

# PLAN DE ESTUDIOS 1993

Facultad de Ingeniería  
Carrera Bioingeniería  
Resolución "C.S." Nro. 009/93

## REGIMEN DE CORRELATIVIDADES

<b>CICLO BASICO</b>		
<b>ASIGNATURA</b>	<b>CORRELATIVAS</b>	<b>TRANSCORRELATIVAS</b>
<b>PRIMER AÑO</b>		
Matemática I		
Química I		
Física I		
Biología I		
Dibujo técnico		
Biología II	Biología I	
<b>SEGUNDO AÑO</b>		
Matemática II	Matemática I, Física I	
Inglés I	2 asignaturas de primer año	
Física II	Física I, Matemática I	
Física III	Física I, Matemática I	
Computación I	Matemática I	
Química II	Química I, Biología I	
Computación II	Computación I	Matemática I
Introducción a la Tecnología Electrónica	Física II, Computación I	Matemática I, Física I
<b>TERCER AÑO</b>		
Matemática III	Matemática II, Física II, Computación I	Matemática I, Física I
Fisiología y Biofísica	Biología II, Física II, Física III, Química II, Computación I	Biología I, Física I, Química I, Matemática I
Electrónica I	Matemática II, Introducción a la Tecnología Electrónica	Computación I, Física II
Inglés II	Inglés I	2 asignaturas de primer año
Física IV	Física II, Física III, Matemática II	Física I, Matemática I
Electrotecnia	Introducción a la Tecnología Electrónica, Matemática II	Física II, Computación I

<b>CICLO SUPERIOR</b>		
<b>ASIGNATURA</b>	<b>TENER REGULARIZADAS</b>	<b>TENER APROBADAS</b>
<b>CUARTO AÑO</b>		
Control de Procesos	Electrónica I, Matemática III	Introducción a la Tecnología Electrónica, Matemática II
Electrónica II	Electrónica I	Introducción a la Tecnología Electrónica, Matemática II
Termodinámica	Matemática II	Física I, Química I, Matemática I
Mecánica del Continuo	Matemática III, Computación II	Matemática II, Física II, Computación I
Mecánica y Mecanismos	Matemática II, Computación II	Computación I, Física I, Dibujo Técnico
Optativa Humanística o Instrumental		15 asignaturas que incluyan las específicas que se determinen.

Fisiopatología	Fisiología y Biofísica	Química II, Biología II, Computación I, Física II, Física III
Electrónica III	Electrónica II	Electrónica I, Computación II
Bioingeniería I	Matemática III, Electrónica I, Fisiología y Biofísica	Matemática II, Computación II, Introducción a la Tecnología Electrónica, Física III, Biología II, Química II
Probabilidad y Estadística	Matemática II, Computación II	Computación I, Física I
<b>QUINTO AÑO</b>		
Biomateriales I	Termodinámica, Mecánica del Continuo	Inglés II, Química II, Biología II, Matemática III, Computación II
Biomecánica	Mecánica y Mecanismos, Fisiología y Biofísica, Mecánica del Continuo	Física III, Biología II, Inglés II, Química II, Computación II, Matemática III
Bioingeniería II	Fisiopatología, Física IV	Electrónica I, Inglés II, Fisiología y Biofísica
Electrónica IV	Electrónica III, Control de Procesos, Probabilidad y Estadística	Matemática III, Electrónica II, Inglés II
Legislación	Optativa Humanística ó Instrumental	20 asignaturas , Inglés II
Biomateriales II	Biomateriales I, Fisiopatología	Inglés II, Fisiología y Biofísica, Termodinámica, Mecánica del Continuo
Bioingeniería III	Biomateriales I, Control de Procesos, Bioingeniería II, Electrónica III	Fisiopatología, Física IV, Termodinámica, Mecánica del Continuo, Electrónica II
Imágenes en Medicina	Fisiopatología, Electrónica IV	Inglés II, Fisiología y Biofísica, Electrónica III, Control de Procesos, Probabilidad y Estadística
Ingeniería Hospitalaria	Electrotecnia, Mecánica y Mecanismos, Mecánica del Continuo, Fisiopatología	Inglés II, , Introducción a la Tecnología Electrónica, Matemática III, Computación II, Fisiología y Biofísica
Optativa Técnica I		20 asignaturas que incluyan las específicas que se determinen.
<b>SEXTO AÑO</b>		
Procesos Industriales	Biomateriales I	Mecánica y Mecanismos, Electrotecnia, Termodinámica, Mecánica del Continuo
Economía y Organización de la Producción	Probabilidad y Estadística, 29 asignaturas aprobadas y/o regularizadas debiendo estar -como mínimo- 25 de ellas, aprobadas.	
Gestión de la Calidad	Probabilidad y Estadística, 29 asignaturas aprobadas y/o regularizadas debiendo estar -como mínimo- 25 de ellas, aprobadas.	
Ergonomía y Diseño Industrial	Biomecánica, Procesos Industriales	Biomateriales I, Fisiología y Biofísica
Optativa Técnica II		20 asignaturas que incluyan las específicas que se determinen.
Medicina Nuclear	Fisiopatología	Física IV, Electrónica I, Fisiología y Biofísica
Radiaciones no Ionizantes	Fisiopatología	Física IV, Electrónica I, Fisiología y Biofísica

