 horas.

1.5.1.1.3 TECNOLOGÍAS APLICADAS

- **Objetivo:** Aplicar las Ciencias Básicas y Tecnologías Básicas para el estudio, reparación y mantenimiento de equipos electrónicos de uso médico, abarcando aspectos tales como la resolución de problemas, el análisis de alternativas, factores económicos y de seguridad y el desarrollo de la creatividad.
- **Actividades de formación:** Integran este bloque las asignaturas Instalaciones Eléctricas y Accionamientos, Instrumental de Laboratorio Clínico, Imágenes en Medicina, Electrónica Avanzada, Ultrasonido para Uso Médico, Medicina Nuclear y Equipamiento de Áreas Críticas.
- **Carga horaria:** Este bloque curricular totaliza 630 horas.

1.5.1.1.4 COMPLEMENTARIAS

- **Objetivo:** Complementar la formación en lo referente a los aspectos económicos y financieros de las empresas y a las cuestiones legales y estructurales de los sistemas de salud, con énfasis en los sistemas nacional y provincial.
- **Actividades de formación:** Integra este bloque la asignatura Principios de Economía.
- **Carga horaria:** Este bloque curricular totaliza 60 horas.

1.5.2 SEMINARIO ESTRUCTURA Y REGULACIÓN DE LOS SISTEMAS DE SALUD

El Seminario Estructura y Regulación de los Sistemas de Salud (SERSS) tiene por objetivo desarrollar temáticas relacionadas con las estructuras y organización de un sistema de salud y sus marcos regulatorios de servicios y equipamiento.

Es una actividad de formación de 30 horas, con certificación por nota final.

El alumno podrá cursar el SERSS si ha aprobado la cursada de la asignatura Principios de Economía y aprobado el Curso de Comunicaciones Técnicas y el examen de suficiencia de Idioma.

▪ **CURSO DE COMUNICACIONES TÉCNICAS**

El Curso de Comunicaciones Técnicas (CCT) tiene por objetivo desarrollar y potenciar las capacidades de comunicación oral y escrita de los alumnos, analizándose las particularidades del discurso científico en la interacción comunicativa del futuro egresado en el campo de acción profesional.

Se desarrollan las técnicas y estilos para la redacción de documentos técnicos utilizando formas normalizadas (Informes, Curriculums, Monografías, Proyectos).

Es una actividad de formación de 30 horas, con certificación por nota final.

El alumno debe aprobar el CCT antes de comenzar a cursar las asignaturas del último año de la carrera.

1.5.3 PRÁCTICA DE CAMPO

La Práctica de Campo (PC) tiene por objetivo facilitar a los estudiantes la adquisición de experiencia laboral vinculada a su formación académica y contribuir a la transición entre la etapa educativa y la laboral, buscando el afianzamiento de la propia identidad y personalidad.

Es una actividad de formación de 200 horas, con certificación de REQUISITO CUMPLIDO y se instrumentará por su normativa específica.

El alumno estará en condiciones de realizar la PC cuando haya cursado el quinto cuatrimestre completo de la carrera.

1.5.4 IDIOMA

El alumno debe aprobar un examen de suficiencia en lectocomprensión de idioma Inglés, con certificación por nota final, antes de comenzar a cursar las asignaturas obligatorias correspondientes al tercer año de la carrera.

Se prevén cursos de apoyo para esta finalidad, brindando los conocimientos que le permitan la correcta comprensión y traducción al Español de textos y publicaciones (técnicas y científicas) escritas en Inglés, para aprovechar y utilizar plenamente bibliografía especializada.

1.6 REQUISITOS PARA EL CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE ESTUDIO

Para la obtención del título, el alumno debe:

- Aprobar las Asignaturas.
- Aprobar el Curso de Comunicaciones Técnicas.
- Aprobar el Seminario Estructura y Regulación de los Sistemas de Salud.
- Aprobar un examen de suficiencia en lectocomprensión del idioma Inglés.
- Certificar la realización de la Práctica de Campo.

