

PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
ME-777	DISPOSITIVOS ELECTROMECHANICOS PARA LA CONVERSION Y TRANSPORTE DE ENERGIA			
Nombre en Inglés				
ELECTRO-MECHANICAL DEVICES FOR ENERGY TRANSPORT AND CONVERSION				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	1.5	0	8.5
Requisitos			Carácter del Curso	
ME43B o ME4302			Electivo de Magister y Carrera de Ingeniería Civil Mecánica	
Resultados de Aprendizaje				
<p>Al término del curso el alumno demuestra que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conoce los principales fenómenos presentes en dispositivos de estado sólido y su aplicación en el transporte, generación y conversión de energía solar y/o térmica. • Comprende los conceptos básicos del funcionamiento y limitaciones de celdas solares fotovoltaicas, dispositivos termoeléctricos, sistemas híbridos y de cogeneración, entre otros. 				

Metodología Docente	Evaluación General
<p>La metodología docente estará basada en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clases expositivas • Lectura de artículos y/o libros por parte de los alumnos • Tareas • Proyectos 	<p>La evaluación contempla las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 6 Tareas • 2 Proyectos • Exposiciones orales • Se requiere motivación por aprender

Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	INTRODUCCION AL TRANSPORTE DE CARGA ELECTRICA EN MATERIALES	2.0 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
Conductores, semiconductores y aisladores. Física de semiconductores. Estructura de banda, diagrama de banda, distribución de energía de electrones, procesos de recombinación y generación. Dopaje de semiconductores. Potencial, campo eléctrico y Ley de Gauss. Movimiento de electrones. Difusión y empujados por campo eléctrico o magnético (Drift).	El alumno conoce los aspectos fundamentales del transporte de carga eléctrica en materiales. El alumno entiende los procesos físicos involucrados y como son modelados.	1,2

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	INTRODUCCION A DISPOSITIVOS DE ESTADO SOLIDO	1.5 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
Transistores de efecto de campo. MESFETs y MOSFETs. Junta PN (Diodo).	El alumno conoce el funcionamiento de dispositivos de estado sólido a partir del entendimiento del flujo de cargas eléctricas en dichos dispositivos.	1, 2

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	ASPECTOS BASICOS DE CELDA SOLAR FOTOVOLTAICA	3.0 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
Radiación solar. Principios de funcionamiento de una celda solar fotovoltaica. Ecuación del Diodo Ideal. Efectos termoelectrónicos. Efecto Seebeck.	El alumno comprende el funcionamiento y la modelación básica de una celda solar fotovoltaica de junta PN.	1,2,4,5

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	MODELAMIENTO DE CELDA SOLAR FOTOVOLTAICA	5.0 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<p>Modelamiento hidrodinámico de celdas solares. Efectos térmicos, generación de calor. Temperatura de transportadores de carga y de lattice. Celdas híbridas. Efecto piezo-fototronic en celdas solares.</p> <p>Modelamiento térmico de panel fotovoltaico. Encapsulamiento de celdas.</p>	<p>El alumno modela una celda solar fotovoltaica de junta PN, y es capaz de comprender tecnologías recientes y en desarrollo en la actualidad.</p>	<p>4,5,6,7,8</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	TRANSFERENCIA DE CALOR A MICRO/NANO ESCALA	2.5 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<p>Vibración de lattice. Fonón óptico y acústico. Capacidad de calor y conductividad térmica. Modelos de transferencia de calor.</p> <p>Ecuación de Transporte de Boltzmann. Modelo hidrodinámico.</p>	<p>El alumno comprende aspectos básicos de generación y conducción de calor a escala micro/nano, presentes en dispositivos electrónicos y de conversión de energía.</p>	<p>3, 8</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
5	ALMACENAMIENTO DE ENERGIA: BATERIAS DE ION-LITIO	1.0 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<p>Modelos térmicos de generación de calor y de enfriamiento de celdas de Ion-Litio</p>	<p>El alumno comprende aspectos básicos de almacenamiento y de operación, con énfasis en aspectos térmicos, de celdas de ion-litio.</p>	<p>8</p>

Bibliografía General

1. U.K. Mishra and J. Singh, "Semiconductor Device Physics and Design", Springer, 2008.
2. S.M. Sze, "Semiconductor Devices: Physics and Technology", John Wiley & Sons, 2002.
3. G. Chen, "Nanoscale Energy Transport and Conversion", Oxford University Press, 2005.
4. J. Nelson, "The Physics of Solar Cells", Imperial College Press, 2003.
5. P. Würfel, " Physics of Solar Cells", Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2009.
6. Ho Sung Lee, "Thermal Design: heat sinks, thermoelectrics, heat pipes, compact heat exchangers, and solar cells" New Jersey : John Wiley & Sons, Inc., 2010.
7. John A. Duffie y William A. Beckman, "Solar engineering of thermal processes", 3rd ed. Wisconsin. John Wiley & Sons, 1980.
8. Diversos papers de revistas importantes del área, sugeridos por el profesor.

Vigencia desde:	Diciembre 2014
Elaborado por:	Williams Calderón
Revisado por:	Viviana Meruane N.