



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ENTRE RÍOS

RESOLUCIÓN "C.S." 309/07

RECTORADO

CONCEPCIÓN DEL URUGUAY, 20 NOV 2007

VISTO la Resolución "C.D." 300 de la Facultad de Ingeniería, del nueve de noviembre del actual, y

CONSIDERANDO:

Que mediante la misma se propone la aprobación del Plan de Estudios 2008 de la Carrera de Bioingeniería.

Que el proyecto implica profundas modificaciones, no solo en la estructura curricular, las cargas horarias y los contenidos de las asignaturas, sino que involucra un cambio en las metodologías didácticas y de evaluación que compromete al cuerpo docente de todas las áreas.

Que se estimula, en forma gradual, la enseñanza basada en la resolución de problemas, el estudio de casos, el método de proyectos, taller, simulación y juego, panel de discusión, seminarios, entre otros.

Que sobre las actuaciones pertinentes ha intervenido la Dirección General de Asuntos Jurídicos y dictaminado la Comisión de Enseñanza, a fojas 69 y 71, respectivamente.

Que es atribución de este cuerpo expedirse al respecto, conforme lo previsto en los artículos 14, Inciso t), del Estatuto (texto ordenado por Resolución "C.S." 113/05) y 6° de la Ordenanza 306.

Por ello,

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE ENTRE RÍOS

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el Plan de Estudios 2008 correspondiente a la carrera de Bioingeniería, que se desarrolla en el ámbito de la Facultad de Ingeniería.

ARTÍCULO 2°.- Establecer la estructura curricular, contenidos mínimos, regímenes de correlatividades y de equivalencias, perfil del graduado y alcances del título, que obran como anexos I al V.

ARTÍCULO 3°.- Determinar que el Plan de Estudios 1993 caduca cumplidos TRES (3)



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ENTRE RÍOS

RESOLUCIÓN "C.S." 309/07



RECTORADO

//

años académicos a partir de la fecha de inicio de implementación del nuevo plan.

ARTÍCULO 4º.- Regístrese, comuníquese, publíquese en el Boletín Oficial de esta universidad nacional y, cumplido, archívese.

DADA EN LA SALA DE SESIONES.

UNER
tr/c.
mec.

CRA. LIA LUCRECIA RODRÍGUEZ
SECRETARIA CONSEJO SUPERIOR

CR. EDUARDO ASUETA
RECTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ENTRE RÍOS

RESOLUCIÓN "C.S."

309/07



RECTORADO

ANEXO I

CARRERA DE BIOINGENIERÍA
DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS

CICLO BÁSICO					
PRIMER AÑO					
COD. ¹	ASIGNATURAS	RÉGIMEN DE CURSADO (C/A)	CARGA HORARIA SEMANAL		CARGA HORARIA TOTAL
			1C	2C	
01	Cálculo en una Variable	Cuatrimstral	9	-	126
02	Física Mecánica	Anual	6	6	168
03	Química General e Inorgánica	Cuatrimstral	8	-	112
04	Comprensión Lectora y Producción Escrita	Anual	1,5	1,5	42
05	Álgebra Lineal y Geometría Analítica	Cuatrimstral	-	9	126
06	Química Orgánica y Biológica	Cuatrimstral	-	8	112
07	Fundamentos de Programación	Cuatrimstral	-	5	70
TOTAL			24,5	29,5	756
TOTAL PRIMER AÑO: 756 horas reloj.					
SEGUNDO AÑO					
08	Cálculo Vectorial	Cuatrimstral	7	-	98
09	Biología Molecular y Celular	Cuatrimstral	5	-	70
10	Programación Avanzada	Cuatrimstral	8	-	112
11	Sistemas de Representación	Cuatrimstral	3	-	42
12	Inglés I	Anual	3	3	84
13	Ecuaciones Diferenciales	Cuatrimstral	-	8	112

3.-//

¹ La codificación de las asignaturas es un proceso administrativo que realiza el Dpto. Alumnado luego de la aprobación del plan.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ENTRE RÍOS

RESOLUCIÓN "C.S."

309/07

**RECTORADO**

//

14	Electricidad y Magnetismo	Cuatrimstral	-	7	98
15	Histología y Anatomía	Cuatrimstral	-	5	70
16	Probabilidad y Estadística	Cuatrimstral	-	5	70
TOTAL			26	28	756
TOTAL SEGUNDO AÑO: 756 horas reloj.					
TERCER AÑO					
17	Termodinámica	Cuatrimstral	5	-	70
18	Instrumental y Dispositivos Electrónicos	Cuatrimstral	6	-	84
19	Fisiología y Biofísica	Anual	7	7	196
20	Funciones de Variable Compleja	Cuatrimstral	8	-	112
21	Inglés II	Anual	2	2	56
22	Electrónica Lineal	Cuatrimstral	-	7	98
23	Electrotecnia	Cuatrimstral	-	5	70
24	Electromagnetismo y Óptica	Cuatrimstral	-	6	84
TOTAL			28	27	770
TOTAL TERCER AÑO: 770 horas reloj.					
CICLO PROFESIONAL					
CUARTO AÑO					
25	Fundamentos de Tecnología Cuántica	Cuatrimstral	5	-	70
26	Electrónica No Lineal	Cuatrimstral	6	-	84
27	Electrónica Digital	Cuatrimstral	5	-	70
28	Mecánica de Fluidos	Cuatrimstral	5	-	70
29	Mecánica del Sólido	Cuatrimstral	5	-	70
30	Señales y Sistemas	Cuatrimstral	-	6	84
31	Electrónica Programable	Cuatrimstral	-	5	70
32	Radiodiagnóstico y Radioterapia	Cuatrimstral	-	6	84
33	Ingeniería Ambiental y Saneamiento	Cuatrimstral	-	5	70



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ENTRE RÍOS

RESOLUCIÓN "C.S."

