



**INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL**  
**SECRETARIA DE INVESTIGACIÓN DE POSGRADO**  
**DIRECCIÓN DE POSGRADO**  
*FORMATO GUIA PARA REGISTRO DE ASIGNATURAS*

Hoja 1 de 3

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

1.1 NOMBRE DEL PROGRAMA: MAESTRÍA EN CIENCIAS FÍSICOMATEMÁTICAS

1.2 COORDINADOR DEL PROGRAMA: DR. JORGE RICARDO AGUILAR HERNÁNDEZ

1.3 NOMBRE DE LA ASIGNATURA: LABORATORIO AVANZADO.

1.4 CLAVE: 0461 (Para ser llenado por la SIP)

1.5 TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA  OPTATIVA   
SEMINARIO  ESTANCIA

1.6 NUMERO DE HORAS: TEORIA  PRACTICA  T-P

1.7 UNIDADES DE CREDITO:

1.8 FECHA DE LA ELABORACION DEL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA: 

19	05	06
d	m	A

1.9 SESION DEL COLEGIO DE PROFESORES EN QUE SE ACORDO LA IMPLANTACION DE LA ASIGNATURA: 

SESION No.	06
------------	----

FECHA:	22	05	07
	d	m	A

1.10 FECHA DE REGISTRO EN SIP: 

d	m	a

 (Para ser llenado por la SIP)

**II. DATOS DEL PERSONAL ACADEMICO**

2.1 COORD. ASIGNATURA: DR. GERARDO CONTRERAS PUENTE CLAVE: 3364-ED-04

2.2 PROF. PARTICIPANTE: DR. SALVADOR TIRADO GUERRA CLAVE: 4586-EB-05

2.3 PROF. PARTICIPANTE: DR. JOSÉ PÉREZ GÓNZALEZ CLAVE: 3605-EC-05

2.4 PROF. PARTICIPANTE: DR. JORGE R. AGUILAR HERNÁNDEZ CLAVE: 3591-EB-05

2.5 PROF. PARTICIPANTE: DR. RAMÍREZ ROSALES DANIEL CLAVE: 3638-EA-05

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

#### III.1 OBJETIVO GENERAL:

Familiarizar al estudiante con técnicas modernas de medición en la Física

Experimental, para lo cual se llevarán a cabo un total de 10 prácticas donde se estudiarán y

determinarán propiedades físicas básicas en materia condensada, con especial énfasis en

semiconductores, superconductores cerámicos de alta temperatura crítica de transición, cristales

halogenuros-alcalinos, líquidos y gases.

#### III.2 DESCRIPCION DEL CONTENIDO

TEMAS Y SUBTEMAS	TIEMPO
Técnicas modernas de medición asociadas a la Física experimental. Estudio de la materia en sus diversas fases, como sistemas mecánico-cuánticos, modelos con especial énfasis en el estudio de sus propiedades estructurales, eléctricas, ópticas, electrónicas, vibracionales y rotacionales.	
<b>Práctica 1. Técnicas de vacío:</b> en esta práctica se dará una breve introducción en la teoría de flujo, conductancias y velocidades de vacío. Se familiarizará al estudiante en el manejo de los diferentes equipos de vacío y sistemas de medición de presión.	9
<b>Práctica 2.- Conductividad D.C. en oscuro de Semiconductores:</b> en esta práctica se estudiará el comportamiento de la conductividad de semiconductores como función de la temperatura y se determinarán las regiones de conductividad extrínseca o de saturación e intrínseca, así como las brechas prohibidas fundamentales de estos materiales y los mecanismos de dispersión principales de los portadores de carga.	9
<b>Práctica 3.- Espectrofotometría:</b> mediante la absorción de la radiación electromagnética en sólidos y líquidos y su comparación relativa a una señal patrón: se familiarizará al estudiante en la técnica de espectrofotometría. El rango de medición se efectuará desde el mediano infrarrojo hasta el ultravioleta (30-0.3 micras).	9
<b>Práctica 4.- Efecto Hall en la disposición de Van der Pauw:</b> se medirán en la disposición de 4 puntas a distintas geometrías, características eléctricas de diversos materiales, principalmente semiconductores y óxidos cerámicos superconductores de alta $T_c$ , tales como densidad y tipo de portadores de carga, mobidades eléctricas, temperaturas críticas de transición, etc.	9
<b>Práctica 5.- Absorción óptica en semiconductores:</b> haciendo uso de la técnica de espectrofotometría se medirá la brecha prohibida fundamental en función de la temperatura de películas delgadas semiconductoras. Se propondrán los modelos teóricos correspondientes que consideren tanto la interacción electrón-fonón como la dilatación térmica de la red cristalina.	9
<b>Práctica 6.- Centros de color en halogenuros alcalinos:</b> Determinar la concentración de centros $F$ contenida en un cristal de KBr y analizar el comportamiento de la banda de absorción asociada, la posición del máximo y su ancho medio como función de la temperatura.	9

<b>Práctica 7.- Efecto Raman:</b> el objetivo de la presente práctica es medir el efecto Raman rotacional y vibracional en gases, líquidos y sólidos cristalinos, así como el análisis cuántico de los líquidos y sólidos cristalinos, y el de los espectros de dispersión inelástica de luz a primer orden. Se determinarán los anchos, posiciones e intensidades de líneas Raman en función de la temperatura y concentraciones de componentes gaseosas moleculares.	9
<b>Práctica 8.- Difracción de rayos X:</b> el propósito de la presente práctica es analizar los difractogramas de películas delgadas a fin de determinar constantes de red, direcciones preferenciales de crecimiento, tamaño de granos a través del análisis de los anchos medios y posibles esfuerzos mecánicos a los cuales se encuentran sometidas las películas.	9
<b>Práctica 9.- Estudio de la recombinación radiativa en semiconductores:</b> el objetivo de esta práctica es medir los espectros de fotoluminiscencia localizados a menores energías a la brecha prohibida fundamental en semiconductores, pero cercanos a la misma y observados a muy bajas temperaturas. Se llevará a cabo el estudio de las líneas luminiscentes en función de los diversos parámetros a fin de determinar física de las mismas y los estados electrónicos asociados a los mismos.	9
<b>Práctica 10.- Medición de tiempos de vida media de portadores de carga:</b> El objetivo de esta práctica es la obtención del tiempo de vida media de los portadores de carga en diversos materiales usando la técnica de la fotoconductividad transitoria y la medición de las intensidades espectrales de una lámpara de mercurio y una de tungsteno.	9
Total de horas	90 Hrs.

### III.3 BIBLIOGRAFIA UTILIZADA EN LA ASIGNATURA

1. **Dushman S.**, *Scientific foundations of vacuum techniques*, John Wiley & Sons editors.
2. **Sixl H.**, *Festkoerperspektroskopie*, Hochschulverlag, Stuttgart, 1979.
3. **Seeger K.**, *Semiconductor Physics*, Springer Verlag, 1991.
4. **Compaan A.D.**, *Graduate Physics Laboratory*, University of Toledo Press, 1996.
5. **Melissinos**, *Experiments in Modern Physics*, Academic Press, 1996.
6. **Yu P.Y., Cardona M.**, *Fundamentals of simeconductors*, Springer, 2005.

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

Exámenes, exposiciones, portafolios de evidencias (tareas programadas para dar seguimiento al avance del alumno)

---



---



---