

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: MATEMÁTICAS APLICADAS A LA INGENIERÍA

Línea de investigación o trabajo: Ingeniería Molecular/Ingeniería de Materiales.

Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de:

DOC – TIS – TPS – CRÉDITOS

48 - 60 - 0 - 6

DOC: Docencia; **TIS:** Trabajo independiente significativo; **TPS:** Trabajo profesional supervisado**1. Historial de la asignatura.**

Fecha revisión / actualización	Participantes	Observaciones, cambios o justificación
Instituto Tecnológico de Toluca a 20 de enero del 2012.	Dr. Eduardo Gasca Alvarez, M. en C. Itzel María Abundez Barrera, Dra. Mayra Garduño Gaffare, Dra. Eréndira Rendón Lara Dr. Gilberto Piña Piña Dr. Guillermo Carbajal Franco Dr. Juan Horacio Pacheco Sánchez Dr. Celso Hernández Tenorio M. en C. Aníbal de la Piedad Beneitez	Revisión curricular 2012

2. Pre-requisitos y correquisitos.

Ninguno.

3. Objetivo de la asignatura.

Aplicar herramientas matemáticas para el análisis y solución de problemas de la ingeniería.

4. Aportación al perfil del graduado.

El contenido de la materia permitirá al estudiante elevar el nivel y comprensión de las matemáticas para su aplicación.

5. Contenido temático.

Unidad	Temas	Subtemas
1	Introducción a las matemáticas	1.1.-Origen de las matemáticas. 1.2.- Introducción a los números reales. 1.3.-Graficación de funciones. a) forma algebraica. b) aplicación de la derivada.
2	Algebra lineal	2.1.- Sistemas de ecuaciones Lineales. 2.2.- Matrices. 2.2.1.-Inversa de las matrices. 2.3.-Determinantes. 2.4.-Valores característicos.
3	Algebra vectorial	3.1.- Vectores y geometría del plano. 3.2.- Vectores y geometría del

		espacio. 3.3.-Análisis Vectorial. 3.3.1.-Campos Vectoriales. 3.3.2.-Integrales de línea. 3.3.3.-Campos vectoriales Conservativos e independencia del camino. 3.3.4.-Teorema de Green. 3.3.5.-Integrales de superficie. 3.3.6.-Teorema de la divergencia. 3.3.7.-Teorema de Stokes. 3.4.-Concepto de gradiente. 3.5.-Concepto de divergencia y rotacional.
4	Ecuaciones diferenciales ordinarias de orden superior (Tiempo continuo y discreto)	4.1.- Introducción a las ecuaciones diferenciales 4.2.-Ecuaciones diferenciales de primer orden. 4.3.-Ecuaciones diferenciales de orden superior. 4.3.- Solución en series de potencias de las ecuaciones lineales.
5	Ecuaciones diferenciales parciales	5.1.-Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales separables. 5.2.- Ecuaciones Clásicas y problemas de valores en la frontera. 5.3.-Ecuación de transmisión de calor. 5.4.- Ecuación de Onda. 5.5.- Ecuación de Laplace. 5.6.- Ecuaciones y condiciones de frontera no homogéneas. 5.7.- Desarrollo en series ortogonales.
6	Métodos numéricos en ingeniería	6.1.-Solución de sistemas de ecuaciones. 6.2.-Cálculo de derivadas e integrales por métodos numéricos.

6. Metodología de desarrollo del curso.

Investigación y exposición de algunos temas por parte de los alumnos. Revisión bibliográfica de los tópicos más recientes relacionados con la materia.

7. Sugerencias de evaluación.

Resolución de exámenes escritos.

Trabajos de investigación y exposición.

Desarrollo de prácticas de laboratorio.

Presentación de un proyecto final.

8. Bibliografía y Software de apoyo.

1. Steven C. Chapra, Raymond P. Canale, "Métodos Numéricos para ingenieros", McGraw-Hill, 1998.
2. Harvey Gerber, "Álgebra Lineal", Grupo Editorial Iberoamérica, 1990.

