



# Universidad Autónoma del Carmen

## Coordinación de la Función de Investigación y Posgrado

**DES:** Dependencia Académica de Ingeniería y Tecnología (DAIT)  
**Escuela, facultad o centro:** Facultad de Ingeniería  
**Programa Educativo:** Maestría en Ingeniería de Materiales y Energía

IDENTIFICACIÓN DEL PROGRAMA														
<b>Curso:</b>	<b>Energética</b>	<b>Nivel ISCED: 5</b>	<b>Clave: 106EN</b>											
<b>Bloque:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Básicas <input type="checkbox"/> Optativas													
<b>Modalidad:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Presencial <input type="checkbox"/> Semi-presencial <input type="checkbox"/> A distancia													
<b>Tipo:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Teórico <input type="checkbox"/> Práctico <input type="checkbox"/> Teórico - práctico													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">HORAS POR CICLO</th> <th rowspan="2">Total de Horas por Ciclo</th> <th>Total de Créditos</th> </tr> <tr> <th>Horas con Docente</th> <th>Horas de Trabajo Independiente</th> <th>8</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">64</td> <td style="text-align: center;">64</td> <td style="text-align: center;">128</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		HORAS POR CICLO		Total de Horas por Ciclo	Total de Créditos	Horas con Docente	Horas de Trabajo Independiente	8	64	64	128			
HORAS POR CICLO		Total de Horas por Ciclo	Total de Créditos											
Horas con Docente	Horas de Trabajo Independiente		8											
64	64	128												
<b>Elaborado por el Núcleo Académico de la Maestría en Ingeniería de Materiales y Energía</b>														

### PROGRAMA DE CURSO SINTÉTICO

Perfil deseable del profesor			
<i>Escolaridad:</i>	Doctorado		
<i>Profesión:</i>	Químico, Ingeniero, Físico o afín		
<b>Experiencia profesional</b>			
<i>Área</i>	Ingeniería y Tecnología	<i>Años</i>	5
<b>Experiencia en docencia</b>			
<i>Nivel educativo</i>	Licenciatura y Maestría		
<i>Cursos</i>	Energías Renovables, Plantas Térmicas	<i>Años</i>	1
<i>Otras competencias deseables:</i> Manejo de Técnicas y dinámicas pedagógicas, aplicaciones a la ingeniería, Programación computacional.			
Manejo de recursos didácticos, Cursos de actualización y docencia, manejo de software.			

#### Objetivo del curso

Que el alumno adquiera los conceptos básicos sobre los fundamentos teóricos para la explotación de las diferentes fuentes energéticas, desarrollo de tecnologías para su conversión a otro tipo de energía así como el uso de nuevos materiales que permitan aprovechar de manera eficiente estos recursos energéticos. El alumno contará con los conocimientos necesarios para evaluar técnicamente la factibilidad de la aplicación de estas tecnologías en sistemas de uso doméstico, industrial e investigación. Además el estudiante estará en la posibilidad de plantear estrategias para mejorar el uso de energías con bajo impacto ambiental.

## CONTENIDOS TEMÁTICOS DEL CURSO

### **1. Situación energética actual y antecedentes**

- 1.1 Evolución histórica del suministro y utilización de la energía
- 1.2 Modelo logístico para representar la evolución de los distintos energéticos
- 1.3 Situación energética actual de México y del mundo
- 1.4 Energía y desarrollo económico

### **2. Fuentes de energía primaria no renovables**

- 2.1 Petróleo y gas natural
- 2.2 Carbón
- 2.3 Uranio
- 2.4 Impacto ambiental de los energéticos no renovables

### **3. Fuentes de energía primaria renovables**

- 3.1 Energía hidráulica
- 3.2 Energía solar
- 3.3 Energía eólica
- 3.4 Energía de la biomasa
- 3.5 Energías del mar
- 3.6 Energía geotérmica
- 3.7 Impacto ambiental de los energéticos renovables

### **4. Energías secundarias y tecnología de conversión**

- 4.1 Energía eléctrica
- 4.2 Combustibles derivados de los hidrocarburos
- 4.3 Clasificación y licuefacción del carbón
- 4.4 Hidrógeno

### **5. Recursos energéticos mundiales y de México**

- 5.1 Definición de reservas
- 5.2 Reservas y recursos
- 5.3 Recursos hidroeléctricos
- 5.4 Recursos energéticos no convencionales

