

**INSTITUTO UNIVERSITARIO PARA EL DESARROLLO PRODUCTIVO Y TECNOLÓGICO
EMPRESARIAL DE LA ARGENTINA**

**PLAN DE ESTUDIOS
CARRERA DE BIOINGENIERÍA**

1 IDENTIFICACIÓN DE LA CARRERA

a) DENOMINACIÓN DE LA CARRERA Y DEL TÍTULO AL QUE SE ACCEDE

Bioingeniería. Se accede al título de “Bioingeniero/a”

b) UBICACIÓN DE LA ESTRUCTURA

La carrera se desarrolla en el CPRES Metropolitano, siendo dictada en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

2.1 OBJETIVOS DE LA CARRERA

Formar graduados universitarios con sólida base en ciencias y tecnologías básicas, con fuertes conocimientos teóricos y prácticos en tecnologías aplicadas y en formación complementaria. Esto les permitirá insertarse en cualquier parte de la cadena de valor; desarrollarse con efectividad tanto técnica, como comercial o gerencialmente. Aportará sus conocimientos al sector público o privado mejorando su entorno ética y profesionalmente en congruencia con el ámbito regulatorio correspondiente, de manera que permita mejorar procesos productivos, lograr industrias más limpias y efectivas y -en consecuencia- una mejor protección del medioambiente y de la calidad de vida de la población.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS Formar un profesional integral que:

- Se desarrolle tanto en el sector público como en el privado.
- Tenga una actuación profesional ética y moral.
- Posea un enfoque sistémico para la resolución de problemas, principalmente en el sector salud.
- Posea la competencia técnica necesaria para desarrollarse en el sector salud.
- Promueva el fortalecimiento de la industria nacional.
- Pueda llevar a cabo tareas de investigación y desarrollo principalmente en el sector salud.
- Pueda desarrollarse en toda la cadena de valor en salud desde el desarrollo hasta el gerenciamiento.
- Posea una formación integral que le permita evaluar tanto los aspectos técnicos como sociales, económicos, regulatorios, ambientales y comerciales.
- Posea la capacidad y la responsabilidad de capacitarse permanentemente

2.3 CARACTERÍSTICAS DE LA CARRERA

2.3.1 PERFIL DEL TÍTULO

El egresado en Bioingeniería es un profesional que tendrá sólidos conocimientos de matemática, física y química; de biología en general, particularizando en el ser humano, y de electrónica, mecánica y computación. Será capaz de aplicar estos conocimientos a la utilización y creación de instrumentación médica y biológica, evaluando las condiciones de instalación, funcionamiento, mantenimiento y utilización de instrumentos, equipos y materiales de tecnología médica, hospitalaria y biológica en general. Estará capacitado para integrar equipos multidisciplinarios para realizar investigación científica básica y aplicada en temas relativos a la salud humana.

La estructura de su formación interdisciplinaria le permite integrar los conocimientos

especializados, las habilidades propias y los principios y métodos de análisis y del diseño de la ingeniería junto con los métodos de las ciencias matemáticas, las ciencias físicas, las ciencias biológicas, los fundamentos de informática, y la técnica para formular y construir modelos para el diseño, proyecto, análisis, evaluación, predicción, selección, explotación, automatización, control, mantenimiento y optimización de partes o sistemas del área biomédica, con criterio de eficiencia, de calidad, de funcionalidad, de economía, y fundamentalmente considerando el medio ambiente y los principios éticos.

Por su amplia formación básica y base científica e integral, el graduado estará capacitado para: utilizar los conocimientos recibidos sistemáticamente en la resolución de los problemas profesionales de su área; tener una visión global e integral para abordar con flexibilidad problemas en condiciones de riesgo e incertidumbre; interpretar y adaptarse a los cambios tecnológicos que se producen en su especialidad; integrar equipos de trabajo intelectual, relacionados con la investigación, el diseño, el desarrollo y la innovación tecnológica; para realizar estudios de posgrado en áreas de su especialidad o afines a su formación; mantener una visión global e integral de su profesión y las necesidades que le demanda la sociedad.

Perfil del egresado

- Servir en la industria, en hospitales, en educación y en agencias normatizadas.
- Servir de interfase entre ámbitos de salud y tecnológicos.
- Diseñar sistemas biomédicos que involucren electrónica y medicina.
- Establecer normas de seguridad para equipos biomédicos.
- Asesorar en la selección, adquisición y uso de equipamiento biomédico.
- Construir equipos y supervisar la construcción de equipos a medida para necesidades médicas específicas.
- Ser consejero técnico en la venta y "marketing" de equipos biomédicos.
- Entrenar a personal técnico, paramédico y médico en hospitales.
- Verificar normas de seguridad biológica, microbiológica, mecánica.
- Servir de interfase con los físico-médicos.

2.3.2 ALCANCES DEL TÍTULO

Las actividades reservadas definidas en la Resolución 1254/18 del Ministerio de Educación son:

- Diseñar, calcular y proyectar instalaciones, equipamiento e instrumental de tecnología biomédica, procesamiento de señales biomédicas y sistemas derivados de biomateriales utilizados en el área de la salud.
- Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado.
- Establecer y controlar las condiciones de producción, conservación y distribución de productos médicos.
- Dirigir las actividades técnicas de servicios de esterilización.
- Certificar el funcionamiento y/o condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente.
- Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad en su actividad profesional.

2.4 REQUISITOS DE INGRESO A LA CARRERA

Para ingresar a la carrera se solicitará el título de nivel secundario completo –o su nivel homólogo extranjero-. En caso de no poseerlo, y ser mayor de 25 años, el aspirante podrá solicitar el ingreso mediante lo dispuesto en el Art 7 de la Ley N° 24.521 de Educación Superior. Se deberá presentar libreta sanitaria con vacunación antitetánica.

2.5 ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

La estructura curricular propuesta se desarrolla a partir de los siguientes bloques de conocimiento:

Ciencias Básicas de la Ingeniería (CB): están orientadas a contribuir a la formación lógico-deductiva del estudiante, adquirir el conocimiento fundamental de los fenómenos de la naturaleza, proporcionar herramientas que le permita modelar los fenómenos de la naturaleza y a brindar una sólida formación conceptual para el aprendizaje posterior de disciplinas específicas.

Tecnologías Básicas (TB): tienden a la aplicación de los conocimientos adquiridos en las Ciencias Básicas de la Ingeniería. Los principios fundamentales de las distintas disciplinas se desarrollan de modo de formar competencias para permitir su posterior aplicación en la resolución de problemas de la ingeniería.

Tecnologías Aplicadas (TA): involucran los procesos de aplicación de las Ciencias Básicas de la Ingeniería y de las Tecnologías Básicas. A partir de la formulación de los problemas básicos de la ingeniería se abarcan aspectos relacionados con la resolución de problemas de ingeniería, metodología de diseño, análisis de factibilidad e impacto social y factores económicos, ambientales y de seguridad.

Ciencias y Tecnologías Complementarias (CO): tienen como fin formar ingenieros conscientes de las responsabilidades sociales y capaces de relacionar diversos factores en el proceso de la toma de decisiones, incluyendo aspectos formativos relacionados con las ciencias sociales y las humanidades.

La Carrera de Bioingeniería culmina con la aprobación de un Proyecto Final (PF), cuyo objetivo es la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos en el curso de la carrera. El tema del TF es a elección del alumno y debe tratarse una solución innovadora a un problema concreto relacionado con el ámbito de la Bioingeniería.