Seguridad Biológica y Radiológica	Fisiopatología	Física IV, Fisiología y Biofísica
Seminario/Pasantía	Probabilidad Y Estadística, 29 asignaturas aprobadas y/o regularizadas debiendo estar -como mínimo- 25 de ellas, aprobadas.	
Proyecto Final		30 asignaturas

<b>OPTATIVAS HUMANISTICAS</b>		
<b>ASIGNATURA</b>	<b>TENER REGULARIZADAS</b>	<b>TENER APROBADAS</b>
Historia y Filosofía de las Ciencias	Fisiología y Biofísica, Física IV, Inglés II	15 asignaturas que incluyan las siguientes: Biología II, Física II, Física III, Química II, Matemática II, Computación I
Relaciones Humanas y Dinámica de Grupos	Inglés II	15 asignaturas

<b>OPTATIVAS INSTRUMENTALES</b>		
<b>ASIGNATURA</b>	<b>TENER REGULARIZADAS</b>	<b>TENER APROBADAS</b>
Metodología de la Expresión	Inglés II	15 asignaturas
Laboratorio de Idiomas	Inglés II	15 asignaturas

<b>OPTATIVAS TECNICAS</b>		
<b>ASIGNATURA</b>	<b>TENER REGULARIZADAS</b>	<b>TENER APROBADAS</b>
Organización de Sistemas de Salud	Ingeniería Hospitalaria	20 asignaturas que incluyan las siguientes: Inglés II, Probabilidad y Estadística, Electrotecnia, Mecánica y Mecanismos, Mecánica del Continuo, Fisiopatología.
Higiene Ambiental y Ecológica	Fisiopatología y Probabilidad y Estadística	20 asignaturas que incluyan las siguientes: Fisiología y Biofísica, Computación II, Inglés II, Matemática II
Robótica	Control de Procesos, Mecánica y Mecanismo	20 asignaturas que incluyan las siguientes: Electrónica I, Matemática III, Computación II, Inglés II.
Inteligencia Artificial		20 asignaturas que incluyan las siguientes: Computación II, Inglés II.
Instrumental de Laboratorio Químico	Bioingeniería II	20 asignaturas que incluyan las siguientes: Física IV, Inglés II, Fisiopatología.
Ultrasonido para uso médico	Electrónica IV, Fisiopatología	20 asignaturas que incluyan las siguientes: Electrónica III, Control de Procesos, Probabilidad y Estadística, Fisiología y Biofísica, Inglés II.

Complementos de Bioingeniería	Bioingeniería I	20 asignaturas que incluyan las siguientes: Inglés II, Matemática III, Electrónica I, Fisiología y Biofísica.
-------------------------------	-----------------	---