1.7 DURACIÓN DE LA CARRERA

La carrera tiene una duración de tres años (6 cuatrimestres), con una carga horaria total de 2120 horas. Esta cifra se compone de las cargas horarias de las Asignaturas (1860 horas), del Curso de Comunicaciones Técnicas (30 horas), del Seminario Estructura y Regulación de los Sistemas de Salud (30 horas) y de la Práctica de Campo (200 horas).

Para la asignación horaria propuesta se tuvo en cuenta que por cada hora de curso el alumno deberá dedicar al menos una hora más, para el estudio y la elaboración de trabajos complementarios que le permitan afianzar los conocimientos adquiridos. De esta manera la dedicación total del alumno al aprendizaje es de tiempo completo (aproximadamente 45 horas semanales).

1.8 PLAN DE ESTUDIO ANALÍTICO – CORRELATIVIDADES

Año	Cuat.	Cód.	ASIGNATURA	Horas	AS Cursadas	AS Aprobadas	Requisitos Cumplidos
1	1	A0001	Matemática Aplicada	120	-	-	-
1	1	A0003	Introducción a la Biología	90	-	-	-
1	1	A0002	Química General e Inorgánica	120	-	-	-
1	2	A06.1	Física	90	A0001	-	-
1	2	E24.1	Introducción a la Teoría de Señales	90	A0001	-	-
1	2	B8.0	Medios de Representación	90	-	-	-
1	2	A0005	Principios de Estadística	60	A0001	-	-
2	1	E11.0	Electrotecnia	90	A06.1/ E24.1	A0001	-
2	1	E60.0	Fisiología y Biofísica	90	A0002/ A0003/ A06.1	-	-
2	1	B6.0	Ciencia de la Computación	60	-	-	-
2	2	A0022	Principios de Economía	60	A0005	A0001	-
2	2	E4.0	Medidas Eléctricas y Electrónicas	90	E11.0	A06.1/ E24.1	-
2	2	E61.0	Instalaciones Eléctricas y Accionamientos	90	E11.0/ B6.0	A06.1	-
2	2	E62.0	Taller de Electrónica	90	E11.0/ B8.0	A06.1	-
3	1	E1.0	Electrónica Analógica y Digital	90	E4.0/ E62.0/ E61.0	E11.0	X1.1/ X2.2
3	1	E8.1	Instrumental de Laboratorio Clínico	90	E4.0/ E62.0	E11.0/ E60.0/ A0005	X1.1/ X2.2
3	1	E7.1	Imágenes en Medicina	90	E4.0 /E62.0	E11.0/ E60.0	X1.1/ X2.2
3	2	E64.0	Electrónica Avanzada	90	E1.0	E4.0	X1.1/ X2.2
3	2	E10.1	Ultrasonido para Uso Médico	90	E1.0/ E7.1	-	X1.1/ X2.2
3	2	E9.1	Medicina Nuclear	90	E1.0/ E8.1	-	X1.1/ X2.2
3	2	E6.0	Equipamiento de Áreas Críticas	90	E1.0/ E7.1	-	X1.1/ X2.2
OTROS REQUISITOS PARA EL CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE ESTUDIO							
		X1.1	IDIOMA				
		E63.0	SEMINARIO ESTRUCTURA Y REGULACIÓN DE LOS SISTEMAS DE SALUD				
		X2.2	CURSO DE COMUNICACIONES TÉCNICAS				
		X10.5	PRÁCTICA DE CAMPO				
Para rendir examen final de una asignatura, deberán estar aprobadas todas las correlativas, incluso las que figuran como cursadas en el presente Plan de Estudio.							

1.9 CONTENIDOS MÍNIMOS

A0001 MATEMÁTICA APLICADA.

Números enteros, racionales, reales. Sistemas de ecuaciones lineales. Funciones: Conceptos, aplicaciones y propiedades. Trigonometría. Vectores. Nociones de límite, derivada e integrales. Nociones de ecuaciones diferenciales. Conceptos generales de álgebra matricial.

A0003 INTRODUCCIÓN A LA BIOLOGÍA.