309/07

RECTORADO

//

34	Fisiopatología	Cuatrimestral	-	6	84
TOTAL			26	28	756
TOTAL CUARTO AÑO: 756 horas reloj.					
QUINTO AÑO					
35	Control Básico	Cuatrimestral	6	-	84
36	Biomecánica	Cuatrimestral	4	-	56
37	Comportamiento Físico de Biomateriales	Cuatrimestral	6	-	84
38	Radiaciones No Ionizantes	Cuatrimestral	5	-	70
39	Sistemas de Adquisición y Procesamiento de Señales	Cuatrimestral	6	-	84
40	Ingeniería Hospitalaria	Cuatrimestral	-	6	84
41	Biomateriales y Biocompatibilidad	Cuatrimestral	-	5	70
39	Instrumental Biomédico para Diagnóstico y Monitoreo	Cuatrimestral	-	7	98
43	Equipamiento para Diagnóstico por Imágenes	Cuatrimestral	-	6	84
44	Legislación	Cuatrimestral	-	3	42
TOTAL			27	27	756
TOTAL QUINTO AÑO: 756 horas reloj.					
SEXTO AÑO					
45	Equipamiento para Terapia y Rehabilitación	Cuatrimestral	6	-	84
46	Economía y Organización de la Producción	Cuatrimestral	4	-	56
47	Gestión de la Calidad	Cuatrimestral	3	-	42
48	Ingeniería Clínica	Cuatrimestral	5	-	70
	Electivas	Cuatrimestral	9	-	126
TOTAL			27	-	378
TOTAL SEXTO AÑO: 378 horas reloj.					



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ENTRE RÍOS

RESOLUCIÓN "C.S."

309/07

**RECTORADO**

//

ASIGNATURAS ELECTIVAS

ASIGNATURAS ELECTIVAS	RÉGIMEN DE CURSADO	CARGA HORARIA SEMANAL		CARGA HORARIA TOTAL
		1° C	2° C	
Epistemología	Cuatrimestral	3	3	42
Relaciones Humanas y Dinámica de Grupo	Cuatrimestral	3	3	42
Metodología de la Expresión	Cuatrimestral	3	3	42
Laboratorio de Idiomas	Cuatrimestral	3	3	42
Organización de Sistemas de Salud	Cuatrimestral	6	6	84
Instrumental de Laboratorio Clínico	Cuatrimestral	6	6	84
Complemento de Equipamiento para Diagnóstico por Imágenes	Cuatrimestral	6	6	84
Control Avanzado y Automatismo	Cuatrimestral	5	5	70
Modelos de Sistemas Biológicos	Cuatrimestral	6	6	84
Procesamiento de Imágenes Médicas	Cuatrimestral	4	4	56
Robótica	Cuatrimestral	6	6	84
Inteligencia Artificial	Cuatrimestral	6	6	84
Procesos Industriales	Cuatrimestral	6	6	84
Ergonomía y Diseño Industrial	Cuatrimestral	4	4	56
Nanotecnología	Cuatrimestral	6	6	84
Tópicos Especiales en Tecnologías Básicas	Cuatrimestral	5	5	70
Tópicos Especiales en Tecnologías Aplicadas	Cuatrimestral	5	5	70
Tópicos Especiales en Áreas Complementarias	Cuatrimestral	5	5	70

CARGA HORARIA TOTAL: 4680**OTROS REQUISITOS PARA ACCEDER AL TÍTULO:**

Además de aprobar las asignaturas obligatorias del Ciclo Básico y del Ciclo Profesional, el alumno debe tener cursadas y aprobadas asignaturas electivas con un mínimo de 126 horas totales, incluyendo al menos una electiva técnica. La oferta de asignaturas electivas será realizada desde la Secretaría Académica.

Pueden optar tomar como electivas asignaturas de la presente propuesta, como también de la Licenciatura en Bioinformática y de otras carreras pertenecientes a Instituciones con las

6.-//



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ENTRE RÍOS

RESOLUCIÓN "C.S." 309/07

**RECTORADO**

//

cuales existan convenios firmados. En los dos últimos casos, dichas asignaturas están sujetas a la aprobación por parte del Consejo Directivo.

Además debe:

- Presentar y aprobar un Proyecto Final, con una carga horaria de 308 horas.
- Realizar y aprobar una Práctica Profesional Supervisada (o su equivalente como pasantía), con una carga horaria de 200 horas.

Tanto el Proyecto Final como la Práctica Profesional Supervisada están sujetos a la reglamentación vigente aprobada por el Consejo Directivo oportunamente.

TÍTULO DE GRADO: BIOINGENIERO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ENTRE RÍOS

RESOLUCIÓN "C.S."

309/07

RECTORADO

ANEXO II

**CARRERA DE BIOINGENIERÍA
DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA**
CONTENIDOS MÍNIMOS**Cálculo en una Variable**

Funciones reales de una variable real. Límite y continuidad. Derivada y diferencial. Aplicación de la derivada al estudio de funciones. Cálculo integral.

Física Mecánica

Elementos de termometría y calorimetría. Mediciones. Cinemática, dinámica y estática de la partícula y el sólido rígido plano. Elementos de hidrostática e hidrodinámica. Ondas mecánicas.

Química General e Inorgánica

Estructura atómica. Enlace químico. Estados de agregación de la materia. Termoquímica. Disoluciones. Cinética Química. Equilibrio Químico. Oxidorreducción. Periodicidad. Metales y no metales.

Comprensión Lectora y Producción Escrita

el texto y el paratexto. Técnicas de estudio. Lectura comprensiva. Condiciones de estudio. La información.

Álgebra Lineal y Geometría Analítica

Números complejos. Sistemas de ecuaciones lineales y matrices. Determinantes. Vectores en el plano y en el espacio. La recta en el plano. El plano. La recta en el espacio. Secciones cónicas. Espacios vectoriales. Autovalores y autovectores. Transformaciones lineales.

Química Orgánica y Biológica

Química del carbono. Grupos funcionales. Isomería. Efectos electrónicos. Polímeros sintéticos. Glúcidos. Lípidos. Prótidos. Ácidos nucleicos. Enzimas y coenzimas. Metabolismo. Polímeros naturales.