### **6. Metodología para el análisis energético**

- 6.1 Fuentes de energía primaria, energía secundaria y uso final de la energía (sectores de consumo)
- 6.2 Eficiencias en la conversión y uso final de la energía
- 6.3 Recursos energéticos renovables y no renovables
- 6.4 Unidades de medida de la energía y equivalencias
- 6.5 Métodos de elaboración de los balances energéticos

### **7. Uso racional de la energía térmica**

- 7.1 Características de uso racional en generadores de vapor
- 7.2 Características de uso racional en Sistemas Térmicos
- 7.3 Cogeneración
- 7.4 Criterios económicos, ecológicos y técnicos

### **8. Uso racional de la energía eléctrica**

- 8.1 Características del uso racional de la energía eléctrica
- 8.2 Tarifas eléctricas
- 8.3 Factor de carga y la administración de la demanda
- 8.4 Factor de potencia
- 8.5 Criterios económicos, ecológicos y técnicos

### **9. Diagnósticos energéticos**

- 9.1 Instrumentos de medición básicos necesarios
- 9.2 Sistemas eléctricos, térmicos y combinados
- 9.3 Definición de parámetros
- 9.4 Análisis de resultados
- 9.5 Aplicación de medidas de uso racional de la energía con rentabilidad aceptable

## **Actividades de aprendizaje**

- Trabajar en grupo para la solución de problemas acordes a las unidades de aprendizaje.

- Participar periódicamente en asesorías ya sea en forma individual o en equipo.
- Analizar e integrar de manera individual los aspectos analizados acordes a las Unidades de Aprendizaje.
- Participar en forma sistemática en las diferentes actividades relacionadas con la asignatura.

<b>Evaluación del curso</b>	
CRITERIO DE EVALUACIÓN	PORCENTAJE (%)
Diagnóstico de aprendizaje	60
Participación de manera activa en grupos de trabajo y de manera individual (tareas, ejercicios, proyectos de investigación )	40
<b>Total</b>	<b>100%</b>

<b>Apoyos didácticos</b>	
<i>Recursos (Espacios, equipos, software, etc.)</i>	<i>Materiales didácticos</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora</li> <li>• Proyector</li> <li>• Pizarrón blanco</li> <li>• Laboratorios</li> <li>• Salas de la Facultad</li> </ul>	Libros Marcadores para pizarrón blanco Presentación en Power Point (Diapositivas) Sala de computo con internet y software

<b>Fuentes de información</b>
<b><i>Básicas:</i></b>
1. González V. J., Energías Renovables. Ed. Reverté, 2009 2. Ortega R. M., Energías renovables. Ed. Thomson – Paraninfo, 2002 3. Sorensen B., Renewable Energy. Academic Press, 2011 4. Godfrey B. E., Renewable Energy Power for a Sustainable Future. Ed. Oxford, 2004 5. Maczulak, A. E. Renewable Energy: Sources and Methods. Infobase Publishing, 2010
<b><i>Complementaria:</i></b>
1. Bejan, A., Tsatsaronis, G., and Moran, M., Thermal Design and Optimization, John Wiley and Sons Inc., USA, 1997 2. Moran M. and Shapiro H., Fundamental of Engineering Thermodynamics, 5th Edition, John Wiley & Sons, Inc., England, 2006
<b><i>Direcciones de internet:</i></b>
<a href="http://www.renovables.gob.mx/">http://www.renovables.gob.mx/</a> <a href="http://www.sener.gob.mx/">http://www.sener.gob.mx/</a> <a href="http://www.cfe.gob.mx/">http://www.cfe.gob.mx/</a>



# Universidad Autónoma del Carmen

## Coordinación de la Función de Investigación y Posgrado

DES: Dependencia Académica de Ingeniería y Tecnología (DAIT)  
 Escuela, facultad o centro: Facultad de Ingeniería  
 Programa Educativo: Maestría en Ingeniería de Materiales y Energía