Características generales de los seres vivos. Estructura celular. Clasificación taxonómica. Bases fisicoquímicas de la célula. Organoides. Mecanismos de regulación metabólica. Regulación de la actividad genética. Importancia ecológica. Descripción de los sistemas.

A0002 QUÍMICA GENERAL E INORGÁNICA

Sistemas materiales. Estructura atómica. Propiedades periódicas. Compuestos químicos. Ecuaciones. Estequiometría. Enlaces: hibridación, geometría molecular y polaridad. Estado de la materia. Gases ideales. Termoquímica. Velocidad de reacción. Equilibrio químico. Equilibrio en electrolitos. pH, Buffer, hidrólisis, indicadores. Estructuras de Bronster y Lewis. Soluciones. Propiedades coligativas. Electroquímica, sistemas redox, leyes de Faraday. Pilas. Ecuación de Nernst. Complejometría. Estudio de los grupos de tabla periódica. Métodos analíticos clásicos (análisis volumétrico, ácido-base, formación de precipitados y de complejos, óxido-reducción).

A06.1 FÍSICA

Cinemática. Dinámica. Trabajo y energía. Estática y dinámica de los fluidos. Ondas. Luz. Lentes. Electricidad y electromagnetismo. Principios de la termodinámica. Entalpía. Entropía. Humidificación.

B8.0 MEDIOS DE REPRESENTACIÓN

Métodos de representación plana. Método de Monge. Perspectivas. Introducción al dibujo geométrico y a mano alzada. Normas IRAM para confección de planos. Introducción a los sistemas CAD.

A0005 PRINCIPIOS DE ESTADÍSTICA

Medidas de posición. Probabilidad. Muestreo. Distribuciones, inferencias estadísticas. Pruebas de hipótesis. Relaciones entre variables: regresión lineal simple y correlación. Índices.

E24.1 INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE SEÑALES

Números complejos. Serie Trigonométrica y Exponencial de Fourier, teoría, práctica y aplicaciones. Transformada continua de Fourier. Transformada de Fourier de una Secuencia y Transformada Discreta de Fourier, propiedades y aplicaciones. Funciones de correlación, potencia espectral, caracterización de sistemas con ruido. Análisis de sistemas y su aplicación en el diseño de filtros y circuitos, control y procesamiento de señales. Transferencia de sistemas, filtrado, teorema del muestreo.

E11.0 ELECTROTECNIA

Circuitos eléctricos de corriente continua y corriente alternada. Análisis de mallas y nodos. Resolución de redes. Potencia. Circuitos polifásicos. Conexiones trifásicas. Circuitos magnéticos. Transformadores. Instrumentos de medición. Conversión electromecánica. Principios básicos de generadores y motores eléctricos. Relaciones mecánicas. Potencia, cupla, velocidad. Electrónica.

E60.0 FISIOLOGÍA Y BIOFÍSICA

Sistema respiratorio. Sistema circulatorio. Electrofisiología del ciclo cardíaco. Sistema digestivo. Hígado y metabolismo. Fisiología renal. Hemodiálisis. Neurofisiología. Sistema nervioso autónomo. Fisiología endocrina. Radiaciones ionizantes y no ionizantes. Efectos biológicos de las radiaciones.

B6.0 CIENCIA DE LA COMPUTACION

Naturaleza y uso de la computadora. Arquitectura interna. Tipos de procesamiento. Concepto de software. Sistemas Operativos. Lógica de programación. Sistemas de información: concepto, clases. Estudio de sistemas: relevamiento, análisis, diseño e implementación. Sistemas de decisión. Conceptos de bases de datos. Sistemas de numeración y Códigos. Operaciones básicas con sistemas binarios.

A0022 PRINCIPIOS DE ECONOMÍA

La problemática económica. El sistema empresa. Conexión dinámica de la empresa con el mercado. Procesamiento contable. Estados contables. Inflación y sus causas. Inversiones de la empresa. Financiamiento de la empresa. Rendimientos económicos. Costos. Índices.