Fundamentos de Programación*

Algoritmos computacionales. Programación: diseño de programas para resolver problemas empleando un lenguaje de programación estándar: tipos de datos, constantes y variables, estructuras de control, estructuras de datos básicas (arreglos, registros), funciones, archivos. Introducción a la programación Orientada a Objetos: prueba y depuración de programas.

Cálculo Vectorial

Cálculo diferencial e integral de campos escalares y campos vectoriales. Generalización a funciones de R_n a R_m .



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ENTRE RÍOS

RESOLUCIÓN "C.S."

309/07

**RECTORADO**

//

Biología Molecular y Celular

Revisión de la Química de las Células. Fundamentos de Biología Molecular y Celular. Estructura y Función Celular. El Flujo de la Información Genética. Mecanismos de Regulación Celular.

Programación Avanzada

Diseño y programación orientada a objetos. Diseño de algoritmos. Encapsulamiento y abstracción. Introducción al análisis algoritmo básico. Clases contenedoras y protocolos de iteradores. Recursividad. Organización de archivos. Software gráfico; uso de API's para graficación; coordenadas homogéneas. Construcción de un sistema de tamaño medio, en equipo, teniendo en consideración la eficiencia de los algoritmos. Algoritmos básicos de cálculo numérico.

Sistemas de Representación

Elementos de dibujo. Normas. Formatos, Líneas, Letras y números. Dibujo geométrico, Gráficos. Elementos de geometría descriptiva. Figuras sólidas. Perspectiva. Dibujo de máquinas y elementos (interpretación). Las vistas, los cortes: interpretaciones. Dibujo a mano alzada. Dibujo a escala. Isométricos. Software de diseño (CADs).

Inglés I

El paratexto: tipos y funciones. El texto y sus elementos léxicos, sintácticos y discursivos. Formación de palabras. Frase nominal. Frase verbal. Cohesión. Patrones de organización textual (enumeración y comparación). Los géneros académicos: su estatuto. Tipos y funciones.

Ecuaciones Diferenciales

Sucesiones y series reales. Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (EDO). Sistemas de EDO lineales. Ecuaciones y sistemas de EDO no lineales. Series de Fourier. Ecuaciones en derivadas parciales.

Electricidad y Magnetismo

Electrostática. Electrodinámica. Interacción de campos magnéticos con cargas en movimiento. Campos magnéticos. Magnetismo en la materia. Campos eléctricos dependientes del tiempo.

Histología y Anatomía

Tejidos: Concepto y clasificación - histogénesis - Descripción de los tejidos básicos. Anatomía funcional de los sistemas del organismo.

Probabilidad y Estadística

Cálculo de probabilidades. Variables aleatorias y sus características. Distribución de probabilidades de variables aleatorias discretas y continuas. Muestras y distribuciones muestrales. Estimación de media, proporción, diferencia de medias y de proporciones. Intervalos de confianza. Tests de Hipótesis.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ENTRE RÍOS

RESOLUCIÓN "C.S." 309/07

RECTORADO

//

Termodinámica

Primer y segundo Principios. Vapores. Ciclos térmicos. Aire húmedo. Termotransferencias. Máquinas Frigoríficas y producción de Vapor. Termodinámica de Fenómenos Naturales.

Instrumental y Dispositivos Electrónicos

Dispositivos y elementos discretos; transistores. Instrumental. Cálculo de circuitos simples. Teoremas de circuitos. Análisis de circuitos en CC.

Fisiología y Biofísica

Fisiología celular. Fisiología de los órganos y sistemas. Crecimiento, Desarrollo y Mantenimiento. Adaptación al esfuerzo.

Funciones de Variable Compleja

Funciones de variable compleja. Operaciones. Analiticidad, integrales, singularidades, residuos. Transformaciones conformes. Series de Fourier. Transformada de Laplace. Transformada de Fourier. Aplicaciones.

Inglés II

El texto y sus elementos léxicos, sintácticos y discursivos. Formas de cohesión: referencia, elipsis, sustitución, cohesión léxica. Jerarquización de la información. Patrones de organización textual: enumeración, comparación, causa-efecto, definición, clasificación, problema-solución, ordenamiento temporal. Los géneros académicos: su estatuto. Tipos y funciones. El artículo de investigación.

Electrónica Lineal

Resolución de circuitos lineales con componentes activos. Polarización, cuadripolos, respuesta en frecuencia. Circuitos de Banda ancha y de Banda angosta.

Electrotecnia

Análisis de Circuitos en CA. Sistemas polifásicos de corriente alterna, potencia, medición eléctrica, factor de potencia. Principios elementales de máquinas eléctricas. Calentamiento. Aislantes Eléctricos. Transformadores, máquinas de corriente alterna rotativas, máquinas de corriente continua, selección de máquinas. Aparatos de mando y protección. Máquinas especiales.

Electromagnetismo y Óptica

Ondas electromagnéticas. Medios dispersivos, absorción. Resonancia, líneas de transmisión. Coherencia. Óptica física. Óptica geométrica. Laboratorios y aplicaciones.

Fundamentos de Tecnología Cuántica

Fundamentos de física cuántica, probabilidad e incertidumbre. Confinamiento, efecto túnel. Resonancia magnética. Estructura e ingeniería de materiales. Interacción entre fonones y electrones en materiales. Nanomateriales y nanotecnología, propiedades eléctricas, ópticas y magnéticas. Radioactividad y dosimetría. Laboratorio y aplicaciones. Fotometría y Color.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ENTRE RÍOS

RESOLUCIÓN "C.S."

309/07

**RECTORADO**

//

Electrónica No Lineal

Circuitos no lineales con amplificadores operacionales. Amplificadores de potencia con semiconductores. Circuitos de aplicación.

Electrónica Digital

Álgebra de Boole. Análisis y síntesis de circuitos lógicos combinacionales y secuenciales. Memorias.