Además del Proyecto Final, el alumno deberá llevar a cabo una práctica profesional supervisada en sectores productivos o de servicios, o bien, en proyectos concretos desarrollados por el instituto para estos sectores o en cooperación con ellos. Deberá acreditar una carga horaria mínima de 250 horas y tener un coordinador de actividades que acredite experiencia en el tema de la práctica profesional.

2.5.1 ARTICULACIÓN HORIZONTAL

	Asignatura	Total Horas	Horas Teóricas	Horas Prácticas	Horas laboratorio	Horas Semanales
Primer Año						
Primer Cuatrimestre						
1	Análisis Matemático I	128	64	64		8
2	Química I	64	32	12	20	4
3	Fundamentos de Informática	48	24	24		3
4	Sistemas de Representación	48	32	16		3
5	Inglés I	32	16	16		2
6	Introducción a la Bioingeniería	32	24	8		2
	Subtotal	352	192	140	20	22
Segundo Cuatrimestre						
7	Álgebra y Geometría Analítica	64	32	32		4
8	Física I	80	36	36	8	5
9	Programación y Bases de datos	64	32	32		4
10	Biología General	96	48	16	32	6
11	Inglés II	32	16	16		2
	Subtotal	336	164	132	40	21
	Total Anual	688	356	272	60	43
Segundo Año						
Primer Cuatrimestre						
12	Física II	80	32	32	16	5
13	Química Orgánica	96	48	16	32	6
14	Histología y Anatomía	64	48	16		4
15	Taller de práctica profesional	32	16	8	8	2
16	Análisis Matemático II	96	48	48		6
	Subtotal	368	192	120	56	23
Segundo Cuatrimestre						
17	Probabilidad y Estadística	64	48	16		4
18	Física III	64	48	16		4
19	Fisiología cuantitativa	80	64	16		5
20	Teoría de Circuitos	80	48	16	16	5
21	Informática y Cálculo numérico	64	40	24		4

	Subtotal	352	248	88	16	22
	Total Anual	720	440	208	72	45
Tercer Año						
Primer Cuatrimestre						
22	Fisiopatología	64	48	16		4
23	Matemática Avanzada para Ingeniería	64	32	32		4
24	Electrónica Analógica I	80	32	32	16	5
25	Biomateriales y Biocompatibilidad	80	64	16		5
26	Introducción a la ciencia de datos	32	16	16		2
	Subtotal	320	192	112	16	20
Segundo Cuatrimestre						
27	Electrónica Analógica II	80	48	16	16	5
28	Electrónica Digital I	64	48	8	8	4
29	Biomecánica y Rehabilitación	48	32	16		3
30	Señales y Sistemas	80	40	40		5
31	Ingeniería Legal y Gestión Ambiental	64	64			4
	Subtotal	336	232	80	24	21
	Total Anual	656	424	192	40	41
Cuarto Año						
Primer Cuatrimestre						
33	Electrónica Digital II	80	48	16	16	5
34	Procesamiento de Señales	80	64	16		5
35	Ingeniería Clínica	64	48	16		4
36	Radiaciones y Radioprotección	64	48	16		4
37	Sensores y Acondicionadores de Señal	64	48	8	8	4
	Subtotal	352	256	72	24	22
Segundo Cuatrimestre						
38	Bioinstrumentación I	80	48	16	16	5
39	Procesamiento Digital de Señales	64	48	8	8	4
40	Sistemas de Diagnóstico por Imágenes	80	64	16		5

41	Órganos artificiales, prótesis y órtesis	80	64		16	5
42	Sistemas de Información Biomédicos	64	48	8	8	4
	Subtotal	368	272	48	48	23
	Total Anual	720	528	120	72	45
Quinto Año						
Primer Cuatrimestre						
43	Bioinstrumentación II	80	64	8	8	5
44	Procesamiento de Imágenes	64	48	8	8	4
45	Formación para emprendedores en Bioingeniería	80	48	32		5
46	Ingeniería Hospitalaria	64	48	16		4
47	Control, Modelos y Simulación de Sistemas Biológicos	80	64	8	8	5
	Subtotal	368	272	72	24	23
Segundo Cuatrimestre						
48	Diseño Bio-Industrial	64	48	8	8	5
49	Organización Industrial	64	48	16		4
50	Minería de Datos de Bioingeniería	80	64	16		4
51	Proyecto Final	80	16	16	48	5
	Subtotal	288	176	56	56	18
	Total Anual	656	448	128	80	41
Práctica Profesional Supervisada						
52	Práctica Profesional Supervisada	250		250		
HORAS TOTALES						
		3690	2196	1170	324	215

BLOQUES DE CONOCIMIENTO SEGÚN ESTÁNDARES

Bloque	Espacio curricular	Hs. Totales	Hs. Bloque	Horas prácticas totales	
				Hs. Prácticas	Hs. Lab.
Ciencias Básicas de la Ingeniería	Biología General	96		16	32
	Histología y Anatomía	64		16	
	Fisiología cuantitativa	80		16	
	Fisiopatología	64		16	
	Física I	80		36	8
	Física II	80		32	16
	Física III	64		16	
	Fundamentos de Informática	48		24	
	Programación y Bases de datos	64		32	
	Sistemas de Información Biomédicos	64		8	8
	Análisis Matemático I	128		64	
	Algebra y Geometría Analítica	64		32	
	Análisis Matemático II	96		48	
	Probabilidad y Estadística	64		16	
	Matemática Avanzada para Ingeniería	64		32	
	Química I	64		12	20
	Química Orgánica	96		16	32
	Totales	1280	710	548	
Tecnologías Básicas	Sistemas de Representación	48		16	
	Biomateriales y Biocompatibilidad	80		16	
	Biomecánica y Rehabilitación	48		16	
	Electrónica Analógica I	80		32	16
	Electrónica Analógica II	80		16	16
	Electrónica Digital I	64		8	8
	Electrónica Digital II	80		16	16

	Teoría de Circuitos	80		16	16
	Informática y Cálculo numérico	64		24	
	Introducción a la ciencia de datos	32		16	
	Minería de Datos de Bioingeniería	80		16	
	Señales y Sistemas	80		40	
	Control, Modelos y Simulación de Sistemas Biológicos	80		8	8
	Procesamiento de Señales	80		16	
	Sensores y Acondicionadores de Señal	64		8	8
	Totales	1040	545	352	
Tecnologías Aplicadas	Sistemas de Diagnóstico por Imágenes	80		16	
	Ingeniería Clínica	64		16	
	Ingeniería Hospitalaria	64		16	
	Órganos artificiales, prótesis y órtesis	80			16
	Bioinstrumentación I	80		16	16
	Bioinstrumentación II	80		8	8
	Radiaciones y Radioprotección	64		16	
	Procesamiento Digital de Señales	64		8	8
	Procesamiento de Imágenes	64		8	8
	Totales	640	545	160	
Ciencias y Tecnologías Complementarias	Formación para emprendedores en Bioingeniería	80		32	
	Introducción a la Bioingeniería	32		8	
	Taller de práctica profesional	32		8	8
	Diseño Bio-Industrial	64		8	8
	Proyecto Final	80		16	48
	Ingeniería Legal y Gestión Ambiental	64			
	Organización Industrial	64		16	
	Inglés I	32		16	
	Inglés II	32		16	

	Totales	480	365	184
--	----------------	------------	------------	------------

CONTENIDOS MÍNIMOS

Análisis Matemático I

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

Bibliografía:

- Thomas G.: Cálculo una variable. 12ma. edición. Editorial Pearson Addison-Wesley. 2010
- Edwards C. Penny D.: Cálculo con trascendentes tempranas. 1era. edición. Editorial Pearson Addison-Wesley. 2008.
- Adams R.: Cálculo. 6ta. edición. Editorial Pearson Addison-Wesley. 2009.
- Stewart, J. - 2008 - Cálculo de una variable: Trascendentes Tempranas - Sexta Edición - Thomson International.