E4.0 MEDIDAS ELÉCTRICAS Y ELECTRÓNICAS

Instrumentos indicadores pasivos y activos, analógicos y digitales. Transformadores de medida. Adquisición de datos. Osciloscopios. Medición de parámetros eléctricos básicos. Medición de potencia y energía en c.c. y c.a. Mediciones en alta tensión. Mediciones magnéticas. Sensores. Transductores. Mediciones a distancia.

E61.0 INSTALACIONES ELECTRICAS Y ACCIONAMIENTOS

Instalaciones eléctricas industriales y hospitalarias. Cables. Aparatos de maniobra y protección. Normas. Riesgo eléctrico en baja tensión. Sistemas de puesta a tierra. Normas de Seguridad. Corrección del factor de potencia. Iluminación. Introducción a la electrónica de potencia. Rectificadores con diodos y tiristores. Rectificadores de alta tensión. Regulación de tensión en corriente alterna. Variación de velocidad en motores de corriente continua y alterna. Variadores de frecuencia.

E62.0 TALLER DE ELECTRÓNICA

Tecnología de componentes pasivos, R, L y C. Fabricación y ensamblado de circuitos impresos. Prácticas de calibración y reparación de equipos. Planos y documentación de circuitos. Técnicas de Resolución de Circuitos. Técnicas de mantenimiento en electromedicina.

E1.0 ELECTRÓNICA ANALÓGICA Y DIGITAL

Diodos, Transistores bipolares y unipolares, Amplificadores operacionales: funcionamiento y aplicaciones. Fuentes de alimentación lineales. Circuitos combinacionales. Circuitos secuenciales. Introducción a los microprocesadores. Métodos de conversión A/D y D/A.

E8.1 INSTRUMENTAL DE LABORATORIO CLINICO

Procedimientos generales del laboratorio clínico. Análisis modular de Instrumental. Equipamiento de absorción y emisión de energía radiante. Equipamiento electroquímico separativo. Cromatografía. Espectrofotómetros. Equipamiento de esterilización: principios de funcionamiento, métodos físicos y químicos. Autoclaves. Esterilizadores por Óxido de Etileno y por gas-plasma de Peróxido de Hidrógeno.

E7.1 IMAGENES EN MEDICINA

Imagen óptica. Procesamiento electrónico de la imagen. Procesamiento analógico y digital. Principios físicos de los sistemas para la obtención de imágenes. Equipos de diagnóstico por imágenes. Imagen por ultrasonido, por rayos X (convencional y tomografía) y por resonancia magnética nuclear. Protecciones y cuidados especiales. Otras técnicas de imagen: angiografía de proyección, mamografía, termografía.

E64.0 ELECTRÓNICA AVANZADA

Amplificadores de instrumentación. Filtros activos. Osciladores. Comunicaciones digitales. Microcomputadoras.

E10.1 ULTRASONIDO PARA USO MEDICO

Principios físicos del Ultrasonido. Generación. Equipos para diagnóstico. Equipos para tratamiento. Tipos de transductores. El haz ultrasónico. Esquema electrónico de un equipo de US. Efectos biológicos del Ultrasonido.

E9.1 MEDICINA NUCLEAR

Principio y técnicas de utilización de instrumental de medicina nuclear. Detección de radiaciones nucleares. Equipamiento diagnóstico y terapéutico: Cámara Gamma. SPECT. PET. Bomba de Cobalto. Estudios funcionales y terapéuticos en que se emplean. Radiofármacos. Aceleradores lineales. GammaKnife. Cyberknife. Aplicaciones clínicas. Dosimetría. Calidad de un servicio de radioterapia. Normas de Seguridad. Infraestructura de una instalación de medicina nuclear. Tratamiento de residuos radiotóxicos.