IDENTIFICACIÓN DEL PROGRAMA														
Curso:	Estructura y Química de los Materiales	Nivel ISCED: 5	Clave: 106EQM											
Bloque:	<input checked="" type="checkbox"/> Básicas <input type="checkbox"/> Optativas													
Modalidad:	<input checked="" type="checkbox"/> Presencial <input type="checkbox"/> Semi-presencial <input type="checkbox"/> A distancia													
Tipo:	<input checked="" type="checkbox"/> Teórico <input type="checkbox"/> Práctico <input type="checkbox"/> Teórico - práctico													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">HORAS POR CICLO</th> <th rowspan="2">Total de Horas por Ciclo</th> <th>Total de Créditos</th> </tr> <tr> <th>Horas con Docente</th> <th>Horas de Trabajo Independiente</th> <th>8</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">64</td> <td style="text-align: center;">64</td> <td style="text-align: center;">128</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		HORAS POR CICLO		Total de Horas por Ciclo	Total de Créditos	Horas con Docente	Horas de Trabajo Independiente	8	64	64	128			
HORAS POR CICLO		Total de Horas por Ciclo	Total de Créditos											
Horas con Docente	Horas de Trabajo Independiente		8											
64	64	128												
<b>Elaborado por el Núcleo Académico de la Maestría en Ingeniería de Materiales y Energía</b>														

### PROGRAMA DE CURSO SINTÉTICO

Perfil deseable del profesor			
Escolaridad:	Doctorado		
Profesión:	Químico, Ingeniero, Físico o afín		
<b>Experiencia profesional</b>			
Área	Ingeniería y Tecnología	Años	5
<b>Experiencia en docencia</b>			
Nivel educativo	Licenciatura y Maestría		
Cursos	Química General, Química Inorgánica, Química Orgánica	Años	1
Otras competencias deseables: Manejo de Técnicas y dinámicas pedagógicas, aplicaciones a la ingeniería, Programación computacional.			
Manejo de recursos didácticos, Cursos de actualización y docencia, manejo de software.			

#### Objetivo del curso

Que el alumno adquiera conocimientos sólidos de química sobre la estructura y las propiedades de los sólidos iónicos y moleculares en los principales tipos de materiales, así como conocer los principales métodos para su preparación y aplicaciones en energía. Esta asignatura permitirá que los alumnos de diversas disciplinas como física, química e ingeniería, entre otras, dominen los conocimientos fundamentales de la asignatura.

## CONTENIDOS TEMÁTICOS DEL CURSO

### 1. Introducción

- 1.1. Clasificación de los materiales
- 1.2. Propiedades de los materiales
- 1.3. Relación estructura-propiedades
- 1.4. Usos de los materiales

### 2. Enlaces en los sólidos y fuerzas intermoleculares

- 2.1. Tipos de enlaces: Iónico, Covalente, Metálico, Van der Waals y puente de hidrógeno
- 2.2. Teoría del enlace de valencia
- 2.3. Teoría de los orbitales moleculares
- 2.4. Teoría de bandas

### 3. Estructura de los sólidos

- 3.1. Sistema cristalino. Celda unitaria, parámetros de red, Redes de Bravais, Notaciones
- 3.2. Volumen y densidad de la celda. Distancias y ángulos interplanares
- 3.3. Direcciones y planos cristalográficos. Índices de Miller
- 3.4. Empaquetamiento compacto. SC, BCC, FCC
- 3.5. Difracción de Rayos x. Ley de Bragg
- 3.6. Sólidos no-cristalinos. Amorfos, sólidos moleculares

### 4. Defectos y no estequiometría

- 4.1. Tipos de defectos
- 4.2. Difusión en los sólidos
- 4.3. Leyes de Fick: coeficiente de difusión
- 4.4. Movimiento de los átomos en los sólidos
- 4.5. Influencia de la estructura en la difusión

### 5. Diagramas de fase

- 5.1. Solubilidades
- 5.2. Representación de diagramas de fases. Sistemas binarios, ternarios y multicomponente
- 5.3. Aspectos básicos de los diagramas de fases. Regla de Gibbs, Regla de la palanca
- 5.4. Diagrama de fase eutéctico y peritéctico
- 5.5. Microestructura y nanoestructura en diagramas de fases
- 5.6. Aleaciones metálicas
- 5.7. Aleaciones no metálicas

### 6. Materiales metálicos

- 6.1. Estructuras metálicas y propiedades
- 6.2. Aleaciones metálicas ferrosas
- 6.3. Aleaciones metálicas no ferrosas
- 6.4. Tratamientos en metales para evitar la corrosión