3. Dennis G. Zill, Michael R. Cullen, "Ecuaciones diferenciales con problemas de valores en la frontera" Thomson Learning, 2002.
4. Matlab.
5. Rolando E. Larson, Robert P. Hostetler, Bruce H. Edwards, "Calculo y Geometría Analítica" Vol. II, McGraw-Hill.

9. Prácticas propuestas.

Se define por el profesor en función de la línea y proyecto de investigación del estudiante.

10. Nombre del catedrático responsable.

Dr. Celso Hernández Tenorio

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: **INNOVACIÓN Y SUSTENTABILIDAD EN LA INGENIERÍA**

Línea de investigación o trabajo: Ingeniería Molecular/Ingeniería de Materiales.

Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de:

DOC – TIS – TPS – CRÉDITOS

48 - 60 - 0 - 6

DOC: Docencia; **TIS:** Trabajo independiente significativo; **TPS:** Trabajo profesional supervisado

1. Historial de la asignatura.

Fecha revisión / actualización	Participantes	Observaciones, cambios o justificación
Instituto Tecnológico de Toluca, 20 de enero de 2012	Dr. Eduardo Gasca Alvarez, M. en C. Itzel María Abundez Barrera, Dra. Mayra Garduño Gaffare, Dra. Eréndira Rendón Lara Dr. Gilberto Piña Piña Dr. Guillermo Carbajal Franco Dr. Juan Horacio Pacheco Sánchez Dr. Celso Hernández Tenorio M. en C. Aníbal de la Piedad Beneitez	Revisión curricular 2012

2. Pre-requisitos y correquisitos..

Ninguno

3. Objetivo de la asignatura.

Adquirir una actitud crítica, responsable y de liderazgo, analizando la realidad actual de nuestro país, para enfrentar los retos de la ingeniería local y mundial.

4. Aportación al perfil del graduado.

El contenido de la materia permitirá al estudiante comprender los fundamentos de la ciencia y tecnología, sus limitaciones debidas al desarrollo actual de nuestro país y el que hacer cotidiano de los científicos mexicanos. Así como las instituciones públicas y privadas que participan en las actividades científicas en México.

5. Contenido temático.

Unidad	Temas	Subtemas
1	Panorama actual de la Ciencia y la Tecnología	1.1 desafío de la ciencia y la tecnología 1.2 Oportunidades que surgen de la coyuntura actual 1.3 antecedentes históricos 1.4 <i>pensamiento latinoamericano en ciencia y tecnología</i> 1.5 <i>El modelo difundido por OEA</i> 1.6 La Cooperación en ciencia y tecnología en América Latina

		<p>1.7 <i>cooperación hemisférica</i> 1.8 <i>cooperación con Europa.</i> 1.9 <i>cooperación de los EUA</i></p>
2	Desarrollo sustentable	<p>2.1 El desarrollo sustentable en México. 2.2 2.5 Democracia y derechos humanos 2.6 Necesidades básicas 2.6 Empoderamiento económico y reducción de la pobreza 2.7 Generación de empleo 2.8 Género 2.9 Educación científica 2.10 Tecnologías de la información y conectividad</p>
3	Propiedad intelectual y patentes	<p>3.1 Qué se entiende por derechos de propiedad intelectual. 3.2 Introducción básica al acuerdo de la OMC sobre protección y observancia. 3.3 Acuerdo sobre los ADPIC. 3.4 Otros convenios sobre propiedad intelectual a los que hace referencia el Acuerdo sobre los ADPIC</p>
4	Desarrollo tecnológico e innovación	<p>4.1 Tecnologías de la información y redes avanzadas 4.2 Biotecnología 4.3 Tecnologías limpias y energías renovables 4.4 Materiales y nanotecnología</p>
5	Ingeniería económica	<p>5.1 Conceptos básicos, términos y gráficas. 5.2 Los factores y su uso. 5.3 Tasas de interés nominales y efectivas y capitalización continua. 5.4 Uso de factores múltiples. 5.5 Evaluación del valor presente y del costo capitalizado. 5.6 Evaluación del valor anual uniforme equivalente. 5.7 Cálculos de tasa de retorno para un proyecto único. 5.8 Evaluación de tasa de retorno para alternativas múltiples. 5.9 Evaluación de la razón beneficio costo. 5.10 Análisis de reposición</p>