## CARGA HORARIA

<b>CICLO BASICO</b>				
<b>PRIMER AÑO</b>		<b>CARGA HORARIA SEMANAL</b>		<b>CARGA TOTAL</b>
		<b>1<sup>er</sup> Cuat.</b>	<b>2<sup>er</sup> Cuat.</b>	<b>14 SEMANAS / CUAT</b>
Matemática I	Anual	12	12	336
Química I	Anual	5	5	140
Física I	Anual	6	6	168
Biología I	Cuatr.	8		112
Dibujo técnico	Cuatr.		3	42
Biología II	Cuatr.		5	70
<b>SEGUNDO AÑO</b>				
Matemática II	Anual	7	7	196
Inglés I	Anual	3	3	84
Física II	Cuatr.	7		98
Física III	Cuatr.		7	98
Computación I	Cuatr.	8		112
Química II	Cuatr.	8		112
Computación II	Cuatr.		8	112
Introducción a la Tecnología Electrónica	Cuatr.		6	84
<b>TERCER AÑO</b>				
Matemática III	Anual	6	5	154
Fisiología y Biofísica	Anual	9	10	266
Electrónica I	Anual	8	8	224
Inglés II	Anual	2	2	56
Física IV	Cuatr.	7		98
Electrotecnia	Cuatr.		7	98
<b>CICLO SUPERIOR</b>				
<b>CUARTO AÑO</b>				
Control de Procesos	Anual	4	4	112
Electrónica II	Cuatr.	5		70
Termodinámica	Cuatr.	5		70
Mecánica del Continuo	Cuatr.	5		70
Mecánica y Mecanismos	Cuatr.	5		70
Optativa Humanística o Instrumental	Cuatr.	4		56
Fisiopatología	Cuatr.		8	112
Electrónica III	Cuatr.	6		84
Bioingeniería I	Cuatr.	6		84
Probabilidad y Estadística	Cuatr.	5		70
<b>QUINTO AÑO</b>				
Biomateriales I	Cuatr.	6		84
Biomecánica	Cuatr.	5		70
Bioingeniería II	Cuatr.	8		112
Electrónica IV	Cuatr.	8		112
Legislación	Cuatr.		3	42
Biomateriales II	Cuatr.		5	70
Bioingeniería III	Cuatr.		6	84
Imágenes en Medicina	Cuatr.		8	112
Ingeniería Hospitalaria	Cuatr.		7	98
Optativa Técnica I	Cuatr.	6		84
<b>SEXTO AÑO</b>				
Procesos Industriales	Cuatr.	6		84
Gestión de la Calidad	Cuatr.	3		42
Ergonomía y Diseño Industrial	Cuatr.		4	56
Optativa Técnica II	Cuatr.		6	84
Medicina Nuclear	Cuatr.	6		84
Radiaciones no Ionizantes	Cuatr.		6	84
Seguridad Biológica y Radiológica	Cuatr.		4	56
Economía y Organización de la Producción	Cuatr.	5		70
Proyecto Final	Cuatr.	10	12	308

<b>OPTATIVAS HUMANISTICAS</b>				
Historia y Filosofía de las Ciencias	Cuatr.	4		56
Relaciones Humanas y Dinámica de Grupos	Cuatr.	4		56
<b>OPTATIVAS INSTRUMENTALES</b>				
Metodología de la Expresión	Cuatr.	4		56
Laboratorio de Idiomas	Cuatr.	4		56
<b>OPTATIVAS TECNICAS</b>				
Organización de Sistemas de Salud	Cuatr.	6		84
Robótica	Cuatr.	6		84
Inteligencia Artificial	Cuatr.	6		84
Instrumental de Laboratorio Químico	Cuatr.	6		84
Complementos de Bioingeniería	Cuatr.	6		84

# OBJETIVOS Y CONTENIDOS MÍNIMOS

## ASIGNATURAS OBLIGATORIAS

---

### FACULTAD DE INGENIERÍA – UNER - BIOINGENIERIA

#### PRIMER AÑO

---

##### **Matemática I**

###### **Objetivo:**

- Comprender los conceptos y métodos del cálculo diferencial integral de una variable y del álgebra lineal así como también sus aplicaciones.
- Desarrollar capacidad de abstracción, razonamiento lógico reflexión crítica.

###### **Contenidos:**

Funciones de una variable real. Límite y continuidad de funciones. Derivada y diferencial de una función. Teoremas del valor medio. Aplicaciones. Sucesiones de números reales. Integrales. Técnicas de integración. Aplicaciones de la integral. Nociones de ecuaciones diferenciales. Sistemas de ecuaciones lineales. Matrices. Vectores. Rectas y planos. Espacios vectoriales. Transformaciones lineales. Determinantes. Valores propios y vectores propios. Transformaciones ortogonales. Matrices simétricas y formas cuadráticas. Cónicas y cuádricas

---

##### **Química I**

###### **Objetivo:**

- Comprender los distintos niveles en que se organiza la materia.
- Comprender la importancia química y biológica de los elementos y sus compuestos.

