



# **Universidad Autónoma del Estado de México**

## **Licenciatura en Bioingeniería Médica**

**Programa de estudio de la unidad de aprendizaje:**

**Ecuaciones diferenciales para Bioingeniería**



### I. Datos de identificación

Espacio educativo donde se imparte	Facultad de Medicina										
Licenciatura	Bioingeniería Médica										
Unidad de aprendizaje	Ecuaciones diferenciales para Bioingeniería							Clave			
Carga académica	4	0	4	8							
	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos							
Período escolar en que se ubica	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Seriación	Cálculo diferencial e integral para Bioingeniería					Circuitos eléctricos					
	UA Antecedente					UA Consecuente					
Tipo de UA	Curso	<input checked="" type="checkbox"/> Curso taller									
	Seminario	<input type="checkbox"/> Taller									
	Laboratorio	<input type="checkbox"/> Práctica profesional									
	Otro tipo (especificar)										
Modalidad educativa	Escolarizada. Sistema rígido	<input type="checkbox"/> No escolarizada. Sistema virtual									
	Escolarizada. Sistema flexible	<input checked="" type="checkbox"/> No escolarizada. Sistema a distancia									
	No escolarizada. Sistema abierto	<input type="checkbox"/> Mixta (especificar).									
Formación académica común	Médico Cirujano 2003	<input type="checkbox"/> Bioingeniería Médica 2010									
	Nutrición 2003	<input type="checkbox"/> Filosofía 2004									
	Terapia Física 2004	<input type="checkbox"/> Historia 2004									
	Terapia Ocupacional 2004	<input type="checkbox"/>									
Formación académica equivalente	Unidad de Aprendizaje										
	Médico Cirujano 2003										
	Nutrición 2004										
	Terapia Física 2004										
	Terapia Ocupacional 2004										
	Bioingeniería Médica 2010										
	Ingeniería Mecánica 2004	Ecuaciones diferenciales									
	Ingeniería Civil 2004	Ecuaciones diferenciales									
	Ingeniería en Electrónica 2004	Ecuaciones diferenciales									
	Ingeniería en Computación 2004	Ecuaciones diferenciales									
Filosofía 2004											



## **II. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular**

**Núcleo de formación:** Básico

**Área Curricular:** Matemáticas

**Carácter de la UA:** Obligatoria

## **III. Objetivos de la formación profesional.**

### **Objetivos del programa educativo:**

Analizar la biocompatibilidad de los materiales empleados en medicina y odontología, en su interacción con los tejidos que los rodean.

Analizar y resolver problemas sobre actividades motoras del cuerpo humano como marcha, movimiento, fuerzas, músculos, articulaciones y huesos.

Analizar, diseñar, instalar y dar mantenimiento a la tecnología para diagnóstico y terapia.

Aplicar las principales normas relacionadas con uso de equipamiento médico.

Aplicar los requisitos de diseño y construcción de áreas blancas, grises y negras, de blindaje radiológico en hospitales, y de instalaciones especiales como calderas, aire acondicionado, electricidad e iluminación.

Aportar soluciones tecnológicas a la práctica médica con soporte tecnológico, libres de riegos sanitarios.

Comprender los principios clínicos implícitos en el diseño y funcionamiento del equipo médico más representativo del monitoreo, diagnóstico y tratamiento de enfermedades.

Coordinar u operar el mantenimiento, instalación y buen funcionamiento del equipo médico.

Diseñar y adaptar equipos y sistemas tecnológicos para la rehabilitación integral de personas con discapacidad.



Diseñar y construir tecnología para solucionar problemas y necesidades específicas en los campos de intervención e investigación médica.

Diseñar y utilizar aparatos para medir variables biológicas y analizar la información proveniente del mismo.

Evaluar el desempeño y la inversión en tecnología.

Formular normas, reglamentos y estándares para el diseño, producción y uso de la tecnología utilizada en la el sector salud.