Química I

Conceptos básicos de química general e inorgánica. Estructura atómica y molecular. Enlace químico. Estados de agregación de la materia. Termoquímica. Disoluciones. Cinética y reactividad química. Equilibrio químico. Sistemas materiales. Estados de la materia. Equilibrio acido-base. Óxido reducción. Periodicidad. Metales y no metales. Familia del carbono. Nitrógeno y fósforo. Azufre. Halógenos.

Bibliografía:

- Whitten, K., y otros. - 2008 - Química General - Octava Edición - McGraw Hill/Interamericana de España
- Chang, R. - 2007 - Química - Novena Edición - McGraw Hill Interamericana.

Fundamentos de Informática

Fundamentos del computador: hardware, software y representación de la información. Pensamiento computacional: análisis de problemas, algoritmos y lógica básica. Conceptos esenciales de programación y paradigmas. Tipos de datos, variables y operadores. Estructuras de control. Modularización y parámetros. Listas como estructura de datos fundamental. Manejo básico de archivos.

Bibliografía:

- Brian W. Kernighan y Dennis M. Ritchie, 1991: El Lenguaje de Programación C
- Allen Downey y otros, 2002: Aprenda a pensar como un programador con Python. Green Tea Press
- Gonzalez Duque, R. 2011. Python para Todos. Creative Commons Reconocimiento 2.5

Sistemas de Representación

La Geometría Descriptiva: representación de objetos y el dibujo asistido por computadora. Aplicaciones de conceptos de Geometría Descriptiva en CAD. Introducción al dibujo 3D. Introducción a la normalización. Normas del Dibujo Técnico: Normas IRAM. Aplicaciones. Tipos de dibujos: de estudio; de proyecto; de control; de armado; de estructuras; de obra; diagramas; pliegos; croquis; planos; esquemas. Acotaciones. Secciones y cortes. Introducción al CAE CAM. Ingeniería concurrente y diseño simultáneo.

Bibliografía:

- Di Lorenzo, Eduardo O, 1994: Sistemas de representación, Ed. Nueva Librería
- Cebolla, Castell, 2011: Autocad 2011 curso práctico, Ed. Alfaomega.
- Bermejo Herrero, Miguel. 1993. Geometría Descriptiva Aplicada. Ed. Alfaomega.
- Manual de Normas de Aplicación para Dibujo Técnico. IRAM

Inglés I

Partes del lenguaje. Características distintivas. Textura. Unidades. Relación entre la palabra escrita y la oral. Contexto e interpretación. Niveles de significación. Características. Dispositivos formadores de texto. Registro académico. Coherencia y cohesión. Estructura y estatus de la información. Propósito del lenguaje.

Bibliografía:

- Longman Dictionary of Contemporary English (6th edition). UK: Pearson
- W. Wieclawek. 3d marker-controlled watershed for kidney segmentation in clinical CT exams.
<https://biomedical-engineering-online.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/s12938-018-0456-x>
- Hau-Tieng Wu and Wlsayed Z. Soliman. A new approach for analysis of heart rate variability and QT variability in long-term ECG recordin
<https://biomedical-engineering-online.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/s12938-018-0490-8>

Introducción a la Bioingeniería

Concepto y evolución histórica de la Bioingeniería. Principales ramas de la Ingeniería y su vinculación con las ciencias de la vida. La Ingeniería al servicio de la Biología y la Medicina. Campos de aplicación de la Bioingeniería. Rol y funciones generales del Ingeniero Biomédico en la sociedad. Incumbencias profesionales. Ética profesional: conceptos básicos y principios generales. Campo laboral y ámbitos de desempeño. Organizaciones vinculadas a la Ingeniería Biomédica en el ámbito nacional e internacional. Cooperación científica y tecnológica internacional. Rol de las sociedades científicas y profesionales en Bioingeniería.

Bibliografía:

- Sobrevila M. – 2008 – La profesión de ingeniero – Librería y editorial Alsina
- Valentinuzzi Maximo – 2013 – Bioingeniería – siglo XXI
- Napoli F – 2010 – Introducción a Ingeniería y Sociedad:humanidades para la formación de tecnólogos en la universidad. McGraw-Hill

Algebra y Geometría Analítica

Números complejos. Sistemas de ecuaciones lineales. 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. Transformaciones lineales. Autovalores y autovectores.

Bibliografía:

- Poole, David. 2011: Algebra Lineal. Una Introducción Moderna. Cengage Learning
- Kozak, Ana María. 2007: Nociones de geometría analítica. Mc Graw-Hill
- Lay, David. 2007. Algebra lineal y sus aplicaciones. Pearson Education.
- Grossman Stanley I, 2008: Algebra Lineal. Mc Graw – Hill

Física I

Sistemas de medición, unidades y errores. Sistema de partículas. Cinemática, dinámica y estática de la partícula. Trabajo. Energía. Primer y segundo principios de termodinámica. Elementos de termometría y calorimetría. Oscilaciones y ondas. Mecánica de Fluidos. Fluidos en equilibrio y dinámica de fluidos.

Bibliografía:

- Tipler, P. y Mosca, G. - 2010 - Física para la Ciencia y la Tecnología – Volumen 1A y 1B - Sexta edición - Reverté.
- F. Sears, M. Zemansky, H. Young, R. Freedman – 2009 - Física Universitaria Volumen 1 - Editorial Pearson Educación – Ed. 12o
- R. Resnick, D. Halliday, K. Krane - 2002 - Física Volumen 1 - Editorial C.E.C.S.

Programación y Bases de datos

Programación estructurada y diseño algorítmico: modularización, pseudocódigo y diagramas de flujo. Manejo básico de errores y fundamentos de programación orientada a objetos. Bases de datos relacionales, SQL y uso de sistemas de gestión de bases de datos. Introducción a arquitectura web y modelo cliente-servidor, con apoyo de herramientas de inteligencia artificial generativa.

Bibliografía:

- Date, C.J. Introducción a los sistemas de Bases de Datos. Editorial Addison Wesley

Longman (ISBN: 9789684444195). Ed. 7°. Año 2000.

- Gottfried, Byron. Programación en C. Editorial McGraw Hill. 2° Ed. Año 1997.
- Kernighan, Brian W. y Ritchie, Dennis M. El lenguaje de programación C. Editorial Prentice Hall. 2° Ed. Año 1991.
- Schildt, Herbert. C, Manual de referencia. Editorial Mc Graw Hill. Año 1996.
- Wirth, Niklaus. Introducción a la Programación Sistemática. Editorial El Ateneo. Año 1982.

Biología General

Introducción a la Biología. Niveles de organización de los seres vivos. Estructura y función de la célula. Células procarióticas y eucarióticas. Mitosis y meiosis. Metabolismo celular. Bioenergética. Bases moleculares de la herencia. Genética Celular y Poblacional. Evolución. Ecología. Nociones de bioseguridad.

Bibliografía:

- Alberts, B., & Bray, D. (2006). Introducción a la biología celular. Ed. Médica Panamericana.
- Curtis, H y Barnes, N.S. (2008) Invitación a la Biología Argentina: Editorial Medico Panamericana.

