



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**  
**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

SIP-30

*FORMATO GUÍA PARA REGISTRO DE ASIGNATURAS*

Hoja 1 de 3

**I. DATOS DEL PROGRAMA Y LA ASIGNATURA**

1.1 NOMBRE DEL PROGRAMA: MAESTRÍA EN CIENCIAS EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA

1.2 COORDINADOR DEL PROGRAMA: DR. JOSÉ MANUEL DE LA ROSA VÁZQUEZ

1.3 NOMBRE DE LA ASIGNATURA: SENSORES Y ACTUADORES

1.4 CLAVE: 08A5423 (Para ser llenado por la SIP)

1.5 TIPO DE ASIGNATURA:

OBLIGATORIA	<input type="checkbox"/>	OPTATIVA	<input checked="" type="checkbox"/>
SEMINARIO	<input type="checkbox"/>	ESTANCIA	<input type="checkbox"/>

1.6 NÚMERO DE HORAS: 72

TEORÍA	<input checked="" type="checkbox"/>	PRÁCTICA	<input type="checkbox"/>	T-P	<input type="checkbox"/>
--------	-------------------------------------	----------	--------------------------	-----	--------------------------

1.7 UNIDADES DE CRÉDITO:

1.8 FECHA DE ELABORACIÓN DEL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

<input type="text" value="12"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="2012"/>
d	m	a

1.9 SESIÓN DEL COLEGIO DE PROFESORES EN QUE SE ACORDO LA IMPLANTACIÓN DE LA ASIGNATURA:

SESION No.	<input type="text"/>	FECHA:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
			d	m	a

1.1 FECHA DE REGISTRO EN SIP:    (Para ser llenado por la SIP)

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
d	M	a

**II. DATOS DEL PERSONAL ACADÉMICO**

2.1 COORD. ASIGNATURA: DR. JOSÉ HIRAM ESPINA HERNÁNDEZ CLAVE: 7991-EB-11

2.2 PROFR. PARTICIPANTE: DR. EDGARD MORENO GARCÍA CLAVE: 7598-EA-10

CLAVE: \_\_\_\_\_

### III. DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO DEL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

III.1 OBJETIVO GENERAL: Exponer el estado del arte de los sensores y actuadores. Analizar los sistemas de medición y control utilizando estos dispositivos.

#### III.2 DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO

TEMAS Y SUBTEMAS	TIEMPO
<b>1- DISEÑO, INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL</b>	<b>14 h</b>
1.1- Clasificación de los sensores. Características estáticas y dinámicas.	2 h
1.2- Diseño, instrumentación y control. Tipos de controladores y sus aplicaciones.	2 h
1.3- Acondicionamiento de señales e interconexión de componentes.	2 h
1.4- Funcionamiento, especificaciones y análisis de dispositivos y sistemas.	2 h
1.5- Linealización, calibración y compensación.	6 h
<b>2- SENSORES DE TEMPERATURA</b>	<b>6 h</b>
2.1- Principios físicos de los sensores de temperatura. Termopares. Aplicaciones.	2 h
2.2- RTD, Termistores y Pirómetros. Aplicaciones.	2 h
2.3- Ejemplos y casos de estudios utilizando sensores de temperatura.	2 h
<b>3- SENSORES MAGNÉTICOS</b>	<b>12 h</b>
3.1- Principios físicos de las mediciones magnéticas.	2 h
3.2- Sensores de inducción y sensores fluxgate. Aplicaciones.	2 h
3.3- Sensores Hall. Efecto Hall. Sensores biaxiales y triaxiales. Aplicaciones.	2 h
3.4- Sensores magnetoresistivos. Sensores AMR y GMR. Aplicaciones.	2 h
3.5- Sensores magneto-ópticos. Principios y aplicaciones.	2 h
3.6- Ejemplos y casos de estudio utilizando sensores magnéticos.	2 h
<b>4- SENSORES ÓPTICOS</b>	<b>8 h</b>
4.1- Fuentes de luz. Diodos Laser. Fibras ópticas.	2 h
4.2- Detectores de luz. Fotoresistores. Fotodiodos y fototransistores.	2 h
4.3- Detectores sensibles a la posición. Sensores de movimiento.	2 h
4.4- Ejemplos y casos de estudio utilizando sensores ópticos.	2 h
<b>5- SENSORES DE PRESIÓN Y FUERZA</b>	<b>6 h</b>
5.1- Sensores de Presión. Tipos de sensores. Sensores de vacío.	2 h
5.2- Galgas extensométricas. Sensores táctiles. Sensores de fuerza piezoléctricos.	2 h

