

**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES**

<b>ESCUELA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS CARRERA: INGENIERÍA BIÓNICA ESPECIALIDAD: COORDINACIÓN: ACADEMIA DE BIÓNICA DEPARTAMENTO:</b>	<b>ASIGNATURA: BIÓNICA III (MODELADO DE SISTEMAS BIÓNICOS). CLAVE: IBBIO30974 SEMESTRE: NOVENO CREDITOS: 10 VIGENTE: JULIO 2000 TIPO DE ASIGNATURA: TEÓRICO/PRÁCTICA MODALIDAD: ESCOLARIZADA</b>	
<p><b>FUNDAMENTACIÓN DE LA ASIGNATURA</b></p> <p>Los métodos de simulación son un medio importante en la determinación del desempeño de configuraciones alternativas de los sistemas Biónicos, también hace posible el estudio de problemas, cuando las soluciones analíticas no están disponibles y el experimentar en el sistema actual es imposible o impráctico. Las asignaturas antecedentes son las Matemáticas en general, la Teoría Electromagnética, el Modelado y Simulación, Biónica I y II y sus consecuentes son Biónica IV y el Trabajo Terminal. En la enseñanza de esta asignatura se establecen modelos de diferentes sistemas y se comprueban a través de la simulación utilizando la herramienta computacional</p> <p><b>OBJETIVO DE LA ASIGNATURA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El alumno aplicará las bases de la modelación de sistemas, al modelado y simulación de los Sistemas Biológicos con los cuales describirá situaciones reales encontradas en la práctica de la biónica.</li> </ul>		
<b>TIEMPOS TOTALES ASIGNADOS: HRS/SEMESTRE: 90 HRS/SEMANA : 6 HRS/TEORÍA/SEMESTRE: 60 HRS/PRÁCTICA/SEMESTRE: 30</b>	<b>PROGRAMA ELABORADO O ACTUALIZADO POR: ACADEMIA DE BIÓNICA REVISADO POR: SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA APROBADO POR: C.T.C.E./12 DE MARZO/99</b>	<b>AUTORIZADO POR: LA COMISIÓN DE PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO DEL C. G. C. / 20 DE MAYO DE 1999</b>

**No. UNIDAD: I****NOMBRE: ANÁLISIS DIMENSIONAL Y RELACIONES ADIMENSIONALES****OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

- El alumno analizará y empleará la transformación de los parámetros adimensionales (con diferentes medidas físicas de medios con propiedades diversas), con lo cual simulará comportamiento independiente del medio.
- El alumno seleccionará los parámetros adimensionales de un medio (medio continuo), para la generalización del problema de semejanza dinámica.

# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
1.1	<b>Introducción.</b>	Exposición oral frente al grupo utilizando pizarrón.	1		1	1C, 4B
1.2	<b>Homogeneidad dimensional y relaciones adimensionales.</b>	Apoyo mediante del uso de acetatos.	1		1	
1.3	<b>Dimensiones y unidades.</b>		1		1	
1.4	<b>El teorema <math>\pi</math> de Buckinhan.</b>	Prácticas de laboratorio.	1		1	
1.5	<b>Estudio de los parámetros adimensionales.</b>		2	2	2	
1.6	<b>Semejanza, estudio sobre modelos.</b>		1		1	
		<b>SUBTOTAL</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	

**No. UNIDAD: II****NOMBRE: SISTEMAS****OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

- El alumno analizará el concepto de sistema.
- El alumno diferenciará los diversos tipos de sistemas y sus características.

# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
2.1	<b>Concepto de sistema.</b>	Exposición oral frente al grupo utilizando pizarrón.	1		1	2C, 4B, 5B
2.2	<b>Tipos de sistemas.</b>		1		1	
2.3	<b>Sistemas mecanismos.</b>	Apoyo mediante del uso de acetatos.	2	2	2	
2.4	<b>Sistemas eléctricos.</b>	Prácticas de laboratorio.	2	2	2	
2.5	<b>Sistemas de fluidos.</b>		2	2	2	
2.6.	<b>Sistemas térmicos.</b>		1	2	1	
2.7	<b>Sistemas biológicos.</b>		1	2	1	
2.8	<b>Sistemas mixtos.</b>		1	2	1	
		<b>SUBTOTAL</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	

**B9-19**

**No. UNIDAD: III****NOMBRE: SISTEMAS BIÓNICOS****OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

- El alumno identificará y analizará los diferentes sistemas biónicos.

# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
3.1	<b>Introducción.</b>	Exposición oral frente al grupo utilizando pizarrón.	1	3	1	3C, 4B, 5B
3.2	<b>Sistemas biomecánicos.</b>	Apoyo mediante del uso de acetatos.	1		1	
3.3	<b>Sistemas bioelectrónicos.</b>		2		2	
3.4	<b>Sistemas biomecatrónicos.</b>	Prácticas de laboratorio.	2		2	
		SUBTOTAL	6	3	6	

**No. UNIDAD: IV****NOMBRE: MODELOS MATEMÁTICOS****OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

- El alumno representará la relación de variables de un sistema, por medio de ecuaciones matemáticas.
- El alumno interpretará un sistema a partir de un modelo de sistema.

# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
4.1	<b>Tipos de modelos matemáticos.</b>	Exposición oral frente al grupo utilizando pizarrón.	2		2	2C, 3C, 4B
4.2	<b>Transición entre entrada y salida y modelo de estado.</b>		1		1	
4.3	<b>No linealidad en entrada y salida y modelo de estado.</b>	Apoyo mediante del uso de acetatos.	2		2	
4.4	<b>Modelos matemáticos de sistemas biónicos.</b>	Prácticas de laboratorio.	2	2	2	
		<b>SUBTOTAL</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	

No. UNIDAD: **V**NOMBRE: **SOLUCIONES ANÁLITICAS DE MODELOS MATEMÁTICOS****OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

- El alumno identificará y evaluará los diferentes métodos para resolver ecuaciones diferenciales.

# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
5.1	<b>Introducción.</b>	Exposición oral frente al grupo utilizando pizarrón.	1		1	2C, 4B
5.2	<b>Modelos de primer orden.</b>	Apoyo mediante del uso de acetatos.	2		2	
5.3	<b>Modelos de segundo orden.</b>		1		1	
5.4	<b>Modelos de tercer o más orden.</b>	Prácticas de laboratorio.	2	2	2	
SUBTOTAL			6	2	6	

**No. UNIDAD: VI****NOMBRE: SIMULACIÓN****OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

- El alumno utilizará programas de software para llevar a cabo la simulación de experimentos en modelos numéricos de sistemas mecánicos, eléctricos, térmicos, etc.
- El alumno comparará alternativas de configuración de sistemas, parámetros y tiempos de diseño para seleccionar en mejor modelo de simulación.

# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
6.1	<b>Sistemas de simulación.</b>	Exposición oral frente al grupo utilizando pizarrón.	3		3	2C, 4B, 5B
6.2	<b>Simulación en diagramas de bloques.</b>	Apoyo mediante del uso de acetatos.	2	2	2	
6.3	<b>Simulación en computadora.</b>	Prácticas de laboratorio.	3	2	3	
		<b>SUBTOTAL</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	

No. UNIDAD: **VII**NOMBRE: **EJEMPLOS DE MODELADO DE SISTEMAS BIÓNICOS****OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

- El alumno utilizará programas de software para simulación, con el fin de evaluar el funcionamiento de sistemas Biológicos.

# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
7.1	<b>La membrana excitable, modelo de Hodgkin-Husley.</b>	Exposición oral frente al grupo utilizando pizarrón.	2		2	3C, 5B
7.2	<b>El corazón como una bomba; el programa cardiaco, modelo del sistema cardiovascular.</b>	Apoyo mediante del uso de acetatos.	3		3	
7.3	<b>Modelos de la función renal y de la estabilización sanguínea.</b>	Prácticas de laboratorio.	2		2	
7.4	<b>El modelo de la circulación del líquido cerebrospinal.</b>		2		2	
7.5	<b>Modelo de la regulación de glucosa en sangre del páncreas y riñones.</b>		2		2	
7.6	<b>Modelo de la actividad muscular.</b>		2		2	
7.7	<b>Utilización de programas de simulación.</b>		2	5	2	
		SUBTOTAL	15	5	15	

# PRAC.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	RELACIONES DE U. TEMÁTICAS	HORAS PRAC.	LUGAR DE REALIZACIÓN
1	<b>Análisis dimensional.</b>	I	2	LABORATORIO DE BIÓNICA Y LABORATORIO DE COMPUTO
2	<b>Sistemas mecánicos.</b>	II	2	
3	<b>Sistemas eléctricos.</b>	II	2	
4	<b>Sistemas de fluidos.</b>	II	2	
5	<b>Sistemas térmicos.</b>	II	2	
6	<b>Sistemas biológicos.</b>	II	2	
7	<b>Sistemas mixtos.</b>	II	2	
8	<b>Sistemas biónicos.</b>	III	3	
9	<b>Modelos de primer y segundo orden.</b>	IV, V	4	
10	<b>Simulación de sistemas por computadora.</b>	VI	4	
11	<b>Simulación e implementación de sistemas biónicos.</b>	VII	5	