Inglés II

Oraciones simples y compuestas. Nexos coordinantes y subordinantes. Omisión del nexo. Enumeración. Jerarquización de la información, expresión oral y escrita, comprensión de textos. Práctica de traducción.

Bibliografía:

- Mc Carthy, M; F. O'Dell (2008). Academic Vocabulary in Use. Cambridge: Cambridge - University Press
- Longman Dictionary of Contemporary English (6th edition). UK: Pearson.
- Lewis Lansford and D'Arcy Vallance, (2010).Oxford English for Careers: Oil and Gas 1. Oxford,- U.K. , Oxford University Press

Física II

Electrostática. Propiedades eléctricas de la materia. Electrocinética. Magnetostática. Inducción magnética. Propiedades magnéticas de la materia. Corriente alterna. Electromagnetismo. Ecuaciones de Maxwell. Ondas electromagnéticas. Óptica.

Bibliografía:

- Tipler, P. y Mosca, G. - 2010 - Física para la Ciencia y la Tecnología – Volumen 2A - Sexta edición-Reverté.
- Sears. F, Zemansky H., Young, R - 2009 - Física Universitaria Volumen 2 – Editorial

Pearson Educación.

- Resnick, R., Halliday, D., Krane, K. - 2003 - Física Volumen 2 - Editorial C.E.C.S.A.

Química Orgánica

Introducción a la química orgánica. Uniones y reacciones químicas de compuestos orgánicos. Síntesis orgánica. Métodos de separación y purificación de compuestos orgánicos. Reactividad química y reacciones orgánicas. Compuestos orgánicos nitrogenados. Aminoácidos y proteínas. Hidratos de carbono. Ácidos grasos y lípidos. Nucleótidos y ácidos nucleicos. Polímeros. Compuestos orgánicos varios. Derivados de interés biológico Estereoquímica y estereoisomería. Espectroscopía.

Bibliografía:

- Brown, W. - 2002 - Introducción a la Química Orgánica - Segunda Edición - Alay Ediciones.
- Yurkanis, P. - 2016 - Fundamentos de química orgánica – Tercera Edición – Prentice Hall.

Histología y Anatomía

Tejidos: concepto y clasificación. Histogénesis. Descripción de los tejidos básicos. Anatomía funcional de los sistemas del organismo

Bibliografía:

- Geneser, F. y otros – 2015 - Histología – Cuarta Edición - Panamericana.
- Santa Ponce Bravo – 2016 - Histología Básica, Fundamentos de biología celular y del desarrollo humano - Panamericana.
- Latarjet, M.; Ruiz Liard, A.; Pró, E. - 2004 - Colección Latarjet. Anatomía Humana, Tomo I y II – Cuarta Edición– Panamericana.

Taller de práctica profesional

Reconocimiento funcional de equipamiento médico básico: partes, funcionamiento general y aplicaciones clínicas. Identificación de fallas simples en equipos biomédicos y análisis preliminar de sus posibles causas. Lectura e interpretación básica de manuales técnicos y hojas de datos. Introducción a procedimientos de inspección, revisión y verificación funcional de equipos médicos. Registro técnico de intervenciones: confección de partes de servicio, fichas de mantenimiento y reportes de inspección. Instrumental básico de medición: uso seguro de multímetro, fuentes, osciloscopio y equipamiento biomédico.

Bibliografía

- Valentinuzzi Maximo – 2013 – Bioingeniería – siglo XXI.
- Artículos varios de la revista IEEE PULSE.

Análisis Matemático II

Funciones de varias variables. Límites y continuidad. Derivada direcciones. Derivadas parciales y matriz jacobiana. Derivadas de funciones compuestas. Desarrollo en serie de Taylor de una función de varias variables. Integración múltiple. Sucesiones y series reales. Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (EDO). Sistemas de EDO lineales. Ecuaciones y sistemas de EDO no lineales. Ecuaciones en derivadas parciales.

Bibliografía:

- Thomas, G. - 2010 - Cálculo de varias variables – Doceava Edición - Editorial Pearson Educación.
- Zill D. y Wright. W - 2015 - Cálculo de varias variables - McGraw Hill
- Kreyszig, E. - 2000 - Matemáticas avanzadas para ingeniería. 3a. México. Limusa
- Stewart J. - 2008 - Cálculo: Trascendentes Tempranas - Sexta Edición – CENGAGE Learning
- Zill, D., Cullen, M. - 2009 - Ecuaciones Diferenciales con Problemas de Valores en la Frontera – Séptima Edición - Thomson International.
- Boyce, W. y DiPrima, R. – 2010 - Ecuaciones Diferenciales y Problemas con Valores en la Frontera – Quinta Edición - Autor-Editor.
- Edwards, C. y Penney, D. - 2009 - Ecuaciones Diferenciales y Problemas con Valores en la Frontera - Cuarta Edición - Pearson Educación.

Probabilidad y Estadística

Estadística descriptiva. Definiciones de probabilidad. Probabilidad condicional. Independencia de sucesos. Teorema de la probabilidad total y Teorema de Bayes. Variables aleatorias discretas y continuas. Funciones de probabilidad. Modelos de distribuciones de probabilidad para variables aleatorias discretas y continuas. Variables aleatorias bidimensionales. Distribuciones muestrales. Estimación de parámetros en una distribución. Tests de hipótesis sobre los parámetros de distribuciones.

Bibliografía:

- Meyer, P. - 1992 - Probabilidad y Aplicaciones Estadísticas - Addison Wesley.
- Johnson, R. - 2012 - Probabilidad y Estadística para Ingenieros – Octava Edición - Pearson
- Walpole R., Myers R., Myers G. - 2012 - Probabilidad y estadística para ingenieros – Novena edición - Pearson.
- Devore, J. - 2008 - Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias - Séptima edición Cengage Learning.
- Steel, R. y Torrie, J., - 1993 - Bioestadística: Principios y Procedimientos - Mc Graw Hill.
- Daniel W. - 2006 - Bioestadística – Cuarta Edición – Limusa Wiley.
- Kuehl R. - 2001 - Diseño de experimentos - Segunda Edición. Thomson Learning

Física III

Relatividad. Paradigma espacio-tiempo. Naturaleza de la energía radiante. Radiación térmica. Efecto fotoeléctrico. Naturaleza atómica de la materia. Modelo de Bohr del átomo de hidrógeno. Cuantos de energía. Efecto Compton. Mecánica cuántica. Propiedades corpusculares de la radiación. Propiedades ondulatorias de la materia. Dualidad onda partícula. Principio de incertidumbre. Ecuación de Schrödinger. Efecto túnel. Estadísticas cuánticas. Radiación de cuerpo negro. Radiactividad.

Bibliografía:

- Tipler, P. y Mosca, G. - 2010 - Física para la Ciencia y la Tecnología – Volumen 2B - Sexta edición - Reverté.
- Sears, F, Zemansky H., Young, R - 2009 - Física Universitaria Volumen 2 – Editorial Pearson Educación.
- Resnick, R., Halliday, D., Krane, K. - 2003 - Física Volumen 2 - Editorial C.E.C.S.A.

Fisiología cuantitativa

Sangre. Electrofisiología. Sistema circulatorio. Aparato respiratorio. Fisiología Renal. Neurofisiología. Fisiología endocrina. Fisiología digestiva

Bibliografía:

- Quiñonez Palacio, G. - 2012 - Fundamentos de Biofísica – Primera edición - Trillas.
- Aurengo, A. - 2008 - Biofísica – Primera edición - Mc Graw Hill.
- Hall, J.E. - 2011 - Guyton & Hall: Tratado de Fisiología Médica - Doceava Edición . Elsevier.
- Cingolani, H. , Houssay, A. y colaboradores – 2000 - Fisiología Humana de Houssay -Séptima Edición - El Ateneo.