### 7. Materiales cerámicos

- 7.1. Tipos de cerámicos
- 7.2. Cerámicos con silicato
- 7.3. Cerámicos sin silicato
- 7.4. Propiedades y aplicaciones de los cerámicos

### 8. Materiales poliméricos

- 8.1. Clasificación de los polímeros
- 8.2. Propiedades y aplicaciones de los polímeros
- 8.3. Principales métodos de preparación de polímeros

### 9. Materiales compuestos

- 9.1. Clasificación y definición de los materiales compuestos
- 9.2. Comparación entre materiales compuestos y convencionales
- 9.3. Propiedades y aplicaciones de los materiales compuestos

## Actividades de aprendizaje

- Trabajar en grupo para la solución de problemas acordes a las unidades de aprendizaje.
- Participar periódicamente en asesorías ya sea en forma individual o en equipo.
- Analizar e integrar de manera individual los aspectos analizados acordes a las Unidades de Aprendizaje.

- Participar en forma sistemática en las diferentes actividades relacionadas con la asignatura.

<b>Evaluación del curso</b>	
CRITERIO DE EVALUACIÓN	PORCENTAJE (%)
Diagnóstico de aprendizaje	60
Participación de manera activa en grupos de trabajo y de manera individual (tareas, ejercicios, investigaciones)	40
<b>Total</b>	<b>100%</b>

<b>Apoyos didácticos</b>	
<i>RECURSOS (Espacios, equipos, software, etc.)</i>	<i>Materiales didácticos</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora</li> <li>• Proyector</li> <li>• Pizarrón blanco</li> <li>• Laboratorios</li> <li>• Salas de la Facultad</li> </ul>	Libros Marcadores para pizarrón blanco Presentación en Power point (Diapositivas) Sala de computo con internet y softwares

<b>Fuentes de información</b>
<b><i>Básicas:</i></b>
1. Kittel C., Introduction to Solid State Physics, John Wiley & Sons, 6th. edition, 1986 2. West A. R. Solid state chemistry and its applications. John Wiley and Sons, USA, 1987 3. Stevens M. P. Polymer Chemistry: An Introduction. Oxford University Press, USA; 3rd edition 4. Giacovazzo C., Monaco H.L., Viterbo D., Scordari F., Gilli G., Zanotti G., Catti M., Fundamentals of Crystallography, Oxford University Press, 1992 5. Smart L. E., Moore E. A., Solid State Chemistry: An Introduction, 3rd Edition, CRC Press, USA, 2005 6. Atkins P. W., Physical Chemistry, 7th Ed. New York : W.H. Freeman, 2002 7. Boch Philippe, Niepce Jean Claude, Ceramic Materials, Processes, Properties and application, Wiley, 2007 8. William D. Callister, Materials Science and Engineering: An Introduction, John Wiley & Sons Australia, Limited, 6 th. Edition, 2006
<b><i>Complementaria:</i></b>
1. Askeland R., Donald, Ciencia e ingeniería de los materiales, Tercera edición, International Thomson Editores, 1998 2. Bradley D. Fahlman Materials Chemistry, Springer, Mount Pleasant, MI, USA, 2007 3. Huheey J. E., Keiter E. A., Keiter R. L. Química Inorgánica Principios de estructura y reactividad Oxford University Press Harla México, 4a. edición, México, 1997 4. De Graef Marc y McHenry Michael E. Structure of Materials An Introduction to Crystallography, Diffraction and Symmetry, Carnegie Mellon University, Pennsylvania, USA, 2007
<b><i>Direcciones de internet:</i></b>
1. Página del Dr. Andoni Garritz de la UNAM: <a href="http://garritz.com/andoni_garritz_ruiz/">http://garritz.com/andoni_garritz_ruiz/</a> 2. Página del Journal of Chemical education: <a href="http://jchemed.chem.wisc.edu/">http://jchemed.chem.wisc.edu/</a>



# Universidad Autónoma del Carmen

## Coordinación de la Función de Investigación y Posgrado

DES: **Dependencia Académica de Ingeniería y Tecnología (DAIT)**  
 Escuela, facultad o centro: **Facultad de Ingeniería**  
 Programa Educativo: **Maestría en Ingeniería de Materiales y Energía**