E6.0 EQUIPAMIENTO DE AREAS CRITICAS

Equipamiento general del Área Quirúrgica. Máquinas de anestesia: Sistemas de suministro anestésico, convencionales y electrónicos. Bombas de infusión. Bombas extracorpóreas. Monitores de paciente. Electrocardiograma. Cardiodesfibriladores. Electrobisturíes. Equipamiento general del Área de cuidados intensivos. Ventiladores. Equipamiento general del Área de cuidados intensivos neonatales. Sistemas de manejo de temperatura: Cunas radiantes o servocunas, incubadoras, sistemas de transporte de pacientes neonatales. Equipamiento de monitoreo especial.

1.10 CARGA HORARIA MÍNIMA DE FORMACIÓN PRÁCTICA

Año	Cuat.	Cód.	ASIGNATURA/ACTIVIDAD	Carga horaria total (h)	Experimental	Resolución de Problemas	Práctica de Campo
1	1	A0001	Matemática Aplicada	120	0	0	0
1	1	A0003	Introducción a la Biología	90	0	0	0
1	1	A0002	Química General e Inorgánica	120	20	0	0
1	2	A06.1	Física	90	10	0	0
1	2	E24.1	Introducción a la Teoría de Señales	90	10	10	0
1	2	B8.0	Medios de Representación	90	15	0	0
1	2	A0005	Principios de Estadística	60	0	0	0
2	1	E11.0	Electrotecnia	90	10	10	0
2	1	E60.0	Fisiología y Biofísica	90	15	0	0
2	1	B6.0	Ciencia de la Computación	60	0	0	0
2	2	A0022	Principios de Economía	60	5	10	0
2	2	E4.0	Medidas Eléctricas y Electrónicas	90	25	10	0
2	2	E61.0	Instalaciones Eléctricas y Accionamientos	90	10	10	0
2	2	E62.0	Taller de Electrónica	90	60	0	0
3	1	E1.0	Electrónica Analógica y Digital	90	10	25	0
3	1	E8.1	Instrumental de Laboratorio Clínico	90	20	0	0
3	1	E7.1	Imágenes en Medicina	90	10	10	0
3	2	E64.0	Electrónica Avanzada	90	15	15	0
3	2	E10.1	Ultrasonido para Uso Médico	90	10	10	0
3	2	E9.1	Medicina Nuclear	90	10	10	0
3	2	E6.0	Equipamiento de Áreas Críticas	90	10	10	0
		X10.5	Práctica de Campo	200	0	0	200
				Total	265	130	200

1.11 EQUIVALENCIAS CON PLAN 1996m1999

Se detalla en la siguiente tabla la equivalencia de asignaturas, actividades y requisitos del plan 1996m1999 al plan 1999m2008.

Estas equivalencias serán válidas tanto para asignaturas regularizadas como para asignaturas aprobadas.

PLAN 1996m1999		PLAN 1996m2008	
Cód.	ASIGNATURA	Cód.	ASIGNATURA
B1.0 + B2.0	Álgebra y Geometría Analítica + Análisis Matemático I	A0001	Matemática Aplicada
-	-	A0003	Introducción a la Biología
Q5.1 + Complemento de Química General e Inorgánica	Química Tecnológica + Complemento de Química General e Inorgánica	A0002	Química General e Inorgánica
B10.0 + B11.0	Física I + Física II	A06.1	Física
B4.0 + Complemento de Introducción a la Teoría de Señales	Análisis Matemático III + Complemento de Introducción a la Teoría de Señales	E24.1	Introducción a la Teoría de Señales
B8.0	Medios de Representación	B8.0	Medios de Representación
B9.0	Probabilidad y Estadística	A0005	Principios de Estadística
E22.0 + E13.0 o E22.0 + Complemento de Electrotecnia	Teoría Fundamental de Circuitos + Máquinas e Instalaciones Eléctricas o Teoría Fundamental de Circuitos + Complemento de Electrotecnia.	E11.0	Electrotecnia
-	-	E60.0	Fisiología y Biofísica
B6.0	Ciencia de la Computación	B6.0	Ciencia de la Computación
A3.2	Economía	A0022	Principios de Economía
E4.1 + Complemento de Medidas Eléctricas y Electrónicas	Medidas Eléctricas y Electrónicas + Complemento de Medidas Eléctricas y Electrónicas	E4.0	Medidas Eléctricas y Electrónicas
E13.0 + Complemento de Accionamientos	Máquinas e Instalaciones Eléctricas + Complemento de Accionamientos	E61.0	Instalaciones Eléctricas y Accionamientos
-	-	E62.0	Taller de Electrónica
E1.0	Electrónica Analógica y Digital	E1.0	Electrónica Analógica y Digital
E8.0 + Complemento de Instrumental de Laboratorio Químico	Instrumental de Laboratorio Clínico + Complemento de Instrumental de Laboratorio Químico	E8.1	Instrumental de Laboratorio Clínico
E7.0 + Complemento de Imágenes en Medicina	Imágenes en Medicina + Complemento de Imágenes en Medicina	E7.1	Imágenes en Medicina
-	-	E64.0	Electrónica Avanzada
E10.0 + Complemento de Ultrasonido para Uso Médico	Ultrasonido para Uso Médico + Complemento de Ultrasonido para Uso Médico	E10.1	Ultrasonido para Uso Médico
E9.0 + Complemento de Medicina Nuclear	Medicina Nuclear + Complemento de Medicina Nuclear	E9.1	Medicina Nuclear
E6.0	Equipamiento de áreas críticas	E6.0	Equipamiento de Áreas Críticas