6. Metodología de desarrollo del curso.

Exposición grupal por parte del docente, investigación por parte de los alumnos de las condiciones actuales de los investigadores en nuestro país, revisión bibliográfica de los tópicos más recientes relacionados con la materia.

7. Sugerencias de evaluación.

- Trabajos de investigación y exposición.
- Presentación de un proyecto final.

8. Bibliografía y Software de apoyo.

1. Organización Mundial de Comercio

2. Revista Digital Universitaria, 10 de marzo 2007 • Volumen 9 Número 3 • ISSN: 1067- 6079

3. Verdejo M. E., Desarrollo sustentable y sostenido: un reto para la economía. Reflexiones y avances hacia un desarrollo sustentable en México. Obtenido el día 26 de mayo 2007 de, <http://www.redmeso.net>, (2000).

4. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Capítulo I de las Garantías Individuales Artículo 25

5. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Capítulo I de las Garantías Individuales Artículo 27.

6. Bismark E., Historia Económica de México. Obtenido el día 26 de mayo de 2007, de <http://economia-mexico.com>, (2006).

9. Prácticas propuestas.

No se requieren prácticas.

10. Nombre del catedrático responsable.

Dr. Gilberto Piña Piña

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: **ESTADÍSTICA APLICADA EN DISEÑO DE EXPERIMENTOS**

Línea de investigación o trabajo: Ingeniería Molecular/Ingeniería de Materiales.

Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de:

DOC – TIS – TPS – CRÉDITOS

40 - 60 - 0 - 6

DOC: Docencia; **TIS:** Trabajo independiente significativo; **TPS:** Trabajo profesional supervisado

1. Historial de la asignatura

Fecha revisión / actualización	Participantes	Observaciones, cambios o justificación
Instituto Tecnológico de Toluca a 20 de enero del 2012.	Dr. Eduardo Gasca Alvarez, M. en C. Itzel María Abundez Barrera, Dra. Mayra Garduño Gaffare, Dra. Eréndira Rendón Lara Dr. Gilberto Piña Piña Dr. Guillermo carbajal Franco Dr. Juan Horacio Pacheco Sánchez Dr. Celso Hernández Tenorio M. en C. Aníbal de la Piedad Beneitez	Revisión curricular 2012

2. Pre-requisitos y correquisitos

Matemáticas Aplicadas a la Ingeniería

3. Objetivo de la asignatura.

Que el estudiante conozca, comprenda y utilice los conceptos relacionados con el análisis y diseño de experimentos, en el contexto de la optimización de procesos.

4. Aportación al perfil del graduado.

El contenido de la materia permitirá al estudiante comprender métodos para el análisis estadístico, para realizar la validación de la investigación que se realice.

5. Contenido temático.

Unidad	Temas	Subtemas
1.	Introducción	1.1 Introducción al diseño de experimentos 1.2 Aplicaciones del diseño de experimentos 1.3 Definición y eficiencia de experimentos 1.4 Principios básicos del diseño de experimentos 1.5 Metodología general para realizar un experimento 1.6 Algunos ejemplos del diseño de experimentos 1.7 Uso de Minitab