###### **Contenidos:**

Estructura atómica. Enlace químico. Estado gaseoso. Estado sólido. Estado líquido. Termoquímica. Disoluciones. Cinética química. Equilibrio químico. Óxido reducción. Periodicidad. No metales y metales de interés en Bioingeniería.

---

##### **Física I**

###### **Objetivo:**

- Interpretar leyes y principios.
- Comprender la importancia de los principios unificadores de la Física en el campo de la mecánica.

###### **Contenidos:**

Mediciones. Cinemática, dinámica del punto y del plano rígido. Elementos de hidrostática e hidrodinámica. Acústica.

---

##### **Biología I**

###### **Objetivo:**

- Adquirir una visión general de la evolución de la vida y de la inserción del hombre en la naturaleza.
- Comprender la complejidad y lo cambiante del mundo natural en el intercambio permanente.

###### **Contenidos:**

Sistemas y modelos. Composición química de la materia viva. Biología celular. Metabolismo. Genética. Ecología. Evolución.

---

### **Dibujo Técnico**

#### **Objetivo:**

- Diagramar piezas, equipos e instalaciones relacionados con la Bioingeniería.
- Conocer normatizaciones.
- Interpretar planos.

#### **Contenidos:**

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.

---

### **Biología II**

#### **Objetivo:**

- Adquirir conocimientos básicos sobre la estructura y conformación del organismo humano.
- Establecer consideraciones anátomo-funcionales.

#### **Contenidos:**

Tejidos. Anatomía funcional de los sistemas del organismo humano.

---

## ***SEGUNDO AÑO***

---

### **Matemática II**

#### **Objetivo:**

- Comprender los conceptos y métodos fundamentales del cálculo vectorial, de la teoría de las ecuaciones diferenciales ordinarias y del cálculo operacional.
- Valorar la importancia en ingeniería del concepto de modelo matemático para un sistema.
- Acrecentar la capacidad de abstracción, razonamiento lógico y reflexión crítica.
- Utilizar “software” matemático en la resolución de problemas.

#### **Contenidos:**

Cálculo con funciones reales de variable vectorial. Funciones con variable vectoriales. Polinomios de Taylor. Problemas con valores extremos. Integrales múltiples. Integrales de línea y de superficie. Aplicaciones. Campos vectoriales. Ecuaciones diferenciales ordinarias. Sucesiones, series e integrales impropias. Series de Fourier. Cálculo operacional: Transformada de Laplace y Fourier.

---

### **Inglés I**

#### **Objetivo:**

- Comprender el discurso escrito de especialidad.

#### **Contenidos:**

Análisis del discurso escrito de especialidad en sus diversos niveles de organización textual: tipográfico, sintáctico, semántico y retórico.

---

### **Física II**

#### **Objetivo:**

- Interpretar leyes y principios.
- Comprender los principios unificadores de la Física en el campo de la electricidad y el magnetismo.

#### **Contenidos:**

Electricidad y magnetismo. Circuitos de corriente continua y alterna.

---

### **Física III**

#### **Objetivo:**

- Interpretar leyes y principios.
- Comprender los principios unificadores de la Física en el campo de la óptica.

#### **Contenidos:**

Óptica geométrica y física (ondas). Instrumentos ópticos.

---

### **Computación I**

#### **Objetivo:**

- Integrar el recurso informático al proceso de formación básica, científico-técnica.
- Usar la computadora como elemento de trabajo.
- Desarrollar el pensamiento lógico.

#### **Contenidos:**

Planteo del problema, algoritmos y lenguajes de programación. La computadora y su entorno. El sistema operativo. Programas utilitarios generales y especiales (procesadores de texto, base de datos y gráfico). Lenguaje estructurado.

---

### **Química II**

#### **Objetivo:**

- Comprender los procesos bioquímicos que sustentan la vida.

#### **Contenidos:**

Química del carbono. Grupos funcionales. Isomería. Efectos electrónicos. Reacciones químicas. Glúcidos, lípidos y prótidos. Ácidos nucleicos. Vitaminas y enzimas. Metabolismo.