Operar estrategias nacionales sobre evaluación, planificación, adquisición y gestión de tecnologías sanitarias.

Operar y administrar la tecnología en clínicas y hospitales.

#### **Objetivos del núcleo de formación:**

Promover en el alumno/a el aprendizaje de las bases contextuales, teóricas y filosóficas de sus estudios, la adquisición de una cultura universitaria en las ciencias y las humanidades, y el desarrollo de las capacidades intelectuales indispensables para la preparación y ejercicio profesional, o para diversas situaciones de la vida personal y social.

#### **Objetivos del área curricular o disciplinaria:**

Conocer, analizar y modelar matemáticamente sistemas fisiológicos.

#### **IV. Objetivos de la unidad de aprendizaje.**

Modelar y resolver matemáticamente sistemas de bioingeniería, basados en ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales.



## V. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización.

1. Introducción
  - 1.1. Definiciones y terminología.
  - 1.2. Clasificación, origen y aplicaciones de las ecuaciones diferenciales en la bioingeniería.
  - 1.3. Problemas con valor inicial y con valor frontera.
  - 1.4. Existencia de soluciones.
2. Ecuaciones Diferenciales Ordinarias de Primer Orden.
  - 2.1. Ecuaciones diferenciales como modelos matemáticos.
  - 2.2. Ecuaciones exactas y factor de integración.
  - 2.3. Variables separables.
  - 2.4. Ecuaciones lineales.
  - 2.5. Aplicaciones y Modelado.
3. Ecuaciones Diferenciales Lineales de Orden Superior.
  - 3.1. Ecuaciones diferenciales homogéneas y no homogéneas.
  - 3.2. Ecuaciones lineales homogéneas con coeficientes constantes.
  - 3.3. Ecuación de segundo orden.
  - 3.4. Método de los Coeficientes Indeterminados.
  - 3.5. Método de Variación de los parámetros.
  - 3.6. Aplicaciones y Modelado con ecuaciones diferenciales de orden superior.
4. Sistemas lineales de Ecuaciones Diferenciales.
  - 4.1. Sistemas lineales homogéneos.
  - 4.2. Método de los autovalores y autovectores.
  - 4.3. Sistemas lineales no homogéneos.
  - 4.4. Aplicaciones y Modelado con sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.
5. Ecuaciones Diferenciales Parciales.
  - 5.1. Funciones ortogonales.
  - 5.2. Series de Fourier.
  - 5.3. Serie de cosenos y serie de senos.
  - 5.4. Ecuaciones diferenciales parciales separables.
  - 5.5. Ecuación de flujo de calor.
  - 5.6. Ecuación de onda.



## VI. Acervo bibliográfico

Borrelli, Robert y Coleman, Courtney S. 2002: *Ecuaciones diferenciales una perspectiva de modelación*, Oxford University Press, México.

Campbell, Stephen L. y Haberman. 1998: *Introducción a las Ecuaciones Diferenciales con problemas de valor en la frontera*. Editorial Mc Graw Hill. México.

Edwards, Henry C. y Penney David E. 2001: *Ecuaciones Diferenciales*. Segunda edición. Editorial Pearson, México.

Lomen, David y Lovelock, David. 2000: *Ecuaciones Diferenciales a través de gráficos, modelos y datos*, México.

Nagle, R. Kent y Saff, Edward B. 2005: *Ecuaciones Diferenciales y problemas con valores en la frontera*. Pearson Addison Wesley. Cuarta edición, México.

Rainville V. Earl D. y Bedient, Phillip E. y Bedient. Richard E. 1998: *Ecuaciones Diferenciales*, Octava edición, México.

Zill, Dennis G. 2006: *Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones de modelado*, Editorial Thompson. Octava edición. México.

Zill, Dennis G. y Cullen, Michael R. 2006: *Ecuaciones Diferenciales con problemas de valores en la frontera*, Editorial Thompson. Sexta edición. México.