



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARIA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**  
**DIRECCIÓN DE POSGRADO**

*FORMATO GUÍA PARA REGISTRO DE ASIGNATURAS*

Hoja 1 de 3

### I. DATOS DEL PROGRAMA Y LA ASIGNATURA

- 1.1 NOMBRE DEL PROGRAMA: Programa en Red de Doctorado en Nanociencias y Micro-Nanotecnología
- 1.2 COORDINADOR DEL PROGRAMA: \_\_\_\_\_
- 1.3 NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Electroquímica de Superficies Nano-estructuradas
- 1.4 CLAVE: \_\_\_\_\_ (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:
- |        |                                |          |                                |     |                                |
|--------|--------------------------------|----------|--------------------------------|-----|--------------------------------|
| TEORÍA | <input type="text" value="4"/> | PRACTICA | <input type="text" value="2"/> | T-P | <input type="text" value="6"/> |
|--------|--------------------------------|----------|--------------------------------|-----|--------------------------------|
- 1.7 UNIDADES DE CRÉDITO:
- 1.8 FECHA DE LA ELABORACIÓN DEL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:
- |                      |                      |                      |
|----------------------|----------------------|----------------------|
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| d                    | m                    | a                    |
- 1.9 SESIÓN DEL COLEGIO DE PROFESORES EN QUE SE ACORDÓ LA IMPLANTACIÓN DE LA ASIGNATURA:
- |            |                      |        |                      |                      |                      |
|------------|----------------------|--------|----------------------|----------------------|----------------------|
| SESIÓN No. | <input type="text"/> | FECHA: | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
|            |                      |        | d                    | m                    | a                    |
- 1.10 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: Elsa Arce CLAVE: \_\_\_\_\_
- 2.2 PROFR. PARTICIPANTE: Arturo Manzo Robledo CLAVE: \_\_\_\_\_
- Rosa de Guadalupe González Huerta CLAVE: \_\_\_\_\_
- Román Cabrera Sierra CLAVE: \_\_\_\_\_

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

#### III.1 OBJETIVO GENERAL:

Analizar y comprender los fenómenos interfaciales en nanomateriales desde un punto de vista electro-cinético-termodinámico. Caracterizar el comportamiento electroquímico de los nanomateriales y su aplicación en procesos de interés tecnológico.

#### III.2 DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO

TEMAS Y SUBTEMAS	TIEMPO
<b>I. Electroquímica y nanonanotecnología</b> I.1 Procesos electroquímicos en la interfaz nanoestructurada I.2 Tipos de electrodos (conductores, semiconductores y aislantes) I.3 Niveles de energía. Efecto fotoeléctrico. I.4 Síntesis de nanomateriales en electroquímica. Efecto del tamaño y dispersión de partícula I.5 Introducción a las técnicas de caracterización morfológica de los nanomateriales.  <i>Practica 1. Tipos de electrolitos. Fenómenos eléctricos en electrolitos</i>	24 h          2 h
<b>II. Termodinámica electroquímica</b> II.1 Procesos oxido-reducción II.2 Doble capa eléctrica II.2 Potencial de electrodo. Ecuación de Nernst II.3 Energía libre de Gibbs y fuerza electromotriz II.4 Reactores electroquímicos. Configuración de la celda electroquímica  <i>Practica 2. Potencial normal</i>	24 h          2

<b>III. Cinética electroquímica.</b> III.1 Teoría de la cinética electroquímica. Circuitos eléctricos análogos (resistencia, capacitores, inductores). III.2 Teoría de potencial mixto III.3 Cinética de las reacciones electroquímicas III.4 Transporte de masa (Migración, Difusión y Convección) III.5 Características corriente-potencial III.6 Técnicas electroquímicas para la síntesis y caracterización de nanomateriales . <i>Practica 3. Curvas de polarización.</i> <i>Práctica 4. Espectroscopía de Impedancia Electroquímica</i>	25 h           2 2
<b>IV. Aplicaciones</b> IV.1 Síntesis de nanomateriales vía electroquímica IV.2 Resistencia a la corrosión de materiales nanoestructurados IV.3 Materiales nanoestructurados para el almacenamiento y conversión de energía. IV.4 Sensores y biosensores basados en materiales nanoestructurados IV.5 Nanopartículas y su aplicación en electroanálisis  <i>Practica 5. Celdas electrolíticas y celdas galvánicas.</i>	25 h           2
TOTAL HORAS (teoría)	98
TOTAL HORAS (práctica)	10
TOTAL HORAS	108

### III.3 BIBLIOGRAFIA UTILIZADA EN LA ASIGNATURA

Es indispensable y fundamental que el alumno consulte información en revistas especializadas en la materia. Para ello, en la medida de lo posible, el profesor proporcionará artículos para ser analizados por los estudiantes.

Langmuir

Journal of American Chemical Society

Journal of Physical Chemistry B

Nano Letters

Fuel Cells

Journal of Applied Electrochemistry

Electrochimica Acta

Electrochemistry Communications

Catalysis Today

Applied Catalysis A: General

Applied Catalysis B: Environmental

Corrosion Science

Corrosion NACE

---

1. A. J. Bard, L. R. Faulkner, *Electrochemical Methods: Fundamentals and Applications*, 2nd Edition, John Wiley & Sons, New York (2001).

---

2. G. Prentice, *Electrochemical Engineering Principles*. The Johns Hopkins University. Prentice Hall (1991).

---

3. A. Manzo-Robledo. *Réduction Electrochimique de Composés Azotés à l'Interface Diamant Dope au Bore-Electrolyte: Couplage avec la Spectrométrie de Masse*. Ph-D Thesis. Université de Poitiers, France (2004).

---

4. *Electrochemistry of Nanomaterials* (1st Edition) by Gary Hodes, Gary (Editor) Hodes, Gary Hodes (Editor). 2001

---

5. *Modern Electrochemistry 1: Ionics, 2A: Fundamentals of electrodicts. 2B: Electrodicts in chemistry, engineering, biology and environmental science*. Ed. Plenum. 2nd Edition. 1998.

---

### III.4 PROCEDIMIENTOS O INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN A UTILIZAR

Presentación oral del tema con apoyo de pizarrón, así como de materiales y equipos de apoyo didáctico. Participación activa de los alumnos en la resolución de problemas tipo con asesoría del profesor, bajo un esquema grupal de 4 a 5 alumnos (aprendizaje cooperativo). Se entregarán tareas y exposición en clase de temas selectos. Propuesta de realizar algunas prácticas en el laboratorio de Electroquímica y Corrosión de la ESQIE-IPN.

---

Tres exámenes escritos. A cada uno de los exámenes les corresponde el 80% de la calificación; tareas y presentación, 20%. La calificación final será el promedio aritmético de las tres calificaciones correspondientes a las evaluaciones departamentales.

---