---

### **Computación II**

#### **Objetivo:**

- Integrar el recurso informático al proceso de formación básica, científico-técnica.
- Usar la computadora como herramienta de trabajo.
- Afianzar el pensamiento lógico.

#### **Contenidos:**

Manejo de datos estructurados. Manejo de pantallas. Graficación. Cálculo numérico.

---

### **Introducción a la Tecnología Electrónica**

#### **Objetivo:**

- Conocer las técnicas específicas de la tecnología electrónica.
- Diseñar circuitos y realizarlos con componentes de uso corriente.

#### **Contenidos:**

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

---

### **Matemática III**

#### **Objetivo:**

- Comprender los conceptos y métodos fundamentales de la teoría de los sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias, de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales, de la teoría de funciones analíticas y del cálculo tensorial.
- Asumir una actitud crítica ante modelos matemáticos de fenómenos vinculados con la Bioingeniería.
- Afianzar la capacidad abstracción, de razonamiento lógico y reflexión crítica.
- Utilizar “software” matemático en la resolución de problemas.

#### **Contenidos:**

Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias. Ecuaciones diferenciales ordinarias no lineales. Introducción a las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. Funciones analíticas de una variable compleja. Introducción al cálculo tensorial.

---

### **Fisiología y Biofísica**

#### **Objetivo:**

- Conocer los aspectos básicos funcionales de los seres vivos.
- Aplicar los principios físicos al funcionamiento sistémico del cuerpo humano.
- Relacionar los principios físico-químicos con el funcionamiento sistémico del cuerpo humano.

#### **Contenidos:**

Estudio cualitativo y cuantitativo de los sistemas nervioso, neuromuscular, gastrointestinal, secretor, endocrino, inmunitario, cardiovascular y respiratorio. Medio interno. Termorregulación. Bioenergética. Farmacocinética.

---

### **Electrónica I**

#### **Objetivo:**

- Adquirir los elementos para diseño, análisis y construcción de circuitos analógicos.

#### **Contenidos:**

Resolución de circuitos lineales mediante la transformada de Laplace. Análisis de la respuesta en frecuencia. Concepto de filtros. Cuadripolos. Circuitos analógicos con varios amplificadores operacionales. Elementos de síntesis.

---

### **Inglés II**

#### **Objetivo:**

- Comprender el discurso escrito de especialidad.

#### **Contenidos:**

Análisis del discurso escrito de especialidad en sus diversos niveles de organización textual: tipográfico, sintáctico, semántico y retórico.

---

### **Física IV**

#### **Objetivo:**

- Interpretar leyes y principios.
- Comprender los principios unificadores en el campo de la física moderna.

#### **Contenidos:**

Radiación electromagnética. Física atómica y nuclear. Elementos de mecánica estadística y física del sólido. Teoría de la relatividad. Física cuántica.

---

## **Electrotecnia**

### **Objetivos:**

- Comprender los principios de funcionamiento y verificación de los elementos y máquinas eléctricas utilizadas en toda instalación o equipamiento relacionado con la Bioingeniería.

### **Contenidos:**

Sistemas polifásicos de corriente alterna, potencia, medición eléctrica, factor de potencia. Principios elementales de máquinas eléctricas: calentamiento y aislantes eléctricos. Transformadores, máquinas de corriente alterna rotativas, máquinas de corriente continua. Selección de máquinas. Aparatos de mando y protección. Máquinas especiales.

---

## CUARTO AÑO

---

## **Control de Procesos**

### Objetivo:

- Adquirir conocimientos sobre sistemas dinámicos, su comportamiento y estabilidad en forma realimentada.

### Contenidos:

Modelado dinámico; su representación en bloques o flujo. Sistemas realimentados; su estabilidad. Análisis y síntesis de sistemas en el campo temporal y frecuencial. Sistemas lineales e introducción a los no lineales.

---

## **Electrónica II**

### Objetivo:

- Adquirir los elementos para el diseño, análisis y construcción de circuitos digitales.

### Contenidos:

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

---

## **Termodinámica**

### Objetivo:

- Adquirir conocimientos fundamentales para abordar el proyecto, cálculo y diseño de dispositivos, equipos e instalaciones de generación y transferencia de calor.