Teoría de Circuitos

Componentes de circuitos eléctricos. Terminología y definiciones de excitación, respuesta, regímenes, señales. Tipos de señales. Energía y Potencia en circuitos eléctricos. Respuesta de circuitos en régimen permanente. Circuitos acoplados electromagnéticamente. Teoremas de Circuitos. Principio de superposición. Circuitos Magnéticos.

Bibliografía:

- Floyd T. – 2010 – Principios de Circuitos Eléctricos – 8 ed - Prentice Hall
- Boylestad R. – 2017 – Introducción al Análisis de Circuitos – 13 ed – Pearson
- Nilsson J. – 2005 – Circuitos Eléctricos – 7ma ed – Pearson Education

Informática y Cálculo numérico

Programación estructurada aplicada a problemas numéricos. Uso de librerías numéricas y visualización de datos. Resolución de ecuaciones y sistemas lineales, álgebra lineal computacional y métodos de mínimos cuadrados. Interpolación, diferenciación e integración numérica. Introducción a simulaciones computacionales y aplicaciones del cálculo numérico en bioingeniería.

Bibliografía:

- Documentación oficial de Python: Tutorial de Python <https://docs.python.org/es/3/tutorial/>)
- Python Programming and Numerical Methods. A Guide for Engineers and Scientists. 1st Edition - November 27, 2020, Autores: Qingkai Kong, Timmy Siau, Alexandre Bayen, ISBN: 9780128195499, eBook ISBN: 9780128195505
- Libro interactivo: <https://pythonnumericalmethods.studentorg.berkeley.edu/notebooks/Index.html>
- Python Data Science Handbook. Noviembre 2016. Autor: Jake VanderPlas, O'Reilly Media, Inc. ISBN: 9781491912058 Libro interactivo: <https://jakevdp.github.io/PythonDataScienceHandbook/>
- Numerical Recipes 3rd Edition: The Art of Scientific Computing 3rd, Autores: William H. Press, Saul A. Teukolsky, William T. Vetterling.
- Libro interactivo: <https://numerical.recipes/book.html>

Fisiopatología

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

Bibliografía:

- Robbins, S., Kumar, V. y Cotran, R. - 2003 - Patología Humana – Séptima edición - S.A. Elsevier España.
- Vinay, K.; Abbas, A. K.; Fausto, N. - 2010 - Robbins y Cotran - Patología Estructural y Funcional - Octava Edición - Elsevier.
- Lowe, J. y Stevens, A. - 2001 - Anatomía Patológica – Segunda edición - S.A. Elsevier España.

Matemática Avanzada para Ingeniería

Variable compleja: regiones en el plano complejo. Funciones de una variable compleja. Conceptos de función compleja, límite, derivada, continuidad. Ecuaciones de Cauchy-Riemann.

Funciones analíticas: Mapeo Conforme. Integrales de línea en el plano complejo. Teorema de la Integral de Cauchy para funciones analíticas. Fórmula de Cauchy. Polos ceros. Singularidades esenciales. Sucesiones y series complejas. Teorema de los residuos. Aplicaciones del Teorema de los Residuos a cálculos de integrales reales.

Bibliografía:

- Kreyszig E. - 2012 - Matemáticas Avanzadas para Ingeniería Vol 2 - 4ed - Limusa Wiley
- Ó neil P. - 2015 - Matemáticas Avanzadas para Ingeniería - 7ed - Cengage Learning
- Bracewell R. - 2000 - The Fourier Transform and its Application - 3ed - McGraw-Hill
- Wunsch A.D - 2001 - Variable Compleja con Aplicaciones - 2001 - 2ed - Addison Wesley
- Brown J.W., Churchill R.V - 2004 - Variable Compleja y Aplicaciones - 2004 - 7ma ed- McGraww Hill

Electrónica Analógica I

Diodos. Transistores Bioplares de Unión (BJT). Polarización de BJT. Transistores de Efecto de Campo (FET). Polarización de FET. Análisis de pequeña señal para BJT y FET. Análisis para señales fuertes para BJT y FET. Configuraciones básicas de Amplificadores operacionales.

Bibliografía:

- Boylestad R., Nashelsdy, L. - 2009 - Electrónica: teoría de circuitos y dispositivos electrónicos - Décima Edición - Pearson.
- Floyd Thomas. 2008- Dispositivos Electrónicos - Octava edición - Pearson
- Malvino A. P, Bates, D. J - 2007 - Principios de Electrónica - 7ta Edición - McGraw Hill
- Sedra A.S, Smith K. C - 2006 - Circuitos Microelectronicos - 5ta edición - McGraw Hill

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. 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.

Bibliografía:

- - Pignatello R. - 2011 - Biomaterials Applications For Nanomedicine - Intech.
- - Pignatello R. - 2011 - Biomaterials Science And Engineering - Intech.
- RatnerR. y otros - 2004 - Biomaterials Science: An Introduction to Materials In Medicine- Elsevier.
- Serie de normas de biocompatibilidad ISO 10993.

Introducción a la ciencia de datos

Conceptos fundamentales de ciencia de datos. Etapas del proceso del análisis de datos. adquisición, limpieza, exploración, análisis y comunicación. Tipos de datos en Bioingeniería. Herramientas computacionales aplicadas al análisis de datos. Estadística descriptiva aplicada. Limpieza y preprocesamiento básico. Introducción a visualización y correlaciones. Consideraciones éticas sobre el uso de datos biomédicos.

Bibliografía

- McKinney, W. (2017). Python for Data Analysis (2nd ed.). O'Reilly Media.
- Apuntes y notebooks desarrollados por el equipo docente (disponibles en el campus virtual).
- VanderPlas, J. (2016). Python Data Science Handbook. O'Reilly Media. (disponible en línea)
- Downey, A. (2014). Think Stats (2da ed.). Green Tea Press. (disponible en línea)
- Datasets abiertos: UCI Machine Learning Repository, PhysioNet, Our World in Data.

Electrónica Analógica II

Circuitos multietapas con transistores de efecto de campo en señales débiles.. Respuesta en frecuencia y en el tiempo de amplificadores monoetapa. Respuesta en frecuencia y en el tiempo de amplificadores multietapas con filtros activos. Análisis de topologías y tipos de respuestas.

Bibliografía:

- Boylestad R., Nashelsdy, L. - 2009 - Electrónica: teoría de circuitos y dispositivos electrónicos – Décima Edición - Pearson.
- Floyd Thomas. 2008- Dispositivos Electrónicos – Octava edición – Pearson
- Malvino A. P, Bates, D. J – 2007 – Principios de Electrónica – 7ta Edición – McGraw Hill
- Sedra A.S, Smith K. C – 2006 – Circuitos Microelectronicos – 5ta edición – McGraw Hill
- Paul R. Gray and Robert G. Meyer – 1995 – Análisis y Diseño de Circuitos Integrados – 3a ed – Prentice Hall

Electrónica Digital I

Sistemas de representación numérica. Algebra de Boole. Sistema de representación y síntesis de funciones lógicas. Circuitos aritméticos. Circuitos combinatorios. Flip-Flops. Contadores. Registro de desplazamiento. Circuitos generadores de reloj. Conversores A/D. Análisis y síntesis de circuitos digitales. Familias Lógicas. Memorias. Lógica programada

Bibliografía:

- Rioseras M., Castro M., Acha S., Martin S. - 2013 - Electrónica Digital, Teoría Problemas Y Simulación - Alfaomega.
- Tocci, R., Widmer, N. - 2007 - Sistemas Digitales, Principios y Aplicaciones – Décima Edición - Prentice Hall.