2.	Experimentos de un solo factor	2.1 Diseño al azar y anova 2.2 Comparaciones o pruebas de rango múltiple 2.3 Verificación de los supuestos del modelo 2.4 Elección del tamaño de la muestra
3.	Experimentos de un solo factor por bloques	3.1 Análisis de varianza 3.2 Análisis del modelo con efectos fijos 3.3 Verificación de la adecuación
4	Diseños Factoriales	4.1 Definición y principios básicos 4.2 Ventajas de los diseños factoriales 4.3 Diseño factorial de dos factores
5.	Diseño factorial 2K	5.1 Introducción 5.2 El diseño 2^2 5.3 El diseño 2^3 5.3 El diseño general 2^k 5.4 Una sola replica del diseño 2^k
6.	Método Taguchi	6.1 Filosofía Taguchi 6.2 El concepto de robustez 6.3 Factores de control, de ruido y de señal 6.4 Arreglos ortogonales 6.5 Diseño con arreglo interno y externo 6.6 Razón señal/ ruido

6. Metodología de desarrollo del curso.

Investigación y exposición por el profesor y algunos temas por parte de los alumnos. Revisión bibliográfica de los tópicos más recientes relacionados con la materia.

7. Sugerencias de evaluación.

Resolución de exámenes escritos.

Desarrollo de prácticas utilizando algún software (Minilab)

8. Bibliografía y Software de apoyo

1. Azzalini, A., Statistical inference based o the likelihood. Chapman and Hall, 1996.
2. Barnett, V. and Lewis, T., Outliers and statistical data. John Wiley and Sons, 1990.
3. Box, G.E.P. and Draper, N.R., Empirical model-building and response surface. John Wiley, 1987.
4. Csella, G. and Berger, R.L., Statistical inference. Brooks/Cole Publising Company, 1970.
5. Hahn, G. J. and Meeker, W. Q., Statistical intervals, a guide for practitioners. Wiley series in Prob. and Math. Stat. John Wiley and Sons, 1991.
6. Hogg, R. V. and Craig, A. T., Introduction to mathematical statistics. Prentice Hall, 1995.
7. Infante, G. S. y G. Zaráte de I., Métodos estadísticos. Trillas, 1983.
8. Khuri, A. I. and Cornell, J. A., Response surfaces. Marcel Decker, 1987.
9. Lindgre, B. W., Statistical theory. Chapman Hall, 1993.
10. Martínez, G. A., Diseños experimentales. Métodos y elementos de teoría. Trillas, 1996.
11. Mead, R., The design of experiments. Cambridge University Press, 1988.
12. Montgomery, D. C., Design and analysis of experiments. John Wiley, 1991.
13. Roussas, G., A first course in mathematical statistics. Addison-Wesley, 1972.

14. Stapleton, J. H., Lineal statistical models. John Wiley, 1995.
15. Taguchi, G., System of experimental designs. American Supplier Institute, 1991.
16. Gutierrez Pulido Humberto, De la Vara Salazar Roman, Análisis y diseño de experimentos, McGraw Hill, tercera edición, 2012.

9. Prácticas propuestas.

Unidad	Prácticas
1 a la 6	Se define por el profesor en función de la línea y proyecto de investigación del estudiante. Se sugiere que las prácticas propuestas sean realizadas primero individualmente y después por equipo para estar en concordancia con la finalidad de fomentar la discusión de resultados y los respectivos análisis que plantea el curso

10. Nombre del catedrático responsable.

Dra. Eréndira Rendón Lara

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: **MODELADO MATEMÁTICO**

Línea de investigación o trabajo: Ingeniería Molecular/Ingeniería de Materiales.

Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de:

DOC – TIS – TPS – CRÉDITOS

48 - 60 - 0 - 6

DOC: Docencia; **TIS:** Trabajo independiente significativo; **TPS:** Trabajo profesional supervisado

1. Historial de la asignatura.

Fecha revisión / actualización	Participantes	Observaciones, cambios o justificación
Instituto Tecnológico de Toluca, 20 de enero de 2012	Dr. Eduardo Gasca Alvarez, M. en C. Itzel María Abundez Barrera, Dra. Mayra Garduño Gaffare, Dra. Eréndira Rendón Lara Dr. Gilberto Piña Piña Dr. Guillermo Carbajal Franco Dr. Juan Horacio Pacheco Sánchez Dr. Celso Hernández Tenorio M. en C. Aníbal de la Piedad Beneitez	Revisión curricular 2012

2. Pre-requisitos y correquisitos.

Pre-requisito Matemáticas Aplicada a la Ingeniería.