Mecánica de Fluidos

Propiedades físicas de los fluidos. Estática de fluidos. Cinemática del flujo. Leyes de conservación y ecuaciones de balance: masa, cantidad de movimiento, cantidad de movimiento angular y energía. Ecuaciones constitutivas y flujo viscoso. Flujo turbulento. Análisis dimensional. Pérdida de carga en tuberías. Tecnología de bombas.

Mecánica del Sólido

Estática. Esfuerzos y deformaciones. Ecuaciones constitutivas tensión - deformación. Sólido elástico lineal. Propiedades elásticas, plásticas y de ruptura de materiales. Ensayo de tracción y de dureza. Elementos de resistencia de materiales: tracción, compresión, corte, flexión, torsión, cargas combinadas, pandeo.

Señales y Sistemas

Señales: concepto y clasificación. Espacios de señales. Análisis lineal y estacionario de señales. Sistemas: concepto y clasificación. Sistemas lineales e invariantes en el tiempo. Respuesta al impulso y respuesta en frecuencia. Convolución discreta. Transformada Z. Modelado de señales. Introducción al análisis no estacionario. Aplicaciones a señales y sistemas biomédicos. Convolución bidimensional, Transformada de Fourier bidimensional, discretización y muestreo.

Electrónica Programable

Arquitectura del Microprocesador y de los Microcontroladores. Entornos de Desarrollo. Puertos. Interrupciones. Temporizadores. Conversión Analógica/Digital y Digital/Analógica. Introducción a la Arquitectura de la PC.

Radiodiagnóstico y Radioterapia

Detección de radiaciones nucleares. Radiodosimetría. Contaminación ambiental por radiaciones. Riesgos y Seguridad. Normas nacionales e internacionales. Aplicación y equipamiento para diagnóstico y terapéutica.

Ingeniería Ambiental y Saneamiento

Contaminación ambiental. Impacto de la industria y la tecnología sobre la salud y el ambiente. Evaluación de los ambientes de trabajo. Controles. Legislación nacional e internacional. Esterilización. Conceptos de higiene, limpieza, desinfección, antisepsis.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ENTRE RÍOS

RESOLUCIÓN "C.S." 309/07

**RECTORADO**

//

Fisiopatología

Principios biológicos de la enfermedad. Fisiopatología cardiovascular, respiratoria, neurológica y endócrina, digestiva, de la regulación hidroelectrolítica y de los sistemas osteomioarticular, sanguíneo e inmunológico. Bases para el diagnóstico y tratamiento.

Control Básico

Introducción. Dinámica de sistemas de Primer, segundo y orden superior, Tiempo Muerto. Funciones de Transferencia y predicción de evoluciones. Caracterización e identificación. Controladores en Bucle Abierto. Lugar de Raíces. Ajustes de Sistemas de Bucle Cerrado.

Biomecánica

Mecánica del sistema osteoartromuscular. Análisis de movimientos: cinemática, dinámica y electromiografía. Métodos de medición y técnicas instrumentales utilizadas para el análisis. Elaboración de modelos biomecánicos. Modelos biomecánicos con deformaciones.

Comportamiento Físico de Biomateriales

Relación entre propiedades, estructura, conformado y comportamiento de biomateriales. Diagramas de fases binarios sólido-líquido y sólido-sólido y ternarios entre sólidos. Propiedades mecánicas dinámicas de biomateriales. Propiedades de superficies. Biomateriales metálicos, cerámicos y polímeros. Siliconas. Hidrogeles y composites. Introducción a los materiales inteligentes y a los biomateriales para ingeniería de tejidos y proinflamatorios.

Radiaciones No Ionizantes

Generación de radiaciones no ionizantes. Seguridad en el uso de radiaciones no ionizantes y contaminación por dichas radiaciones. Aplicación y equipamiento para diagnóstico y terapéutica.

Sistemas de Adquisición y Procesamiento de Señales

Sistemas de Adquisición. Modelos de Ruido. Síntesis de sistemas de acondicionamiento de señales analógicas. Filtros: métodos de síntesis de filtros pasivos y activos. Técnicas de implementación de sistemas digitales. Sistemas FIR E IIR. Técnicas de diseño de filtros digitales. Nociones de filtrado adaptativo. Análisis de sistemas de procesamiento mixtos (analógico/digital) Evaluación de desempeño. Sistemas de procesamiento mixtos en equipos biomédicos.

Ingeniería Hospitalaria

Sistema Hospitalario. Instalaciones Hospitalarias. Automatismos Básicos. Sistemas de Alimentación de Emergencia. Luminotecnia. Sistemas de Transporte de pacientes.

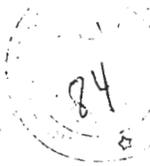
Biomateriales y Biocompatibilidad

Relación entre estructura y propiedades mecánicas de materiales biológicos. Proceso de cicatrización de heridas. Normalización en Biomateriales. Degradación de Biomateriales. Biocompatibilidad: principios generales. Biocompatibilidad tisular. Hemocompatibilidad.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ENTRE RÍOS

RESOLUCIÓN "C.S." 309/07

**RECTORADO**

//

Biocompatibilidad mecánica y con fármacos. Efectos locales y sistémicos. Ensayos in vitro, in vivo y ex vivo. Infecciones y esterilización de implantes. Fundamentos de prótesis pasivas e Ingeniería de tejidos.

Instrumental Biomédico para Diagnóstico y Monitoreo

Transductores. Circuitos acondicionadores de señal. Adquisición y procesamiento analógico de señales. Sistemas de monitoreo. Medición de parámetros fisiológicos en medicina: presión, concentración de gases y electrolitos, otros. Instrumentos: diseño, seguridad eléctrica, corrección de fallas. Biosensores. Instrumentación para electrofisiología clínica: electrodos, ECG, EEG, PE, EOG, ERG, EGG, PED, otros.