- Floyd T – 2016 – Fundamentos de Sistemas Digitales – 9a ed – Pearson

Biomecánica y Rehabilitación

Mecánica del sistema osteoartromuscular. Análisis de movimientos. Métodos de medición y técnicas instrumentales. Modelos biomecánicos con y sin deformaciones. Restablecimiento, asistencia y sustitución de funciones por medio de dispositivos. Principios de funcionamiento de equipamiento terapéutico, ortésico y protésico activo

Bibliografía:

- Guillén del Castillo M, Linares Girela D. Bases Biológicas y Fisiológicas del Movimiento Humano. España, Ed. Médica Panamericana, 2002.
- Sánchez Lacuesta JJ, Prat Pastor JM, Hoyos Fuentes JV, Viosca Herrero, Soler Gracia C, Comín Clavijo M, Lafuente Jorge R, Fabregat A, Vera P. Biomecánica de la marcha humana normal y patológica. Instituto de Biomecánica de Valencia, Valencia, 1999.

Señales y Sistemas

Señales de tiempo continuo y de tiempo discreto. Transformaciones de la variable independiente. Señales pares e impares. Señal Exponencial Compleja, propiedades. Sistemas Lineales e Invariantes con el Tiempo. Causalidad. Estabilidad. Funciones impulso y Escalón Unitarios. Convolución. Señales periódicas. Series e Integrales de Fourier para tiempo continuo y discreto. Propiedades. Espectros. Relación de Parseval. Respuesta en Frecuencia. Representación Matemática de señales y sistemas continuos y discretos. Elementos de los Sistemas: Implementación. Transformadas de Fourier en tiempo continuo y discreto: Teoremas de Convolución y Modulación. Transformada de Laplace. Transformada "Z"

Bibliografía:

- Oppenheim, a.; Willsky, a.; Nawab, s.; Mata Hernández, g.; Suárez Fernández, Señales y Sistemas A. Ed. Prentice-Hall Hispanoamericana, 2a Ed. en Español 1998.
- Bracewell, R.N., The Fourier Transform and its Applications, Ed. Mc.Graw--Hill, . 2da Ed. 1978
- Oppenheim A.V. and R.W. Schaffer, Tratamiento de señales en tiempo discreto. 3a ed. Ed Prentice-Hall. 2012
- Proakis, John G; Manolakis, Dimitris G. Tratamiento digital de señales. 4a ed. Prentice Hall. 2007
- Bruce, Eugene N. Biomedical signal processing and signal modeling. John Wiley & Sons. 2001
- Semmlow, J. Signals and Systems for Bioengineers. Ed. Academic Press. 2da ed. 2012

Ingeniería Legal y Gestión Ambiental

El ingeniero como: locador de obra; locador de servicios funcionario público; en relación de

dependencia privada. Perito; consultor técnico; representante técnico; ejercicio autónomo de la profesión; consultor. Requisitos para el ejercicio profesional. Gobierno de la profesión, colegios. Responsabilidad profesional. Sistemas de ejecución de obra. Obra pública. Normas constitucionales y legales. Promoción industrial. Seguridad e higiene del trabajo. Higiene y seguridad hospitalaria. Manejo de residuos. Protección del medio ambiente. Norma constitucional nacional. Derechos de propiedad intelectual: patentes de invención; marcas de fábrica; propiedad científica, literaria y artística.

Bibliografía

- Mihelcic J., Zimmerman J. - 2012 - Ingeniería Ambiental, Fundamentos, Sustentabilidad, Diseño - Alfaomega.
- Normas ISO serie 14000
- CAROL, Guillermo C., Ingenieros, Agrimensores y el Derecho.- Dos tomos - 2da Ed. 2001. (CEILP).

Electrónica Digital II

Arquitectura de Microcontroladores y Microprocesadores. Bases de la programación de microcontroladores. Módulos de memoria. Periféricos de entrada y salida de la información.

Bibliografía:

- D. A. Patterson, J. L. Hennessy: "Estructura y Diseño de Computadores - Interface, Circuitería y Programación - Vols. 1, 2 y 3. Ed. Reverté, 2000.
- D. A. Patterson, J. L. Hennessy: "Organización y Diseño de Computadores". Mc Graw- Hill, 1995.
- J. L. Hennessy, D. A. Patterson: "Arquitectura de Computadores. Un Enfoque Cuantitativo". Mc Graw-Hill, 1993.

Procesamiento de Señales

Vectores aleatorios. Señales aleatorias a tiempo discreto. Matrices de correlación y covarianza. Esperanza y momentos. Diagonalización. SVD. Blanqueo. PCA. Ejemplos y aplicaciones en Bioingeniería. Filtros óptimos. Filtro de coincidencias. Aplicaciones a señales biomédicas. Filtros de Wiener. Principio de ortogonalidad. Formulaciones en tiempo y frecuencia. Aplicación a reducción de ruido en habla. Filtros adaptativos. Filtro de Kalman

Bibliografía:

- Bruce, Eugene N. Biomedical signal processing and signal modeling. John Wiley & Sons. 2001
- Rangaraj M. - 2001 - Biomedical Signal Analysis: A Case-Study Approach - Wiley
- Theis F, Meyer-Base A, - 2010 - Biomedical Signal Analysis - MIT Press
- Leon-Garcia A,- 2008 - Probability, Statistics and Random Process for Electrical Engineering - 3ed - Pearson

Ingeniería Clínica

Introducción a la Ingeniería Clínica. Normas y Reglamentos Sistemas de Calidad, Procedimientos y Registros Requerimientos especiales en áreas críticas. Buenas Prácticas en Productos Biomédicos. Estrategias del gerenciamiento. Tecnología hospitalaria: Ciclos de vida. Mantenimiento como herramienta estratégica. Análisis del tipo de mantenimientos aplicables al sector. Calidad del servicio de Ingeniería Clínica. Acreditación. Trazabilidad de equipos médicos.

Bibliografía:

- Dyro J.. The Clinical Engineering Handbook. 2004
- Denis E.R. Ingeniería Clínica. CEIBO. 2003
- David. Y. Clinical Engineering. Editorial CRC PRESS. 2005

Radiaciones y Radioprotección

Radiaciones ionizantes y no ionizantes. Detección de radiaciones. Radiodosimetría. Contaminación ambiental por radiaciones. Riegos y seguridad. Normas nacionales e internacionales. Aplicación y equipamiento para diagnóstico y terapéutica.