3. Objetivo de la asignatura.

Aplicar el modelado matemático teórico y experimental en problemas de ingeniería

4. Aportación al perfil del graduado.

La asignatura contribuye al conocimiento de técnicas de modelado teórico y experimental las cuales le permitirán al estudiante determinar, para un sistema físico o proceso, la formulación o ecuación que representa las características esenciales en términos matemáticos.

5. Contenido temático.

Unidad	Temas	Subtemas
1	Modelado Teórico Tiempo: 12 hrs.	1.1 Introducción 1.2 Transformada de Laplace
2	Métodos numéricos aplicados para el modelado de sistemas dinámicos Tiempo: 21 hrs.	2.1 Métodos de Runge-Kutta 2.2 Método de disparo lineal 2.3 Método de disparo para problemas no lineales 2.4 Método de diferencias finitas 2.5 Método de diferencias finitas elípticas 2.6 Método de diferencias finitas parabólicas 2.7 Método del elemento finito

3	Modelado experimental Tiempo: 15 hrs.	3.1 Método de mínimos cuadrados 3.2 Interpolación de polinomios de Newton 3.3 Aproximación de Fourier
---	--	---

6. Metodología de desarrollo del curso.

La metodología consiste en trabajar en equipo principalmente con la interacción alumnos profesor, se establecerán dinámicas que generen la discusión de los temas de investigación para proporcionar diversos tipos de investigación uniendo conocimientos que enriquezcan el aprendizaje.

Aprendizaje basado en problemas, planteados por el profesor para mostrar los conceptos y técnicas más relevantes en la asignatura.

7. Sugerencias de evaluación.

- ✓ Elaboración de tareas y exámenes.
- ✓ Elaboración de reportes grupales de la implementación y/o investigación bibliográfica y su presentación oral.

8. Bibliografía y Software de apoyo.

6. Steven C. Chapra and Raymond P. Canale. Métodos Numéricos para Ingenieros. Tercera edición. McGraw Hill. México 1999.
7. Richard L. Burden, J. Douglas Faires and Albert C. Reynolds. Numerical Analysis. Second edition. Prindle, Weber and Schmidt. Boston, Massachusetts, USA. 1981.
8. Edwards C. Henry and David E. Penney. Ecuaciones Diferenciales y Problemas con Valores en la Frontera. Computo y Modelado. Cuarta edición. Pearson Prentice Hall, México. 2009.
9. O'Neil Peter V. Matemáticas Avanzadas para Ingeniería. Sexta edición. Cengage Learning. México. 2008.
10. Nieves Hurtado Antonio, Federico C. Domínguez Sánchez. Métodos Numéricos Aplicados a la Ingeniería. Segunda edición. CECSA, México. 2003.
11. Boyce William E. and Richard C. Diprima. Ecuaciones Diferenciales y Problemas con Valores en la Frontera. Tercera edición. Editorial Limusa. México. 1990.
12. Nakamura Shoichiro. Métodos Numéricos Aplicados con Software. Prentice Hall. México. 1992.
13. Mathews John H. and Kurtis D. Fink. Métodos Numéricos con MatLab. Prentice Hall. Madrid. 2000.

9. Prácticas propuestas.

Se define por el profesor en función de la línea y proyecto de investigación del estudiante.

10. Nombre del catedrático responsable.

Dr. Eduardo Gasca Alvarez

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: **RECONOCIMIENTO DE PATRONES**

Línea de investigación o trabajo: Ingeniería Molecular/Ingeniería de Materiales.

Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de:

DOC – TIS – TPS – CRÉDITOS

48 - 60 - 0 - 6

DOC: Docencia; TIS: Trabajo independiente significativo; TPS: Trabajo profesional supervisado

1. Historial de la asignatura

Fecha revisión / actualización	Participantes	Observaciones, cambios o justificación
Enero 2013	Itzel María Abundez Barrera Eréndira Rendón Lara Eduardo Gasca Alvarez	

2. Pre-requisitos y correquisitos.

Ninguno

3. Objetivo de la asignatura.

Conocer los principio, fundamentos y enfoques del reconocimiento automático de patrones e identifica el contexto de aplicación de las diversas técnicas, diseñando e implementándolas en sistemas de computo.