Equipamiento para Diagnóstico por Imágenes

Introducción a las imágenes. Sistemas de videos. Obtención de imágenes por Rayos X: Sistemas convencionales, Angiografía, Tomografía Axial Computada. Obtención de imágenes por RMN.

Legislación

El derecho y el ser humano. Bioética y derecho. El derecho y el medio ambiente. Actividades profesionales jurídicamente relevantes. Contratos de interés bioingenieril y empresarial. Consecuencias jurídicas: responsabilidad penal, civil y emergente de la relación laboral.

Equipamiento para Terapia y Rehabilitación

Restablecimiento, asistencia y sustitución de funciones por medio de dispositivos ideados por el hombre. Principios de funcionamiento de equipamiento terapéutico, ortésico y protésico activo de amplio uso clínico.

Economía y Organización de la Producción

La empresa en el contexto económico nacional; y regional. Enfoque de la empresa como sistema de producción y ésta como la gestión de un conjunto de recursos humanos, materiales y financieros. Conocimiento de costos para la toma de decisiones a nivel empresario. Técnicas de gestión de producción. Planificación y evaluación de proyectos.

Gestión de la Calidad

Introducción a la Calidad; Normas para la Gestión de la Calidad; Gestión de Calidad para los Recursos Materiales (Mantenimiento) y Humanos; Gestión de Calidad en los Procesos Internos de una Organización; Gestión de Inspección / Calibraciones; Acciones Correctivas y Preventivas; Ciclo PDCA – Mejora Continua; Costos de la Calidad; Calidad en Servicios de Salud; Herramientas de la Calidad – Estadísticas; Servicios Pos-venta. Buenas prácticas de manufactura. Gestión de riesgos.

Ingeniería Clínica

Organización hospitalaria. Gestión y Mantenimiento. Selección, evaluación y adquisición de tecnología. Procedimientos generales de laboratorio clínico. Seguridad. Conceptos de diseño hospitalario.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ENTRE RÍOS

RESOLUCIÓN "C.S."

309/07

**RECTORADO**

//

Proyecto Final

El proyecto final es una actividad teórico - practica integral, en la que el alumno pone en evidencia saberes y habilidades desarrolladas durante su trayecto curricular y que concluye con la elaboración de una tesina de grado. La tesina de grado se orienta a la resolución de problemas en el campo de la Bioingeniería.

Práctica Profesional Supervisada

Es una actividad de carácter individual que trata de facilitar la transición del ambiente académico al laboral y brindar al estudiante la posibilidad de adquirir experiencia profesional y práctica en los aspectos académicos desarrollados hasta el momento, logrando una actividad integrada de conocimientos.

ELECTIVAS**Humanísticas:****Epistemología**

Sujeto y objeto de conocimiento, la construcción del conocimiento científico y los criterios de validación, diferentes teorías epistémicas.

Relaciones Humanas y Dinámica de Grupos

Elementos de psicología. El conflicto. Los grupos. Relaciones humanas. Las relaciones humanas de la vida diaria y laboral. Factores que la condicionan. El liderazgo. Su manifestación en la empresa y en los grupos de trabajo. La comunicación en la empresa. Relaciones públicas: aplicación empresarial.

Metodología de la Expresión

Dinámica de la comunicación. Normas de expresión. Instrumentos de comunicación escrita y no escrita de uso profesional.

Laboratorio de Idiomas

Desarrollo de habilidades integradas: la expresión oral, lecto-comprensión y comprensión oral en idioma extranjero. Inglés para desempeñarse en ámbitos sociales, profesionales y académicos.

Técnicas:**Técnicas de Orientación Clínica****Organización de Sistemas de Salud**

Técnicas de organización y administración de los servicios de salud. Modelos. Métodos de evaluación. Sistemas de emergencias médicas. Epidemiología. Métodos estadísticos para evaluación.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ENTRE RÍOS

RESOLUCIÓN "C.S."

309/07

RECTORADO

//

Instrumental de Laboratorio Clínico

Análisis modular de equipamiento de absorción y emisión de energía radiante. Equipamiento electroquímico separativo. Radioinmunoensayo. Cromatografía.

Complemento de Equipamiento para Diagnóstico por Imágenes

Obtención de imágenes por RX: Generación - Fluoroscopia - Placa Radiográfica - Radiografía Digital- Angiografía Digital (Flat Panel) - Tomografía - Helicoidal - Multislice - Aplicaciones clínicas. Equipamiento de diagnóstico por ultrasonido.

Técnicas de Orientación Biomédica**Control Avanzado y Automatismo**

Compensadores serie, de avance, retardo, combinados, aplicaciones. Lazos especiales de una entrada / salida (SISO), FeedForward, cascada. Su diseño. Lazos múltiples (MIMO), compensadores, desacoples. Controladores Lógicos Programables (PLC), arquitectura, módulos, programación.

Modelos de Sistemas Biológicos

Modelización por analogías, modelos compartimentales, modelos poblacionales, caos en sistemas biológicos.

Procesamiento de Imágenes Médicas

Discretización de las imágenes, Matemática discreta bidimensional. Procesamientos de imágenes lineales y estadísticos. Segmentación y Restauración de imágenes. Análisis de imágenes. Sistemas de archivos y transmisión de imágenes (DICOM - PACS) - Compresión de imágenes.

Robótica

Descripción de los elementos del robot. Transformaciones homogéneas. Cinemática de brazos manipuladores. Propagación de velocidades y esfuerzos; Jacobiano. Modelo dinámico. Generación de trayectorias. Esquemas básicos del control de brazos manipuladores. Nociones básicas de robótica móvil. Aplicaciones de robótica a la medicina.

Inteligencia Artificial

Técnicas inteligentes aplicadas al reconocimiento de patrones, procesamiento y modelado de señales e imágenes biomédicas. Redes neuronales: aprendizaje supervisado y no supervisado. Lógica difusa. Sistemas basados en conocimiento. Representación del conocimiento. Sistemas híbridos.