Bibliografía:

- S. Cherry “Physics in Nuclear Medicine”. Ed WB Saunders. 4ta ED. 2012
- F. M. Khan “The Physics of radiation therapy”. Ed Lippincott Williams & Wilkins. 4ta ed. 2009
- X. O. Aramburu y J. J. Bisbal “Las radiaciones ionizantes. Su utilización y riesgos”. Vol 1 y 2 Ediciones UPC 1994 y 1999
- G. F. Knoll “Radiation Detection and Measurement” 4ta Ed John Wiley & Sons 2010
- N. Tsoulfanidis “Measurement and Detection of Radiation” CRC press. 3ra ed. 2010
- ARN (Autoridad Regulatoria Nuclear). “Radioprotección en las aplicaciones médicas de las radiaciones ionizantes”.
- Non-Ionizing Electromagnetic Radiation in the Radiofrequency Spectrum and its Effects on Human Health With a Review on the Standards and Policies of Radiofrequency Radiation Protection in Latin America – Edumed, Brasil, June 2010

Sensores y Acondicionadores de Señal

Medición de parámetros no electrónicos y principios de medición. Introducción al proceso de medición. Errores absolutos y relativos. Características generales de los sistemas de medición. Características estáticas y dinámicas. Principios de transducción: resistiva, capacitiva, inductiva, electromagnética, reluctiva, piezoeléctrica, termoeléctrica, fotoconductiva y fotovoltaica, Esquemas de medición en puente en continua y en alterna. Distintos tipos de sensores y transductores con aplicaciones biomédicas. Amplificadores de instrumentación. Acondicionadores de señal. Ruido.

Bibliografía:

- Pallás Areny, Ramon - 2003 - Sensores y Acondicionadores de Señal - 4ed . Ed, Marcombo
- Perez García, Miguel Angel - 2004 - Instrumentación Electrónica - 2ed - Ed Thomson

Bioinstrumentación I

Conceptos básicos de bioinstrumentación. Medición de biopotenciales. Electrodo. Amplificadores. Ruido en mediciones fisiológicas. Dispositivos de medición de biopotenciales. Mediciones de la presión sanguínea y sonidos cardiacos: Métodos y dispositivos de medición. Mediciones de flujo y volumen sanguíneo: Métodos y dispositivos de medición. Mediciones del sistema respiratorio: Métodos y dispositivos de medición.

Bibliografía:

- Webster John. Medical Instrumentation.Application And Desing. Editorial Wiley. 4 ed .2010.
- Cromwell, Leslie. Biomedical Instrumentation And Measurement. Editorial Prentice Hall. 2006.
- Valentinuzzi Max E. Understanding the Human Machine: A Primer for Bioengineering. Editorial World Scientific. 2004
- Poblet J. M. Introducción a la Bioingeniería.Editorial Marcombo. 1988
- Bronzino. J. The Biomedical Engineering Handbook: Biomedical Engineerings Fundamentals. 3ed. 2006

Procesamiento Digital de Señales

Introducción a las señales digitales. Áreas de aplicación. Procesos Estocásticos. Muestreo. Teorema de Shanon. Frecuencia de Nyquist. Submuestreo. Muestreo ponderado. Zero Padding. Transformada rápida de Fourier. Aplicaciones: Filtros de fase cero.. Convolución de señales. Ventanas temporales y frecuenciales. Aplicaciones. Conversión analógica-digital y digital-analógica. Tipos de conversores. Características. Filtros de media móvil (MA). Filtros autorregresivos y de media móvil (ARMA). Introducción a los filtros IIR y FIR. Introducción al filtrado adaptativo de señales. Filtros recursivos adaptativos. Aplicaciones en señales biométricas

Bibliografía

- D. H. Milone, H. L. Rufiner, R. C. Acevedo, L.E. Di Persia, H.M. Torres, "Introducción a las señales y los sistemas dscretos", EDUNER, 2006. [draft2009]
- R. Allen y D. Mills, Signal Analysis Time Frequency Scale and Structure, IEEE Press - Wiley, 2004.
- E. Brigham, The Fast Fourier Transform and its Applications, Prentice-Hall, 1988.
- F. De Coulon, Signal Theory and Processing, Artech-House, 1986.
- L. Franks, Teoría de la señal, Reverté, 1975.

- R. Gabel y R. Roberts, Señales y sistemas lineales, Limusa: Noriega Editores, 1994.
- B. Girond, Signals and Systems, John Wiley & Sons Ltd, 2001.
- M. Hayes, (Schaum's Outline of) Theory and Problems of Digital Signal Processing, McGraw-Hill, 1999.
- H. Hsu, (Schaum's Outline of) Theory and Problems of Signals and Systems, McGraw-Hill, 1995.
- S. Karris, Signals and Systems with MATLAB Applications, 2nd Ed., Orchard Publications, 2003.

Sistemas de Diagnóstico por Imágenes

Física y Matemática de la Imagen. Características y fundamentos físicos de sistemas de diagnóstico por imágenes. Tecnologías de Rayos X. Ultrasonido. Medicina Nuclear. Tomografía Computada. Resonancia Magnética Nuclear. Angiografía.

Bibliografía:

- Medical Imaging: Principles, Detectors, and Electronics. Wiley. 2009
- Medical Imaging Physics 4ed. Wiley 2002
- The Image Processing Handbook. Second Edition. John C. Russ. 1995
- The Biomedical Engineering Handbook. J. Bronzino. IEEE Press. 1995.
- Introduction to Biomedical Imaging, Andrew Webb IEEE Press, 2003
- Imaging Systems for Medical Diagnostics. Erich Krestel. 1990.
- Clinical doppler ultrasound- autores: Allan/Dubbins/Pozniak/Mc Dicken-Chuchill.Liongstone, 2000.
- Ultrasonic Bioinstrumentation- autor: Christensen- John Wiley & Sons, 1988

Órganos artificiales, prótesis y órtesis

Asistencia circulatoria. Balón de contrapulsación. Bomba a rodillos. Bombas centrífuga. Dispositivos de asistencia ventricular. Sistemas pulsátiles y de flujo continuo. Corazón artificial. Prótesis óseas. Materiales. Diseño y aplicaciones. Normativas. Tejido Artificial. Ingeniería de tejidos. Generalidades. Herramientas de la Ingeniería de tejidos. Biomateriales. Aplicaciones. Terapias celulares. Ingeniería de tejidos y terapia génica. Rehabilitación. Sillas de ruedas. Estimulación eléctrica funcional. Biofeedback. Prótesis. Equipos especiales. Riñón artificial. Mecanismo de transporte de solutos. Aplicación de la difusión y la ultrafiltración. Dializadores. Tratamiento de aguas. Máquinas de diálisis.

Bibliografía:

- Bronzino, J. - 2006 - The biomedical engineering handbook - Tercera edición - CRC Press/ Taylor & Francis.
- Horch K y Dhillon G. - 2004 - Neuroprosthetics: theory and practice - World Scientific.
- Clark, G. - 2003 - Cochlear Implants: Fundamentals and Application - Springer-Verlag.
- Daurgidas, J.; Blake, P; Ing, T. - 2008 - Manual de diálisis - Cuarta Edición - Wolters Kluwer Health.

Sistemas de Información Biomédicos

Introducción a los sistemas de salud. Informática en salud y Orientaciones. Autonomía de los Sistemas de Información en Salud. Computación biomédica y privacidad. Sistemas heredados y terminología clínica. La Historia Clínica Electrónica. Imágenes, señales e información en simultáneo. Agregación y Análisis de la Información. Sistemas de Seguridad de la información.

Bibliografía:

- Hoyt. Robert .Medical Informatics : Practical Guide for Healthcare and Information Technology Professionals Fourth Edition. 2010
- Hoyt Robert. Health Informatics: Practical Guide For Healthcare And Information Technology Professionals (5 ed). 2012
- Huang. H. PACS and Imaging Informatics: Basic Principles and Applications
- Carnicero J y varios – 2014 – Manual de Salud Electrónica – CEPAL
- Benson T, Grieve G. – 2016 – Principles of Health Interoperability – 3ed - Springer

Bioinstrumentación II

Dispositivos quirúrgicos. Equipamiento para uso terapéutico, ortésico y protésico. Equipos y dispositivos de estimulación cardíaca. Dispositivos ortésicos y protésicos cardiovasculares. Mecanismos de ventilación mecánica. Máquinas de Anestesia. Dispositivos de suministro de drogas. Servicios de Terapias Intensivas. Principios y equipamiento de neonatología. Equipamiento para disfunciones renales. Plantas para tratamiento de agua. Equipos de diálisis y hemodializadores.

