



**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 de Maestría en Electrónica ESIME-Zacatenco
- 1.2 COORDINADOR DEL PROGRAMA: Dr. Raúl Peña Rivero
- 1.3 NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Interacción de la radiación electromagnética con la materia
- 1.4 CLAVE: 10A5840 (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="72"/> | PRACTICA | <input type="text"/> | T-P | <input type="text"/> |
|--------|---------------------------------|----------|----------------------|-----|----------------------|
- 1.7 UNIDADES DE CRÉDITO:
- 1.8 FECHA DE LA ELABORACIÓN DEL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:
- |    |    |      |
|----|----|------|
| 13 | 10 | 2009 |
| d  | m  | a    |
- 1.9 SESIÓN DEL COLEGIO DE PROFESORES EN QUE SE ACORDÓ LA IMPLANTACIÓN DE LA ASIGNATURA:
- |            |  |        |   |   |   |
|------------|--|--------|---|---|---|
| SESIÓN No. |  | FECHA: |   |   |   |
|            |  |        | d | m | a |
- 1.10 FECHA DE REGISTRO EN SIP: 

d	M	a

 (Para ser llenado por la SIP)

### II. DATOS DEL PERSONAL ACADÉMICO

- 2.1 COORD. ASIGNATURA: Dr. Suren Stolik Isakina CLAVE: 6602-EA-09
- 2.2 PROFR. PARTICIPANTE: Dr. José M de La Rosa Vázquez CLAVE: 1539-EB-99

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

#### III.1 OBJETIVO GENERAL:

Que el estudiante entienda los procesos presentes en la interacción de la radiación electromagnética con el tejido como base teórica para la aplicación de distintas técnicas espectroscópicas y de formación de imagen con aplicación en Biomedicina.

#### III.2 DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO

TEMAS Y SUBTEMAS	TIEMPO
<b>I. RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA Y MATERIA.</b>	<b>24</b>
Reflexión y Refracción. Reflection and Refraction. Absorción. Esparcimiento. Medios Turbios.	(4)
ESPARCIMIENTO Y ABSORCIÓN DE UNA ONDA POR UNA PARTÍCULA. Sección transversal y amplitud de esparcimiento. Esparcimiento de Rayleigh. Teoría de Mie. Polarización Parcial y Radiación Natural. Distribución por tamaño de partícula.	(4)
CARACTERÍSTICAS DE DISPERSORES DISCRETOS EN LA ATMÓSFERA, EL OCÉANO Y MATERIAL BIOLÓGICO. Radar e Interferencia. Aerosoles. Esparcimiento óptico en el mar. Esparcimiento acústico. Esparcimiento en material biológico.	(4)
TEORÍA DE TRANSPORTE DE ONDAS EN DISPERSORES DISTRIBUIDOS ALEATORIAMENTE. Intensidad específica, Flujo y densidad de energía. Intensidad específica en el espacio libre y en la frontera entre medios homogéneos. Ecuación diferencial para la intensidad específica. Intensidad incidente reducida, intensidad difusa, condiciones de frontera y función de la fuente. Sección transversal y potencia recibida. Ecuaciones de transporte para una onda electromagnética parcialmente polarizada. Relación entre Intensidad específica y vector de Pointing.	(4)
SOLUCIONES APROXIMADAS PARA MEDIOS TENUES. Intensidad específica en la aproximación de esparcimiento múltiple de primer orden. Incidencia de una onda plana sobre un medio plano paralelo. Incidencia de un haz colimado sobre un medio plano paralelo.	(4)
APROXIMACIÓN DE DIFUSIÓN. Ecuación de Difusión. Condiciones de frontera. Incidencia de un haz colimado. Difusión desde una fuente puntual.	(2)
TEORÍA DE 2 Y 4 FLUJOS. Teoría de dos flujos de Kubelka-Munk. Coeficientes K y S para la teoría de dos flujos. Teoría de cuatro flujos.	(2)
<b>II. ÓPTICA DE TEJIDOS. PROPIEDADES ÓPTICAS DEL TEJIDO.</b> Medición de las propiedades ópticas del tejido. Caso estacionario. Propagación de pulsos de Luz resueltos en tiempo. Sistemas de medición en el espacio frecuencia.	<b>12</b>
<b>III. EFECTOS TÉRMICOS DE LA INTERACCIÓN DE LA RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA CON EL TEJIDO.</b> Generación de Calor. Transporte de Calor. Efectos térmicos. Termoterapia intersticial Fotoinducida.	<b>6</b>
<b>IV. APLICACIONES ESPECTROSCÓPICAS.</b> Espectroscopia de Absorción. Espectroscopia de Fluorescencia. Tiempo de vida de estados excitados, su medición. Espectroscopia Raman. Observación del esparcimiento. Espectroscopia de esparcimiento.	<b>12</b>

<b>V. TÉCNICAS DE FORMACIÓN DE IMAGEN.</b> Imagen basada en tiempos de vida. Microscopia Confocal. Microscopia de excitación de fluorescencia con dos fotones. Imágenes de campo cercano en aplicaciones biológicas y biomédicas. Tomografía óptica de coherencia. Correlación Speckle. Monitoreo de perfusion con sistemas Doppler con laser. Imagen térmica para diagnóstico medico y biológico.	<b>12</b>
<b>VI. TÉCNICAS DE TRATAMIENTO.</b> Terapia Fotodinámica. Soldadura de tejidos. Aplicaciones dermatológicas. Aplicaciones oftalmológicas. Aplicaciones en otorrinolaringología. Aplicaciones en urología. Aplicaciones en Gastroenterología. Terapia de baja potencia.	<b>6</b>

### III.3 BIBLIOGRAFIA UTILIZADA EN LA ASIGNATURA

Ishimaru A. Vol.1. Wave propagation and scattering in random media. ISBN 0-12-374701-5 (v. 1). Copyright © 1978, by Academic Press, Inc.

Ishimaru A. Vol.2. Wave propagation and scattering in random media. ISBN 0-12-374702-3 (v. 2). Copyright © 1978, by Academic Press, Inc.

Niemz Laser-Tissue Interactions: Fundamentals and Applications. ISBN 978-3-540-72191-8 3rd Edition Springer Berlin Heidelberg New York. © Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2007.

Biomedical Photonics Handbook. Ed.Tuan Vo-Dinh. ISBN 0-8493-1116-0. © 2003 CRC Press LLC

Biophotonics. Biological and medical physics, biomedical engineering. Eds, Lorenzo Pavesi

Philippe M. Fauchet. ISBN 978-3-540-76779-4. 2008 Springer-Verlag Berlin Heidelberg

Advances in Biophotonics. Eds. Brian C. Wilson, Valery V. Tuchin and Stoyan Tanev. ISBN 1-58603-540-1. © 2005 IOS Press.

Handbook of Optics. Ed. M. Baas. ISBN 978-0-07-162925-6, Copyright © 2010 by The McGraw-Hill Companies, Inc.

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

Se realizarán dos evaluaciones teóricas durante el semestre. Una tercera evaluación será un trabajo teórico-práctico que el estudiante desarrollará acorde a su tema de tesis.