- Complemento de Química General e Inorgánica: Gases ideales. Velocidad de reacción. Equilibrio en electrolitos. Buffer, hidrólisis, indicadores. Complejometría. Estudio de los grupos de tabla periódica. Métodos analíticos clásicos (análisis volumétrico, ácido-base, formación de precipitados y de complejos, óxido-reducción).
- Complemento de Introducción a la Teoría de Señales: Análisis de sistemas y su aplicación en el diseño de filtros y circuitos, control y procesamiento de señales. Transferencia de sistemas, filtrado, convolución, análisis de la estabilidad de los sistemas realimentados, análisis de sistemas modulados, teorema del muestreo. Transformada de Fourier de una Secuencia y Transformada Discreta de Fourier, propiedades y aplicaciones.
- Complemento de Electrotecnia: Conversión Electromecánica. Principios básicos de generadores y motores eléctricos.
- Complemento de Medidas Eléctricas y Electrónicas: Transformadores de medida.
- Complemento de Accionamientos: Introducción a la Electrónica de Potencia. Rectificadores con diodos y tiristores. Regulación de tensión en corriente alterna. Variación de velocidad en motores de corriente continua y alterna.
- Complemento de Instrumental de Laboratorio Químico: Espectrofotómetros. Equipamiento de esterilización: principios de funcionamiento, métodos físicos y químicos. Autoclaves. Esterilizadores por Óxido de Etileno y por gas-plasma de Peróxido de Hidrógeno.
- Complemento de Imágenes en Medicina: Protecciones y cuidados especiales. Otras técnicas de imagen: angiografía de proyección, mamografía, termografía.
- Complemento de Ultrasonido para Uso Médico: Tipos de transductores. El haz ultrasónico. Esquema electrónico de un equipo de US. Efectos biológicos del Ultrasonido.
- Complemento de Medicina Nuclear: Radiofármacos. Aceleradores lineales. GammaKnife. Cyberknife. Aplicaciones clínicas. Dosimetría. Calidad de un servicio de radioterapia. Normas de Seguridad. Infraestructura de una instalación de medicina nuclear. Tratamiento de residuos radiotóxicos.

ANEXO III

1 VIGENCIA DEL PLAN 1996m1999

El plan 1996m1999 permanecerá en condición de ACTIVO hasta el ciclo lectivo 2012 inclusive o hasta que no se reinscriba ningún alumno, lo que ocurra primero. A partir del ciclo lectivo 2013 se lo dará de BAJA y todos los alumnos que permanezcan en el mismo a esa fecha pasarán al plan 1996 modificación 2010.

A partir del ciclo lectivo 2010, aquellos alumnos del plan 1996m1999 que no tengan aprobadas todas las asignaturas del segundo año, deberán reinscribirse en el plan 1994m2010.