5.3- Ejemplos y casos de estudio utilizando sensores de presión y fuerza.	2 h
<b>6- MEDICIÓN DE NIVEL, POSICIÓN Y DISTANCIA</b>	<b>4 h</b>
6.1- Sensores de N-P-D Resistivos, Inductivos, Capacitivos. Aplicaciones.	2 h
6.2- Sensores de N-P-D Ópticos y Ultrasónicos. Aplicaciones.	2 h
<b>7- SENSORES INTELIGENTES.</b>	<b>6 h</b>
7.1- Sensores integrados monolíticos e híbridos. Sensores virtuales.	2 h
7.2- Sensores auto-adaptados. Sensores auto-validados.	2 h
7.3- Protocolos y especificaciones para sensores inteligentes.	2 h
<b>8- ACTUADORES. MOTORES DE PASOS.</b>	<b>8 h</b>
8.1- Motor de Pasos. Circuitos de Excitación. Diseño y ejemplos.	2 h
8.2- Posicionamiento exacto de la carga. Característica velocidad – torque.	2 h
8.3- Operación a alta velocidad. Criterios de diseño. Factor de corrección.	2 h
8.4- Control a lazo abierto y a lazo cerrado de motores de pasos. Uso de $\mu C$ .	2 h
<b>9- ACTUADORES. MOTORES DE CORRIENTE DIRECTA.</b>	<b>8 h</b>
9.1- Motor de CD. Ecuación del Motor de CD. Circuito Excitador. Control.	2 h
9.2-. Selección de Motores. Motores de Inducción. Control.	2 h
9.3- Motores Síncronos. Actuadores Hidráulicos.	2 h
9.4- Ejemplos de control de sistemas utilizando motores de CD.	2 h

### III. BIBLIOGRAFIA UTILIZADA EN LA ASIGNATURA

#### 3

1- SENSORS AND ACTUATORS. CONTROL SYSTEM INSTRUMENTATION. Clarence W. Silva.

CRC Press, Taylor and Francis Group, 2007.

2- INTELLIGENT INSTRUMENTATION, PRINCIPLES AND APPLICATIONS. Manabendra Bhuyan.

CRC Press, Taylor Francis Group, 2011.

3- MEASUREMENT SYSTEMS. APPLICATION AND DESIGN. Ernest O Doebelin. Fifth Edition,  
International Edition, Mac Graw Hill, 2003.

4- MODERN SENSORS HANDBOOK. Edited by Pavel Ripka and Alois Típek. INSTRUMENTATION  
AND MEASUREMENT SERIES. ISTE Ltd, 2007.

5- MAGNETIC SENSORS AND MAGNETOMETERS. Edited by Pavel Ripka. Artech House, 2001.

6- INGENIERÍA DE CONTROL MODERNA. K. Ogata. PEARSON, Prentice Hall, 4<sup>ta</sup> Edición, 2003.

---

7- STEPPING MOTORS: A Guide to Theory and Practice. P. P. Acarnley. 4<sup>th</sup> Edition, 2002.

---

### **III. PROCEDIMIENTOS O INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN A UTILIZAR**

#### **4**

---

La evaluación del curso se realizará mediante tres exámenes parciales y la entrega de tareas.

Una de las tareas se relacionará con la discusión de un artículo científico relacionado con el curso.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---