4. Aportación al perfil del graduado.

Los conocimientos adquiridos darán al estudiante las bases necesarias para profundizar y decidir el área dentro del RP hacia donde dirija su investigación.

5. Contenido temático.

Unidad	Temas	Subtemas
1	Introducción al Reconocimiento de patrones.	1. Definición 2. Importancia 3. Planteamiento formal de RP
2	Representación y Descripción de las entidades en los procesos de Reconocimiento de Patrones.	1 Función o regla de decisión 2 Esquema básico problema de reconocimiento supervisado
3	Técnicas básicas de Reconocimiento de Patrones no Supervisados.	1. Espacio de representación 2. Agrupamiento 3. Métodos Basados en particiones 4. Validación de agrupamiento
4	Técnicas básicas de Reconocimiento de Patrones Supervisados.	1. Conceptos básicos del RP supervisado 2. Aprendizaje 3. Métodos no paramétricos 4. Estimación de la probabilidad de error

5	Enfoque asociativo en reconocimiento de patrones.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memoria Asociativa 2. Aprendizaje asociativo 3. Procedimientos de mínimo error cuadrático
6	Enfoque estadístico en reconocimiento de patrones.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Función de pérdida o costo 2. Vector de pérdida 3. Funciones admisibles 4. Regla de Bayes 5. probabilidades a priori 6. Criterio Mínimas 7. Métodos con opción de rechazo

6. Metodología de desarrollo del curso.

Investigación previa por parte del alumno

Exposición de los temas por parte del profesor

Exposiciones breves por parte de los alumnos sobre temas investigados

7. Sugerencias de evaluación

Examen tradicional (escrito) 40%

Participación en clase 10%

Proyecto del curso 50%

8. Bibliografía y Software de apoyo.

Marques de Sá, Pattern Recognition Concepts, Methods and Application, J.P., Spring 2001.

Robert J. Schalkoff, Pattern Recognition Statistical, Structural and neural approaches, John Wiley & Sons, Inc,1992.

L.F. Escudero, Reconocimiento de Patrones, Parainfo, Madrid, 1997.

Richard O. Duda, Peter E. Hart and David G.Stork, Pattern Classification second edition.

Pattern Recognition in Practice IV: Multiple Paradigms, Comparative Studies and Irbid System. Edited by E.S.Gelsema and L.N. Kanal.

Pattern Recognition and String Matching, Edited by Dechang Chen and Xiuzhen, Kluwer Academia Public, 2003

Ian H. Witten Eibe Frank, Morgan Kaufmann, Data Mining,

Ricardo Baeza- Yates and Berthier Ribeiro Neto, Modern Information Retrieval, Addison Wesley

Leonard Kaufman and Meter J. Rousseeuw, Finding groups in data. An Introduction to Clustering Análisis, Wiley Inter- science.

A.K. Jain, R.C. Dubes, Algorithms for Clustering Data. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ. 1988.

M. Anderberg, Clustering Analysis for application. Academic Press, New York. 1973.

Evangelina Micheli- Tzanakou, Supervised and Unservised Pattern Recongition. Feature Extraction and Computational Intelligence, Industrial Electronics series, CRC Press, 2000.

S. Guha, R. Rastogi and K. Shim, Rock: A robust clustering algorithm for categorical attributes, in Proceeding of the IEEE International Conference on Data Engineering, Sydney (1999).

V. Ganti, J. Gehrke and R. Ramakrishnan, CACTUS-Clustering Categorical Data Using Summaries, in Proceeding of the 5th ACM Sigmod International Conference on Knowledge Discovery in Databases. San Diego California (1999).