### Contenidos:

Transmisión del calor. Estado de un sistema. Principios y leyes que rigen la termodinámica. Aplicaciones a los sistemas biológicos. Fenómenos de transporte.

---

## **Mecánica del Continuo**

### Objetivo:

- Conocer las leyes que rigen las deformaciones de fluidos y sólidos.
- Conocer el comportamiento de fluidos y sólidos en movimiento.

### Contenidos:

Deformación y esfuerzo. Tensor de deformación, tensor de esfuerzos. Estática de los fluidos. Cinemática del flujo y balance de masa. Análisis dimensional. Fluidos viscosos. Flujo turbulento. Factor de fricción. Capa límite. Reología.

---

## **Mecánica y Mecanismos**

### Objetivo:

- Comprender las relaciones estáticas y cinéticas de mecanismos de acople y vínculos.
- Analizar los factores involucrados en la transmisión de potencia mediante mecanismos.

- Diseñar mecanismos simples.

Contenidos:

Mecánica; definiciones e hipótesis fundamentales. Mecanismos; movilidad, configuraciones, posiciones, desplazamientos, velocidades y aceleraciones. Mecanismos de aplicación general. Esfuerzos actuantes sobre los mecanismos. Materiales de uso general. Elementos de máquinas de uso general. Ensayo de materiales.

---

### **Probabilidad y Estadística**

Objetivo:

- Comprender los procesos y métodos del cálculo de probabilidades, de la estadística y de los procesos estocásticos.
- Valorar la importancia de estos conceptos y métodos en ingeniería.
- Utilizar “software” estadístico.

Contenidos:

Probabilidad. Espacios muestrales. Variables aleatorias unidimensionales. Funciones de variables aleatorias. Variables aleatorias bidimensionales. Algunas variables aleatorias destacadas. Aplicaciones de la teoría de la confiabilidad. Muestras y distribuciones muestrales. Estimación de los parámetros. Pruebas de hipótesis. Nociones de procesos estocásticos.

---

### **Fisiopatología**

Objetivo:

- Conocer las modificaciones que originan las enfermedades en los organismos y los principios generales para su diagnóstico.

Contenidos:

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.

---

### **Electrónica III**

Objetivo:

- Adquirir conocimientos básicos necesarios para el desarrollo de sistemas basados en microprocesadores.

Contenidos:

Microprocesadores. Memorias, periféricos y otros circuitos vinculados a microprocesadores. Lenguaje ensamblador. Captura de señales. Conversores A/D y D/A.

---

### **Bioingeniería I**

Objetivo:

- Adquirir conocimientos básicos para la modelización y análisis de sistemas biológicos.

Contenidos:

Sistemas físicos. Analogías. Modelización por computadora. Confección de modelos matemáticos de sistemas biológicos. Modelos lineales, no lineales y estocásticos. Estimación de parámetros. Modelos de control biológico. Modelos basados en autómatas. Convolución mono y bidimensional. Modelos y métodos adaptativos y no convencionales.

---

## QUINTO AÑO

---

### **Biomateriales I**

Objetivo:

- Conocer y comprender la estructura de los materiales tecnológicos. Conocer y comprender las propiedades físico y físico - químicas de materiales tecnológicos de interés biomédico.

Contenidos:

Propiedades mecánicas, térmicas, eléctricas y magnéticas de biomateriales. Estructura de los sólidos. Materiales metálicos, cerámicos y polímeros. Hidrogeles, siliconas y “composites”. Estabilidad de superficies. Corrosión.

---

### **Biomecánica**

Objetivo:

- Comprender la mecánica del movimiento corporal humano.
- Aplicar los métodos de medición y las técnicas instrumentales utilizadas para el análisis de la mecánica del movimiento.

Contenidos:

Mecánica del osteomioarticular. Fundamentación teórica físico-matemática para los análisis biomecánicos. Análisis de movimientos. Métodos de medición y técnicas instrumentales utilizadas para el análisis. Elaboración de modelos biomecánicos. Biomecánica deportiva y lesiones en los deportes. Biomecánica de las fracturas y los reemplazos articulares. Biomecánica ocupacional, introducción a la ergonomía.