Técnicas de Orientación en Biomateriales y Biomecánica

Procesos Industriales: El taller mecánico. Procesos de fabricación. Nociones de operaciones unitarias. Procesos especiales sobre materiales de interés médico y biológico. Nociones de manufactura asistida por computadora (CAM).



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ENTRE RÍOS

RESOLUCIÓN "C.S."

309/07

**RECTORADO**

//

Ergonomía y Diseño Industrial

Dimensiones del cuerpo humano. Condiciones ambientales. Diseño. Nociones de diseño asistido por computadora (CAD). Conocimientos elementales de cálculo.

Nanotecnología

Tecnología MEMS-NEMS y Mercado. Mecánica de Microfluidos. Mecánica de microactuadores. Técnicas de Simulación (FEM y CFD). Tecnología de Microfabricación. Aplicaciones en control de flujo (micro válvulas y micro bombas, sensores). Aplicaciones en Biología y Bioquímica. Sistemas Integrados. Introducción a la Nanotecnología.

Técnicas Especiales**Tópicos Especiales en Tecnologías Básicas**

Profundización de conocimientos avanzados de interés para la bioingeniería en el área de las Tecnologías Básicas.

Tópicos Especiales en Tecnologías Aplicadas

Nuevas tecnologías aplicables al área de la Bioingeniería.

Tópicos Especiales en Áreas Complementarias

Conocimientos complementarios de interés para la Bioingeniería.

Otras:

También se podrán tomar como electivas asignaturas de la Licenciatura en Bioinformática y/o asignaturas de carreras de otras facultades con las cuales la institución tenga convenios sujetos a la aprobación por parte del Consejo Directivo. Estas serán equivalentes a Tópicos Especiales según corresponda.

Prerequisito para cursado de materias electivas

Para cursar las asignaturas electivas se debe tener aprobado el Ciclo Básico y cumplimentar los requisitos incluidos en la **Tabla II.**

el Anexo III



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ENTRE RÍOS

RESOLUCIÓN "C.S."

309/07



RECTORADO

ANEXO III

**CARRERA DE BIOINGENIERÍA
DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA**

RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES

CICLO BÁSICO			
PRIMER AÑO			
CO D. ²	ASIGNATURAS	REGIMEN DE CORRELATIVIDADES	
		Regularizar	Aprobar
01	Cálculo en una variable	-	-
02	Física Mecánica	-	-
03	Química General e Inorgánica	-	-
04	Comprensión Lectora y Producción Escrita	-	-
05	Álgebra Lineal y Geometría Analítica	-	-
06	Química Orgánica y Biológica	Química General e Inorgánica	-
07	Fundamentos de Programación	-	-
Total Primer Año: 756 horas reloj.			
SEGUNDO AÑO			
08	Cálculo Vectorial	Álgebra Lineal y Geometría Analítica; Física Mecánica	Cálculo en una variable
09	Biología Molecular y Celular	Química Orgánica y Biológica	-
10	Programación Avanzada	Fundamentos de Programación; Cálculo en una Variable; Álgebra Lineal y Geometría Analítica	-
11	Sistemas de Representación	Álgebra Lineal y Geometría Analítica	-

17.-//



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ENTRE RÍOS

RESOLUCIÓN "C.S."

309/07

RECTORADO

//

12	Inglés I	Comprensión Lectora y Producción Escrita	-
13	Ecuaciones Diferenciales	Física Mecánica; Cálculo Vectorial; Fundamentos de Programación	Álgebra Lineal y Geometría Analítica; Cálculo en una variable
14	Electricidad y Magnetismo	Álgebra Lineal y Geometría Analítica; Física Mecánica; Cálculo Vectorial	Cálculo en una variable
15	Histología y Anatomía	Biología Celular y Molecular	-
16	Probabilidad y Estadística	Cálculo Vectorial	Cálculo en una Variable
Total Segundo Año: 756 horas reloj.			
TERCER AÑO			
17	Termodinámica	Ecuaciones Diferenciales	Física Mecánica; Química General e Inorgánica
18	Instrumental y Dispositivos Electrónicos	Electricidad y Magnetismo; Química General e Inorgánica; Ecuaciones Diferenciales	Física Mecánica
19	Fisiología y Biofísica	Histología y Anatomía; Electricidad y Magnetismo	Biología Molecular y Celular; Álgebra Lineal y Geometría Analítica; Física Mecánica; Química Orgánica y Biológica
20	Funciones de Variable Compleja	Electricidad y Magnetismo; Ecuaciones Diferenciales; Programación Avanzada	Cálculo Vectorial; Fundamentos de Programación; Física Mecánica
21	Inglés II	Inglés I	-
22	Electrónica Lineal	Instrumental y Dispositivos Electrónicos; Funciones de Variable Compleja	Electricidad y Magnetismo



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ENTRE RÍOS

RESOLUCIÓN "C.S."

309/07

RECTORADO

//

23	Electrotecnia	Instrumental y Dispositivos Electrónicos; Funciones de Variable Compleja	Electricidad y Magnetismo
24	Electromagnetismo y Óptica	Ecuaciones Diferenciales; Electricidad y Magnetismo	Física Mecánica Cálculo Vectorial
Total Tercer año: 770 horas reloj.			
CICLO PROFESIONAL			
CUARTO AÑO			
25	Fundamentos de Tecnología Cuántica	Electromagnetismo y Óptica; Funciones de Variable Compleja; Probabilidad y Estadística	Electricidad y Magnetismo
26	Electrónica No Lineal	Electrónica Lineal	Instrumental y Dispositivos Electrónicos
27	Electrónica Digital	Electrónica Lineal	Instrumental y Dispositivos Electrónicos
28	Mecánica de Fluidos	Funciones de Variable Compleja; Termodinámica	Programación Avanzada
29	Mecánica del Sólido	Funciones de Variable Compleja; Termodinámica	Programación Avanzada
30	Señales y Sistemas	Electrónica Digital; Fisiología y Biofísica	Funciones de Variable Compleja; Probabilidad y Estadística; Electricidad y Magnetismo
31	Electrónica Programable	Electrónica Digital; Electrónica No Lineal	Electrónica Lineal
32	Radiodiagnóstico y Radioterapia	Fundamentos de Tecnología Cuántica; Electrónica No Lineal; Fisiología y Biofísica	Electrónica Lineal
33	Ingeniería Ambiental y Saneamiento	-	Histología y Anatomía



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ENTRE RÍOS

RESOLUCIÓN "C.S."