Bibliografía:

- Webster John. Medical Instrumentation. Application and Design. Editorial Wiley. 4 ed.2010.
- Cromwell, Leslie. Biomedical Instrumentation and Measurement. Editorial Prentice Hall.2006.
- Valentinuzzi Max E. Understanding the Human Machine: A Primer forBioengineering. Editorial WorldScientific.2004
- Poblet J. M. Introducción a la Bioingeniería. Editorial Marcombo.1988
- Bronzino. J.The Biomedical Engineering Handbook: Biomedical Engineering Fundamentals. 3ed.2006

Procesamiento de Imágenes

Formación y representación digital de una imagen. Arquitectura de un sistema artificial de imagen. Muestreo uniforme y cuantificación. Relaciones básicas entre píxeles. Paleta de colores. Formatos de imágenes. Nociones de la compresión digital de imágenes. Transformaciones geométricas. Operaciones elementales. Operaciones lógicas. Mejora de la imagen. Transformaciones. Compresión del rango dinámico. Transformaciones por máscara. Filtrado espacial de imágenes. Filtrado no lineal. Filtrado en el dominio de la frecuencia. FFT bidimensional. Filtros frecuenciales. Segmentación de imágenes. Morfología matemática binaria. Morfología en niveles de gris. Descripción y representación.

Bibliografía:

- Gonzalez y Woods – 2017 – Digital Image Processing – 4ed – Pearson
- Solomon C, Breckon T. – 2011 – Fundamentals of Digital Image Processing – Wiley

Formación para emprendedores en Bioingeniería

La empresa en el contexto económico nacional y regional. La empresa como sistema de producción y la gestión de recursos. Costos y toma de decisiones. Gestión de producción. Planificación y evaluación de proyectos. Gestión e innovación en proyectos de bioingeniería. Generación y validación de ideas. Planificación del alcance, cronograma, costos y toma de decisiones. Metodologías ágiles. Comunicación efectiva y trabajo en equipo. Elaboración del anteproyecto.

Bibliografía

- Park C. – 2009 – Fundamentos de Ingeniería Económica – 2ed – Pearson
- Sapag Chain N. – 2013 – Preparación y Evaluación de Proyectos – McGraw-Hill
- Samuelson P, Nordhaus W.D – 2005 - Economía - McGraw-Hill Interamericana

Ingeniería Hospitalaria

Sistema hospitalario. Instalaciones y máquinas eléctricas hospitalarias. Sistemas de alimentación de emergencia. Luminotecnía. Gases medicinales. Esterilización. Arquitectura hospitalaria. Sistemas de climatización y tratamiento de aire. Instalaciones sanitarias de provisión de agua. Seguridad frente al fuego. Instalaciones contra incendios. Transporte vertical de uso hospitalario. Normativa vigente.

Bibliografía:

- Hernández Frago, C.; Fajardo Ortiz, G.; American Hospital Association - 1976 – Manual de Ingeniería de Hospitales : Organización, Administración y Mantenimiento - Limusa.
- Stoner, D. - 1987 - La seguridad en Hospitales – Limusa.
- Programa Nacional de la Garantía de Calidad de la Atención Médica.
- Reglamento de Instalaciones eléctricas AEA.
- Norma AEA 710.

Control, Modelos y Simulación de Sistemas Biológicos

Modelización de sistemas físicos. Modelización de sistemas biológicos. Analogías eléctricas. Algebra de bloques. Función transferencia. Estabilidad de la función transferencia. Respuesta temporal. Error en el estado estacionario. Sistemas a lazo cerrado. Controladores: P, PI, PID. Algoritmos de simulación. Respuesta en frecuencia.

Bibliografía:

- Carson E, Cobelli C. – 2001 – Modelling Methodology for Physiology and Medicine –Academic Press
- Khoo M. – 2000 – Physiological Control System: Analysis, Simulation, and Estimation – Wiley
- Brogan W. – 1990 – Modern Control Theory – 3ed – Pearson
- Ogata K. – 2010 – Ingeniería de Control Moderna - Pearson

Diseño Bio-Industrial

Diseño Industrial. Proceso de diseño. Desarrollo y aplicaciones CAD. Cálculo para el análisis estructural de los elementos de diseño. Conocimientos y aplicación científica para los procesos integrales de diseño y construcción. Biomodelos. Impresión 3D.

Bibliografía:

- Perez R. – 2002 – Design of Medical Electronic Devices – Academic Press
- Wiklund. M. Medical Device and Equipment Design: Usability Engineering and Ergonomics. 1995
- Zenios. S. Biodesign: The Process of Innovating Medical Technologies. Cambridge. 2011
- Weinger. M. Handbook of Human Factors in Medical Device Design. CRC press. 2011
- Tilley A. The Measure of Man and Woman. 2002

Organización Industrial

Organización, Funciones y Administración de los Sistemas de Producción de bienes y servicios. Conceptos fundamentales. Decisiones de localización desde el punto de vista de la empresa y desde el punto de vista de los agentes sociales. Localización y dimensionamiento de los sistemas productivos de bienes y servicios. Normativas vigentes para implantaciones y sus ampliaciones. Economía de la producción. Los costos y sus categorías. Introducción a la Planificación. Planificación Estratégica y Operativa

Bibliografía:

- Krajewski, Lee J.; Ritzman, Larry P. "Operations management: strategy and analysis". 6th ed. Prentice Hall. 2001.
- Vallhonrat, Josep María; Corominas, Albert. "Localización, distribución en planta y manutención". Marcombo. 1991
- Adler, E., Producción y Operaciones., Editorial Macchi, 2004
- Nadler G.; Diseño de Sistemas de producción. Editorial Ateneo, 2001.
- Porter, M.E. ,"Estrategia Competitiva. Técnicas para el Análisis de los Sectores. Industriales y de la Competencia", C.E.C.S.A., México 1982.
- Porter, M.E. "Ventaja Competitiva. Creación y Sostenimiento de un Desempeño Superior", C.E.C.S.A., México 1992
- Bueno Campos E.; "Dirección Estratégica de la Empresa. Metodología, Técnicas y Casos". Editorial Piramide S.A.

Minería de Datos de Bioingeniería

Introducción a la minería de datos. Técnicas principales y sus aplicaciones en bioingeniería. Aprendizaje supervisado. Aprendizaje no supervisado. Análisis de asociación.

Bibliografía:

- Pérez Marquez M. – 2014 – Minería de Datos a través de ejemplos – Alfaomega
- Ferri Ramirez C. y otros – 2004 – Introducción a la minería de datos – Pearson

Proyecto Final

Desarrollo e implementación de proyectos tecnológicos. Construcción y validación de prototipos. Control de calidad. Puesta en producción. Optimización técnico-económica. Presentación y defensa del proyecto final.

Bibliografía

- Project Management Institute. (2021). PMBOK® Guide (7ª ed.). PMI.
- Ulrich, K., & Eppinger, S. (2016). Product Design and Development. McGraw-Hill.
- ISO 9001:2015. Sistemas de gestión de la calidad – Requisitos. ISO.