IDENTIFICACIÓN DEL PROGRAMA														
Curso:	<b>Matemáticas Avanzadas</b>	<b>Nivel ISCED: 5</b>	<b>Clave: 106MA</b>											
Bloque:	<input checked="" type="checkbox"/> Básicas <input type="checkbox"/> Optativas													
Modalidad:	<input checked="" type="checkbox"/> Presencial <input type="checkbox"/> Semi-presencial <input type="checkbox"/> A distancia													
Tipo:	<input checked="" type="checkbox"/> Teórico <input type="checkbox"/> Práctico <input type="checkbox"/> Teórico - práctico													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">HORAS POR CICLO</th> <th rowspan="2">Total de Horas por Ciclo</th> <th>Total de Créditos</th> </tr> <tr> <th>Horas con Docente</th> <th>Horas de Trabajo Independiente</th> <th>8</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">64</td> <td style="text-align: center;">64</td> <td style="text-align: center;">128</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		HORAS POR CICLO		Total de Horas por Ciclo	Total de Créditos	Horas con Docente	Horas de Trabajo Independiente	8	64	64	128			
HORAS POR CICLO		Total de Horas por Ciclo	Total de Créditos											
Horas con Docente	Horas de Trabajo Independiente		8											
64	64	128												
<b>Elaborado por el Núcleo Académico de la Maestría en Ingeniería de Materiales y Energía</b>														

### PROGRAMA DE CURSO SINTÉTICO

Perfil deseable del profesor			
Escolaridad:	Doctorado		
Profesión:	Licenciatura en Matemáticas, Física, Ingeniería o carreras afines,		
<b>Experiencia profesional</b>			
Área	Investigación, docencia	Años	5
<b>Experiencia en docencia</b>			
Nivel educativo	Licenciatura y Maestría		
Cursos	Ecuaciones diferenciales, Cálculo integral	Años	1
Otras competencias deseables: Manejo de Técnicas y dinámicas pedagógicas, aplicaciones a la ingeniería, Programación computacional.			
Manejo de recursos didácticos, Cursos de actualización y docencia, manejo de software.			

#### Objetivo del curso

Manejar los conceptos y métodos básicos de la teoría de las funciones de variable compleja, así como estudiar métodos analíticos para la formulación y solución de ecuaciones diferenciales con el fin de obtener resolución de problemas de matemáticas e ingeniería. Esta asignatura permitirá a los alumnos modelar el comportamiento de la mayoría de los materiales. Además de las técnicas analíticas, se usarán paquetes de software, tales como Mathematica, Matlab, etc., para encontrar soluciones numéricas.

### CONTENIDOS TEMÁTICOS DEL CURSO

- 1. Análisis Funcional**
  - 1.1. Conceptos básicos

- 1.2. Lineales y espacios de funciones
- 1.3. Continuidad y acotación
- 1.4. Operadores Inversos
- 1.5. Operadores monótonos, no negativos y coercitivos

## 2. Ecuaciones diferenciales

- 2.1. Métodos de solución para ecuaciones de primer y segundo orden
- 2.2. Sistemas Homogéneos y no-homogéneos
- 2.3. Soluciones aproximadas y numéricas
- 2.4. Ecuaciones diferenciales parciales
- 2.5. Ecuaciones elípticas, parabólicas e hiperbólicas
- 2.6. Algunas ecuaciones aplicadas en ingeniería: Circuitos eléctricos, vibraciones mecánicas

## 3. Funciones de una variable compleja

- 3.1. Funciones complejas y mapeos
- 3.2. Derivación compleja
- 3.3. Series complejas
- 3.4. Singularidades, ceros y residuos
- 3.5. Integración por contornos
- 3.6. Aplicación a la ingeniería: uso de funciones armónicas

## 4. Transformada de Fourier

- 4.1. La integral y la transformada de Fourier
- 4.2. Ejemplos de transformadas de Fourier
- 4.3. Propiedades de la transformada de Fourier
- 4.4. Funciones ortogonales
- 4.5. Aplicación del análisis de Fourier en problemas de sistemas oscilatorios

## 5. Álgebra lineal

- 5.1. Vectores y subespacios lineales
- 5.2. Ecuaciones Algebraicas lineales
- 5.3. Transformaciones de Similaridad
- 5.4. Funciones de Matrices Cuadradas
- 5.5. Desigualdad Matriz lineal

### Actividades de aprendizaje

- Trabajar en grupo para la solución de problemas acordes a las unidades de aprendizaje.
- Participar periódicamente en asesorías ya sea en forma individual o en equipo.
- Analizar e integrar de manera individual los aspectos analizados acordes a las Unidades de Aprendizaje.
- Participar en forma sistemática en las diferentes actividades relacionadas con la asignatura.