---

### **Bioingeniería II**

Objetivo:

- Conocer los principios de la instrumentación para medir parámetros físicos, químicos y biológicos.

Contenidos:

Transductores. Acondicionadores de señal. Transductores de uso biológico. Biopotenciales de interés diagnóstico; principios de instrumentación.

---

### **Electrónica IV**

Objetivos:

- Adquirir conocimientos sobre el análisis y procesamiento de señales, y síntesis de sistemas analógicos y digitales.

Contenidos:

Tratamiento de la señal. Señales determinísticas, aleatorias, ruido. Filtros lineales, no lineales, adaptativos. Análisis frecuencial y temporal.

---

### **Legislación**

Objetivos:

- Adquirir conocimientos generales del derecho y la jurisprudencia en relación con esta profesión.

Contenidos:

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.

---

### **Biomateriales II**

Objetivos:

- Conocer y comprender los biomateriales en su relación con los tejidos vivos.
- Conocer las biocompatibilidades.

Contenidos:

Estructuras y propiedades mecánicas de materiales biológicos. Proceso de cicatrización de heridas. Biocompatibilidad. Ensayos y normas de aplicación. Esterilización de implantes. Teoría general de los biomateriales. Biomateriales metálicos, cerámicos y polímeros.

---

### **Bioingeniería III**

Objetivos:

- Conocer los principios básicos de los dispositivos aplicables a la asistencia o sustitución de determinadas funciones.

Contenidos:

Regulación y restablecimiento de funciones por medio de mecanismos implantables o no.

---

### **Imágenes en Medicina**

Objetivos:

- Conocer los principios de formación y procesamiento de imágenes.

Contenidos:

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.

---

### **Ingeniería Hospitalaria**

Objetivos:

- Conocer la estructura y el funcionamiento de hospitales de diferente complejidad.
- Adquirir información específica sobre seguridad eléctrica y otros factores de riesgo en el hospital.

Contenidos:

Sistemas hospitalarios: instalaciones hospitalarias, salas de terapia, quirófanos. Control de asepsia. Seguridad, normas y aspectos legales. Sistemas de comunicación; vehículos.

---

## SEXTO AÑO

---

### **Economía y Organización de la Producción**

Objetivos:

- Tomar conocimiento de la realidad económica, social y organizativa de la empresa.

Contenidos:

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 empresarial. Técnicas de gestión de producción. Planificación y evaluación de proyectos.

---

### **Procesos Industriales**

Objetivos:

- Conocer los diversos métodos de fabricación de dispositivos y/o equipos partiendo de la materia prima ya elaborada.
- Adquirir capacidad para elegir el método adecuado para la realización de sus trabajos.

Contenidos:

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).

---

### **Gestión de la Calidad**

Objetivos:

- Conocer los conceptos y filosofía de la calidad total.

Contenidos:

Calidad su penetración en toda la empresa. Niveles de calidad. Métodos de evaluación. Análisis de procesos. Técnicas de diagnóstico y fallas. Medios y métodos de control. Costos de prevención, detección e incumplimiento. Confiabilidad. Mantenimiento.

---

### **Ergonomía y Diseño Industrial**

Objetivos:

- Diseñar equipamiento e instrumental de máxima seguridad, confort y eficiencia.

Contenidos:

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

---

### **Medicina Nuclear**

Objetivos:

- Conocer los principios y técnicas de utilización del instrumental de medicina nuclear.

Contenidos:

Detección de radiaciones nucleares. Cámara Gamma. Cobalto. PET. Estudios funcionales y terapéuticos en que se emplean.

---

### **Radiaciones No Ionizantes**

Objetivos:

- Capacitación para aplicar este tipo de ondas para diagnóstico y terapia.

Contenidos:

Generación de radiaciones no ionizantes. Láser. Aplicaciones para diagnósticos. Aplicaciones para tratamientos. Seguridad en el uso de radiaciones no ionizantes y contaminación por dichas radiaciones.

---

### **Seguridad Biológica y Radiaciones**

Objetivos:

- Analizar la problemática de riesgos por manipulación de materiales biológicos de alta peligrosidad y materiales radiactivos.
- Conocer las normas y procedimientos para almacenamiento, manipulación y desecho de esos materiales.

