



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES**  
**UNIDAD MORELIA**  
**PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN**  
**CIENCIA DE MATERIALES SUSTENTABLES**  
**Programa de la asignatura**



**Semiconductores y Dispositivos Electrónicos**

<b>Clave:</b>	<b>Semestre:</b> 6°	<b>Campo de conocimiento:</b> Física	<b>No. Créditos:</b> 9
<b>Carácter:</b> Obligatoria por área de profundización		<b>Horas</b>	<b>Horas por semana</b>
<b>Tipo:</b> Teórico-Práctica		<b>Teoría:</b> 8	<b>Práctica:</b> 2
<b>Modalidad:</b> Curso		<b>Duración del programa:</b> 8 semanas	

<b>Total de Horas</b> 80
-----------------------------

**Seriación:** No ( x ) Sí ( ) **Obligatoria** ( ) **Indicativa** ( )  
 Asignatura antecedente: Ninguna  
 Asignatura subsecuente: Ninguna

**Objetivo general:**  
 Reconocer las unidades fundamentales que conforman los dispositivos electrónicos de uso cotidiano y en investigación.

- Objetivos específicos:**
1. Describir los fundamentos físicos de los materiales semiconductores.
  2. Contrastar la estructura de diversos dispositivos electrónicos.
  3. Identificar las principales aplicaciones de los distintos dispositivos electrónicos.
  4. Debatir sobre las perspectivas en el desarrollo de la electrónica basada en materiales novedosos.

**Índice Temático**

Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	6	0
2	Estructura electrónica de materiales semiconductores reales	4	0
3	Materiales semiconductores en equilibrio	10	2
4	Fenómenos de transporte de carga	12	2
5	Dispositivos electrónicos fundamentales	10	4
6	Transistores	12	4
7	Dispositivos fotónicos y sensores	10	4
<b>Total de horas:</b>		64	16
<b>Suma total de horas:</b>		80	

<b>Contenido Temático</b>	
<b>Unidad</b>	<b>Temas y subtemas</b>
1	Introducción 1.1. Estructura de bandas de semiconductores ideales. 1.1.1. Silicio. 1.1.2. Germanio. 1.1.3. Semiconductores del grupo III-V. 1.1.4. Semiconductores del grupo II-VI. 1.1.5. Semiconductores del grupo IV-VI. 1.1.6. Telurio y selenio.
2	Estructura electrónica de materiales semiconductores reales 2.1. Clasificación de perturbaciones en semiconductores reales. 2.2. Perturbaciones de punto. 2.3. Perturbaciones lineales y planares.
3	Materiales semiconductores en equilibrio 3.1. Portadores de carga en semiconductores. 3.2. Niveles de energía y átomos dopantes. 3.3. Semiconductores extrínsecos. 3.4. Estadística de aceptores y donantes. 3.5. Neutralidad de carga. 3.6. Posición del nivel de Fermi.
4	Fenómenos de transporte de carga 4.1. Conceptos fundamentales de procesos fuera del equilibrio. 4.2. Procesos fuera del equilibrio en semiconductores. 4.3. Creación y aniquilación de portadores de carga libres. 4.4. Velocidad de arrastre de portadores. 4.5. Difusión y aniquilación de portadores. 4.6. Equilibrio de portadores de carga libres en semiconductores dopados de manera no uniforme.
5	Dispositivos electrónicos fundamentales 5.1. Uniones p-n. 5.2. Contactos metal-semiconductor. 5.3. Capacitores metal-aislante-semiconductor. 5.4. Aplicaciones y perspectivas.
6	Transistores 6.1. El transistor bipolar. 6.2. MOSFETs. 6.3. JFETs, MESFETs y MODFETs. 6.4. Aplicaciones y perspectivas.
7	Dispositivos fotónicos y sensores 7.1. Absorción óptica. 7.2. LEDs y láseres. 7.3. Fotodetectores. 7.4. Celdas solares. 7.5. Sensores. 7.6. Aplicaciones y perspectivas.

<b>Bibliografía básica:</b>	
McKelvey, J.P. (1980). <i>Física del estado sólido y semiconductores</i> . México: Limusa.	
Enderlein, R. & Horing, N.J.M. (1997). <i>Fundamentals of physics and devices</i> . Singapore: World Scientific Publishing.	
Neamen, D.A. (2003). <i>Semiconductors physics and devices: basic principles</i> . (3 <sup>rd</sup> ed.). New York: McGraw-Hill.	
Sze, S.M. & Ng, K.K. (2007). <i>Physics of semiconductor devices</i> . (3 <sup>a</sup> ed.). USA: John Wiley & Sons.	
Lombardi, G. & Bianchi, G.E. (Ed.). (2009). <i>Spintronics: materials applications and devices</i> . New York: Nova Science Publishers.	
<b>Bibliografía complementaria:</b>	
Kittel, C. (1997). <i>Introducción a la física del estado sólido</i> . (3 <sup>a</sup> ed.). Barcelona: Reverté.	
Colinge, J.P. & Colinge, C.A. (2003). <i>Physics of semiconductor devices</i> . USA: Springer.	
Adler, R.B., Smith, A.C. y Longini, R.L. (1981). <i>Física de los semiconductores</i> . España: Reverté.	
Mikhailov, S. (Ed.). 2011. <i>Physics and applications of graphene – theory</i> . Croacia: InTech.	
Mikhailov, S. (Ed.). 2011. <i>Physics and applications of graphene – experiments</i> . Croacia: InTech.	
<b>Sugerencias didácticas:</b>	<b>Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos:</b>
Exposición oral (x)	Exámenes parciales (x)
Exposición audiovisual (x)	Examen final escrito (x)
Ejercicios dentro de clase (x)	Trabajos y tareas fuera del aula (x)
Ejercicios fuera del aula (x)	Exposición de seminarios por los alumnos (x)
Seminarios ( )	Participación en clase (x)
Lecturas obligatorias (x)	Asistencia (x)
Trabajo de investigación (x)	Seminario ( )
Prácticas de taller o laboratorio (x)	Otras: Bitácora, reporte del trabajo de investigación (x)
Prácticas de campo ( )	
Otras: Aprendizaje basado en proyectos (x)	
<b>Perfil profesiográfico:</b>	
Físico, de preferencia con Doctorado en un área afín. Con experiencia docente.	