### Evaluación del curso

CRITERIO DE EVALUACIÓN	PORCENTAJE (%)
Diagnóstico de aprendizaje	60
Participación de manera activa en grupos de trabajo y de manera individual (tareas, ejercicios, investigaciones)	40
<b>Total</b>	<b>100%</b>

### Apoyos didácticos

RECURSOS (Espacios, equipos, software, etc.)	Materiales didácticos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora</li> <li>• Proyector</li> <li>• Pizarrón blanco</li> <li>• Laboratorios</li> <li>• Salas de la Facultad</li> </ul>	Libros Marcadores para pizarrón blanco Presentación en Power point (Diapositivas) Sala de computo con internet y software

<b>Fuentes de información</b>
<b><i>Básicas:</i></b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Kreyszig Erwin, Advanced Engineering Mathematics, John Wiley &amp; Sons, 2010</li><li>2. Carl M. Bender, Steven A. Orszag, Advanced Mathematical Methods for Scientists and Engineers I, Springer, 1999</li><li>3. Poznyak Alex, Advanced Mathematical Tools for Control Engineers: Volume 1: Deterministic Systems, Elsevier, 2010</li><li>4. Dyke P. G., An Introduction to Laplace Transforms and Fourier Series, Springer, 1999</li><li>5. Gilbert Strang, Introduction to Linear Algebra, Wellesley-Cambridge Press, 2003</li></ol>
<b><i>Complementaria:</i></b>
<ol style="list-style-type: none"><li>6. Sarason, D., Complex Function Theory, Second Edition, AMS, Providence, 2007</li><li>7. Limaye B. V., Functional Analysis, New Age International, 1996</li><li>8. Blanchard P., Devaney R.L., Hall G.R., Differential Equations, third ed., Brooks/Cole Publishing Co-California, 2006</li></ol>
<b><i>Direcciones de internet:</i></b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. <a href="http://joshua.smcvt.edu/linearalgebra">http://joshua.smcvt.edu/linearalgebra</a></li></ol>



# Universidad Autónoma del Carmen

## Coordinación de la Función de Investigación y Posgrado

DES: Dependencia Académica de Ingeniería y Tecnología (DAIT)  
 Escuela, facultad o centro: Facultad de Ingeniería  
 Programa Educativo: Maestría en Ingeniería de Materiales y Energía

IDENTIFICACIÓN DEL PROGRAMA														
Curso:	Termodinámica		Nivel ISCED: 5 Clave: 106TER											
Bloque:	<input checked="" type="checkbox"/> Básicas	<input type="checkbox"/> Optativas												
Modalidad:	<input checked="" type="checkbox"/> Presencial	<input type="checkbox"/> Semi-presencial	<input type="checkbox"/> A distancia											
Tipo:	<input checked="" type="checkbox"/> Teórico	<input type="checkbox"/> Práctico	<input type="checkbox"/> Teórico - práctico											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">HORAS POR CICLO</th> <th rowspan="2">Total de Horas por Ciclo</th> <th>Total de Créditos</th> </tr> <tr> <th>Horas con Docente</th> <th>Horas de Trabajo Independiente</th> <th>8</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">64</td> <td style="text-align: center;">64</td> <td style="text-align: center;">128</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		HORAS POR CICLO		Total de Horas por Ciclo	Total de Créditos	Horas con Docente	Horas de Trabajo Independiente	8	64	64	128			
HORAS POR CICLO		Total de Horas por Ciclo	Total de Créditos											
Horas con Docente	Horas de Trabajo Independiente		8											
64	64	128												
<b>Elaborado por el Núcleo Académico de la Maestría en Ingeniería de Materiales y Energía</b>														

### PROGRAMA DE CURSO SINTÉTICO

Perfil deseable del profesor			
Escolaridad:	Doctorado		
Profesión:	Químico, Físico, Ingeniero o afín		
<b>Experiencia profesional</b>			
Área	Ingeniería y Tecnología	Años	5
<b>Experiencia en docencia</b>			
Nivel educativo	Licenciatura y Maestría		
Cursos	Fisicoquímica, Química física, Termodinámica	Años	1
Otras competencias deseables: Manejo de Técnicas y dinámicas pedagógicas.			
Manejo de recursos didácticos, Cursos de actualización y docencia.			