Contenidos:

Clasificación de materiales biológicos y microorganismos en base a su riesgo para la salud. Procedimientos de seguridad para su manipulación. Clasificación de materiales radiactivos en base a su riesgo para la salud. Procedimientos de seguridad para su manipulación. Sistemas de mantenimiento de microorganismos en cultivo.

---

*ASIGNATURAS OPTATIVAS*

---

## Optativas Humanísticas

---

### **Historia y Filosofía de la Ciencia**

Objetivos:

- Comprender las causas, fundamentos y métodos del conocimiento científico.

Contenidos:

Orígenes, desarrollo y evolución de los problemas y de los métodos científicos.

---

### **Relaciones Humanas y Dinámica de Grupos**

Objetivos:

- Comprender los fundamentos científicos de la psicología y su aplicación al campo de las relaciones humanas.

Contenidos:

Elementos de psicología; conducta y niveles de integración; áreas de la conducta; la personalidad. El conflicto; tipos de relaciones interpersonales. Los grupos: tipos, funciones y dinámica. Relaciones humanas: fundamentos psicológicos. Las relaciones humanas de la vida diaria y laboral. Factores que la condicionan. El liderazgo: funciones y características. Su manifestación en la empresa y en los grupos de trabajo. La comunicación en la empresa: condiciones, funciones y canales. Relaciones públicas: aplicación empresarial.

---

## Optativas Instrumentales

---

### **Metodología de la Expresión**

Objetivos:

- Adquirir conocimientos y habilidades para la comunicación aplicada al trabajo del Bioingeniero.

Contenidos:

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

---

### **Laboratorio de Idiomas**

Objetivos:

- Comprender el discurso oral de especialidad.
- Adquirir competencia comunicativa interactiva en expresión oral.

Contenidos:

Sintagma nominal. Frase verbal. Coherencia y cohesión. Modelos de acentuación y entonación.

---

## Optativas Técnicas

---

### **Organización de Sistemas de Salud**

Objetivos:

- Desarrollar aptitudes para desempeñar funciones relacionadas con la gestión y administración de sistemas de salud.

Contenidos:

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

---

### **Higiene Ambiental y Ecología**

Objetivos:

- Conocer los principios básicos de la higiene ambiental y ecología para ser utilizados en el mejoramiento de la calidad de vida.

Contenidos:

Contaminación ambiental. Impacto de la industria y la tecnología sobre la salud y el medio ambiente. Evaluación de los ambientes de trabajo. Controles. Legislación nacional e internacional.

---

### **Robótica**

Objetivos:

- Adquirir conocimientos sobre modelado y control de sistemas robotizados.

Contenidos:

Descripción de los elementos del robot. Transformaciones homogéneas. Modelo cinemático y modelo cinemático inverso. Velocidades; gama y rotación entre esfuerzos. Modelo dinámico. Modelo de accionamiento de las juntas. Generación de trayectorias. Control de posición. Control de esfuerzo.

---

### **Inteligencia Artificial**

Objetivos:

- Adquirir conocimientos para desarrollar sistemas inteligentes.

Contenidos:

Herramientas y técnicas de las disciplinas que intervienen en la construcción de sistemas expertos. Procesamiento automático del lenguaje natural. Resolución de problemas y recuperación inteligente de información a partir de conocimientos almacenados.

---

### **Instrumental de Laboratorio Clínico**

Objetivos:

- Conocer los principios básicos del equipamiento de laboratorio clínico.
- Realizar el análisis y “síntesis” del equipamiento de laboratorio.

Contenidos:

Procedimientos generales de laboratorio clínico. Análisis modular de equipamiento de absorción y emisión de energía radiante. Equipamiento electroquímico separativo. Radioinmunoensayo. Cromatografía.

---

### **Ultrasonido para Uso Médico**

Objetivos:

- Aplicar los principios básicos de ultrasonido al instrumental para diagnóstico y terapia.

Contenidos:

Ultrasonido. Generación. Instrumentos para diagnóstico. Instrumentos para tratamiento.

---

### **Complementos de Bioingeniería**

Objetivos:

- Profundizar y/o adquirir conocimientos de temas de aplicación actual en el campo de la Bioingeniería.

Contenidos:

Técnicas y tecnologías de última generación en las áreas de la Bioingeniería, sus fundamentos y campos de aplicación.