309/07

RECTORADO

//

34	Fisiopatología	Fisiología y Biofísica	Histología y Anatomía; Electricidad y Magnetismo
Total Cuarto año: 756 horas reloj.			
QUINTO AÑO			
35	Control Básico	Electrónica No Lineal; Señales y Sistemas	Electrónica Lineal
36	Biomecánica	Mecánica del Sólido; Fisiología y Biofísica	Ecuaciones Diferenciales; Programación Avanzada; Histología y Anatomía
37	Comportamiento Físico de Biomateriales	Fundamentos de Tecnología Cuántica; Mecánica del Sólido; Mecánica de Fluidos	Química Orgánica y Biológica; Electromagnetismo y Óptica
38	Radiaciones No Ionizantes	Fisiopatología	Fundamentos de Tecnología Cuántica; Electrónica Lineal
39	Sistemas de Adquisición y Procesamiento de Señales	Señales y Sistemas	-
40	Ingeniería Hospitalaria	Ingeniería Ambiental y Saneamiento; Radiaciones No Ionizantes; Medicina Nuclear y Radioprotección	Electrotecnia; Fisiopatología; Mecánica de Fluidos; Mecánica del Sólido
41	Biomateriales y Biocompatibilidad	Comportamiento Físico de Biomateriales	Fundamentos de Tecnología Cuántica; Fisiopatología; Mecánica del Sólido; Mecánica de Fluidos
39	Instrumental biomédico para diagnóstico y monitoreo	Fundamentos de Tecnología Cuántica; Electrónica no Lineal; Sistemas de Adquisición y Procesamiento de Señales	Fisiología y Biofísica; Electrónica Lineal



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ENTRE RÍOS

RESOLUCIÓN "C.S."

309/07

**RECTORADO**

//

43	Equipamiento para Diagnóstico por Imágenes	Electrónica Programable; Señales y Sistemas; Radiodiagnóstico y Radioterapia; Señales y Sistemas	Electrónica No Lineal
44	Legislación	-	Ciclo Básico
Total Quinto año: 756 horas reloj.			
SEXTO AÑO			
45	Equipamiento para terapia y rehabilitación	Electrónica Programable; Señales y Sistemas; Instrumental Biomédico para Diagnóstico y Monitorco	Fisiopatología; Mecánica del Sólido; Mecánica de Fluidos
46	Economía y Organización de la Producción	-	Probabilidad y Estadística
47	Gestión de la Calidad	-	Ciclo Básico
48	Ingeniería Clínica	Ingeniería Hospitalaria	-
Total Sexto Año: 756 horas reloj.			
ASIGNATURAS ELECTIVAS			
	Epistemología	-	-
	Relaciones Humanas y Dinámica de Grupo	-	-
	Metodología de la Expresión	-	-
	Laboratorio de Idiomas	-	-
	Organización de Sistemas de Salud	-	Fisiopatología
	Instrumental de Laboratorio Clínico	Instrumental Biomédico para Diagnóstico y Monitoreo	Fundamentos de Tecnología Cuántica; Fisiopatología



RECTORADO

//

	Complemento de Equipamiento para Diagnóstico por Imágenes	Electrónica Programable; Señales y Sistemas; Radiodiagnóstico y Radioterapia; Equipamiento para Diagnóstico por Imágenes	Electrónica No Lineal
	Control Avanzado y Automatismo	Control Básico	Electrónica No Lineal
	Modelos de Sistemas Biológicos	Señales y Sistemas	-
	Procesamiento de Imágenes Médicas	Equipamiento para Diagnóstico por Imágenes; Señales y Sistemas	-
	Robótica	Control Básico	Fisiopatología; Instrumental Biomédico para Diagnóstico y Monitoreo
	Inteligencia Artificial	-	-
	Procesos Industriales	Comportamiento Físico de Biomateriales	Mecánica del Sólido; Mecánica de Fluidos
	Ergonomía y diseño industrial	Biomecánica	Comportamiento Físico de Biomateriales
	Nanotecnología	Señales y Sistemas	Fundamentos de Tecnología Cuántica
	Tópicos especiales en Tecnologías Básicas	-	-
	Tópicos especiales en Tecnologías Aplicadas	-	-
	Tópicos especiales en Áreas Complementarias	-	-



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ENTRE RÍOS

RESOLUCIÓN "C.S."

309/07

RECTORADO

ANEXO IV

CARRERA DE BIOINGENIERÍA
DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

RÉGIMEN DE EQUIVALENCIAS

PLAN 1983	PLAN 2008
Cálculo en una Variable	Cálculo en una Variable
Álgebra Lineal y Geometría Analítica	Álgebra Lineal y Geometría Analítica
Química I	Química General e Inorgánica
Física I	Física Mecánica
Biología I	Biología Molecular y Celular
Dibujo técnico	Sistemas de Representación
Biología II	Histología y Anatomía
Matemática II	Cálculo Vectorial
Matemática III	Ecuaciones Diferenciales y Función de Variable Compleja
Inglés I	Inglés I
Física II	Electricidad y Magnetismo
Física III	Ondas electromagnéticas y Óptica
Computación I	Fundamentos de Programación
Química II	Química Orgánica y Biológica
Computación II	Programación Avanzada
Introducción a la Tecnología Electrónica	Instrumental y Dispositivos Electrónicos
Fisiología y Biofísica	Fisiología y Biofísica
Electrónica I	Electrónica Lineal y Electrónica No Lineal
Inglés II	Inglés II
Física IV	Fundamentos de Tecnología Cuántica
Electrotecnia	Electrotecnia
Control de Procesos	Control Básico y Control Avanzado
Electrónica II	Electrónica Digital
Termodinámica	Termodinámica
Mecánica del Continuo	Mecánica de Fluidos
Mecánica y Mecanismos	Mecánica del Sólido
Fisiopatología	Fisiopatología
Electrónica III	Electrónica Programable
Bioingeniería I	Señales y Sistemas y Modelos de Sistemas Biológicos
Probabilidad y Estadística	Probabilidad y Estadística
Biomateriales I	Comportamiento Físico de Biomateriales
Biomecánica	Biomecánica