#### Objetivo del curso

El alumno adquirirá los conocimientos termodinámicos necesarios para el estudio y comprensión de sistemas materiales y energéticos.

### CONTENIDOS TEMÁTICOS DEL CURSO

1. La primera ley de la termodinámica
  - 1.1. Trabajo, calor y energía
  - 1.2. Función de estado. Diferenciales exactas e inexactas
  - 1.3. Energía interna y Entalpía
  - 1.4. El gas ideal y real
  - 1.5. Termoquímica. Cambios de entalpía estándar, entalpía de reacción

**2. La segunda ley de la termodinámica**

- 2.1. Entropía y la segunda ley
- 2.2. Cambios de entropía en procesos específicos
- 2.3. Las energías de Helmholtz y Gibbs
- 2.4. La ecuación fundamental
- 2.5. La tercera ley
- 2.6. Parámetros de optimización de ciclos. El ciclo de Carnot
- 2.7. Eficiencia
- 2.8. Exergía e irreversibilidad

**3. Relaciones termodinámicas en sistemas cerrados**

- 3.1. Ecuaciones fundamentales para un sistema cerrado y homogéneo
- 3.2. Ecuación de estado
- 3.3. Procesos termodinámicos y diagramas
- 3.4. Calores específicos
- 3.5. Ecuaciones para un sistema cerrado heterogéneo

**4. Balance de propiedades extensivas**

- 4.1. Balance espacial y substancial de una propiedad escalar extensiva
- 4.2. Balance de masa
- 4.3. Balance de energía
- 4.4. Balance de entropía

**5. Sistemas abiertos en estado estacionario**

- 5.1. Ecuaciones fundamentales de un sistema abierto en estado estacionario
- 5.2. Propiedades de estado estático y dinámico
- 5.3. Flujo adiabático y no adiabático

**6. Procesos físicos de transformación**

- 6.1. Diagramas de fase y estabilidad relativa de sólidos, líquidos y gases
- 6.2. Aspectos termodinámicos de transiciones de fase
- 6.3. Descripción termodinámica de mezclas
- 6.4. Propiedades termodinámicas de soluciones

**Actividades de aprendizaje**

- Trabajar en grupo para la solución de problemas acordes a las unidades de aprendizaje.
- Participar periódicamente en asesorías ya sea en forma individual o en equipo.
- Analizar e integrar de manera individual los aspectos analizados acordes a las Unidades de Aprendizaje.
- Participar en forma sistemática en las diferentes actividades relacionadas con la asignatura.

**Evaluación del curso**

CRITERIO DE EVALUACIÓN	PORCENTAJE (%)
Diagnóstico de aprendizaje	60
Participación de manera activa en grupos de trabajo y de manera individual (tareas, ejercicios, investigaciones)	40
<b>Total</b>	<b>100%</b>

**Apoyos didácticos**

<i>Recursos (Espacios, equipos, software, etc.)</i>	<i>Materiales didácticos</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora</li> <li>• Proyector</li> <li>• Marcadores para pizarrón blanco</li> <li>• Laboratorios</li> <li>• Salas de la Facultad con internet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Libros</li> <li>• Presentación en Power point (Diapositivas)</li> </ul>

**Fuentes de información**

**Básicas:**

1. Atkins Peter y de Paula Julio, Química Física, 8ª Edición, Editorial Médica Panamericana, España, 2006
2. Moran M.J., Shapiro H.N., Boettner D.D., Bailey M.B., Fundamentals of Engineering Thermodynamics, 7th Edition, Wiley, 2008
3. Rolle Kurt C., Termodinamica 6ª Edición, Pearson Prentice Hall, 2006
4. Kriss Kenneth A. y Potter Merle C., Thermodynamics for Engineers 1ª Edition, Cengage Learning, 2015
5. Borel Lucien y Favrat Daniel, Thermodynamics and energy systems analysis. From energy to exergy, CRC Press, Taylor / Francis Group, 2010

***Complementaria:***

1. Castellan Gilbert W., Fisicoquímica, 2ª Edición, Pearson Prentice Hall, 2006
2. Mortimer, Robert G., Physical Chemistry, 2ª Edition, Academic Press, 2000