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ENTRE RÍOS

RESOLUCIÓN "C.S." 309/07

95

RECTORADO

//

Bioingeniería II	Instrumental Biomédico para diagnóstico y monitoreo
Electrónica IV	Sistemas de Adquisición y Procesamiento de Señales
Legislación	Legislación
Biomateriales II	Biomateriales y Biocompatibilidad
Bioingeniería III	Equipamiento para terapia y rehabilitación
Imágenes en Medicina	Equipamiento para Diagnóstico por Imágenes y Complemento de Equipamiento para Diagnóstico por Imágenes y Procesamiento de Imágenes Médicas
Ingeniería Hospitalaria	Ingeniería Hospitalaria
Economía y Organización de la Producción	Economía y Organización de la Producción
Medicina Nuclear	Radiodiagnóstico y Radioterapia
Radiaciones no Ionizantes	Radiaciones no Ionizantes
Pasantía	Práctica Profesional Supervisada
Proyecto Final	Proyecto Final
Historia y Filosofía de las Ciencias	
Relaciones Humanas y Dinámica de Grupos	Relaciones Humanas y Dinámica de Grupos
Metodología de la Expresión	Metodología de la Expresión
Laboratorio de Idiomas	Laboratorio de Idiomas
Organización de Sistemas de Salud	Organización de Sistemas de Salud
Higiene Ambiental y Ecológica	Ingeniera Ambiental y Saneamiento
Robótica	Robótica
Inteligencia Artificial	Inteligencia Artificial
Instrumental de Laboratorio Clínico	Instrumental de Laboratorio Clínico
Ultrasonido para uso médico	
Procesos Industriales	Procesos Industriales
Gestión de la Calidad	Gestión de la Calidad
Ergonomía y Diseño Industrial	Ergonomía y Diseño Industrial
Complementos de Bioingeniería	Tópicos avanzados
Gestión de la Calidad	Gestión de la Calidad
Ergonomía y Diseño Industrial	Ergonomía y Diseño Industrial
Complementos de Bioingeniería	Tópicos avanzados

Seguridad Biológica y Radiol



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ENTRE RÍOS

RESOLUCIÓN "C.S."

309/07



RECTORADO

ANEXO V

CARRERA DE BIOINGENIERÍA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

PERFIL DEL GRADUADO

El Bioingeniero egresado de la FIUNER es un profesional que posee sólidos conocimientos en ciencias básicas, tecnologías básicas y tecnologías aplicadas así como también de la estructura y funcionamiento de los sistemas biológicos para el desarrollo de nueva tecnología en el área de su competencia. Asimismo, a partir de esta tecnología, puede modelar, interpretar y explicar mecanismos biológicos. Es capaz de aplicar estos conocimientos en el diseño, desarrollo y utilización de productos médicos aplicados a la salud humana y animal. Sabe evaluar las condiciones de instalación, seguridad, funcionamiento y utilización de instrumentos y materiales de tecnología médica, hospitalaria y biológica en general; tiene la formación en gestión y organización que le permite participar en el sistema de producción de bienes y servicios de su país. Posee una sólida formación analítica y una visión crítica que le permite la interpretación y resolución de problemas del ámbito de la bioingeniería, guiado por la ética profesional, el respeto a la vida humana, el cuidado del medio ambiente y todo ello con un fuerte compromiso social para el desarrollo regional y nacional.

ALCANCES DEL TÍTULO

El Bioingeniero de la FIUNER es un profesional que desarrolla las siguientes actividades imbuido de una cultura basada en la eficacia y la eficiencia, en un marco ético:

- ✦ Realizar el diseño y la producción de productos para la salud tal como equipamiento, aparato, material, artículo o sistema de uso o aplicación médica, odontológica o laboratorial, incluidos los programas informáticos que intervengan en su buen funcionamiento destinada a la prevención, diagnóstico, tratamiento, rehabilitación, investigación, sustitución o modificación de la anatomía o de un proceso fisiológico o regulación de la concepción y que no utiliza medio farmacológico, inmunológico o metabólico, pudiendo entretanto ser auxiliado en su función, por tales medios, en el área de la salud humana y animal y participar en la elaboración de normas de seguridad para dichos productos. Asesorar técnicamente en la comercialización de estos productos.
- ✦ Diseñar, verificar y mantener las instalaciones hospitalarias.
- ✦ Diseñar algoritmos e implementación de programas para adquirir, procesar, transmitir y/o analizar señales e imágenes médicas.
- ✦ Participar en la elaboración, verificación y certificación de normas vinculadas con los requisitos esenciales de seguridad y eficacia de productos médicos.
- ✦ Dirigir y participar en el gerenciamiento de las organizaciones dedicadas al diseño, producción y prestación de servicios en el ámbito de la salud.
- ✦ Realizar, dirigir y participar en programas de investigación básica, clínica y aplicada vinculada al diseño y desarrollo de productos médicos en el área de la



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ENTRE RÍOS

RESOLUCIÓN "C.S." 309/07

97

RECTORADO

//

salud humana y animal, atendiendo a los nuevos conocimientos y las nuevas tecnologías.

- ✚ Asesorar en la selección, adquisición, mantenimiento y uso de productos médicos en centros de salud humana y animal.
- ✚ Asesorar en las temáticas referidas a higiene, seguridad en el trabajo y contaminación ambiental en el ámbito de su competencia.