Z. Huang, A Fast Clustering Algorithm to Cluster Very Large Categorical Data Sets in Data Mining. Sigmod Workshop on Research Issues on Data Mining and Knowledge Discovery (1997).

Sudipto Guha, Rajjev Rastogi, and Kyusok Shim CURE: An efficient clustering algorithm for large databases. In Proc. of 1998 ACM-SIGMOD Int. Conf. On Management of Data, 1998.

T.Zhang, R.Ramakrishnan, and M. Linvy. Birch an efficient data clustering method for large databases. In Proc. of 1996 ACM-SIGMOD Int. Conf. On Management of Data, Montreal, Quebec, 1996.

9. Prácticas propuestas

Se define por el profesor en función de la línea y proyecto de investigación del estudiante.

10. Nombre del catedrático responsable.

M. en C. Itzel María Abundez Barrera.

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: REDES NEURONALES ARTIFICIALES

Línea de investigación o trabajo: Ingeniería Molecular/Ingeniería de Materiales.

Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de:

DOC – TIS – TPS – CRÉDITOS

48 - 60 - 0 - 6

DOC: Docencia; **TIS:** Trabajo independiente significativo; **TPS:** Trabajo profesional supervisado**1. Historial de la asignatura.**

Fecha revisión / actualización	Participantes	Observaciones, cambios o justificación
Instituto Tecnológico de Toluca, 20 de enero de 2012	Dr. Eduardo Gasca Alvarez, M. en C. Itzel María Abundez Barrera, Dra. Mayra Garduño Gaffare, Dra. Eréndira Rendón Lara Dr. Armando Segovia D. L. R	Revisión curricular 2012

2. Pre-requisitos y correquisitos.

Pre-requisito: Reconocimiento de Patrones

3. Objetivo de la asignatura.

Proporcionar al estudiante los conocimientos básicos de los modelos de redes neuronales artificiales, para que pueda aplicarlos en la solución de problemas de reconocimiento de patrones, pronóstico de series de tiempo, y control de procesos no-lineales. Se estudian modelos de redes neuronales supervisadas y no supervisadas.

4. Aportación al perfil del graduado.

La asignatura contribuye al conocimiento de técnicas basadas en el aprendizaje, las cuales no requieren un modelo matemático de los datos para su aplicación. Se diseñó para proporcionar al estudiante un punto de vista práctico de la aplicación de las redes neuronales artificiales por lo que contará con una poderosa herramienta para afrontar tareas de Inteligencia Artificial.

5. Contenido temático.

Unidad	Temas	Subtemas
1	Introducción a redes neuronales artificiales. Objetivo: El estudiante conocerá los antecedentes históricos de las Redes Neuronales Artificiales y su relación con los sistemas nerviosos biológicos. Tiempo: 3 hrs.	1.1 Características generales del cerebro humano 1.2 ¿Qué es una red neuronal? 1.3 Beneficios de las redes neuronales 1.4 Modelo computacional de la neurona 1.5 Estructura de una red neuronal artificial (topología)
2	Redes neuronales supervisadas Objetivo: El estudiante conocerá el concepto de red neuronal artificial supervisada. Así como, el funcionamiento de las Redes Neuronales Artificiales: Perceptron, Perceptron Multicapa, y Función de Base Radial. Al igual que los	2.1 Aprendizaje supervisado 2.1.1 Aprendizaje por corrección de error 2.1.2 Aprendizaje por refuerzo 2.1.3 Aprendizaje estocástico 2.2 Consideraciones básicas sobre el Perceptron 2.2.1 Teorema de convergencia

	aspectos relacionados con su implantación. Tiempo: 18 hrs.	del Perceptron 2.2.2 Virtudes y limitaciones 2.3 Introducción al Perceptron Multicapa 2.3.1 Algoritmo Backpropagation 2.3.2 Algoritmos de segundo orden 2.3.2.1 Gradiente Conjugado 2.3.2.2 Cuasi Newton 2.4 Red de Funciones Básica Radial (RBF). 2.4.1 Problema de interpolación. 2.4.2 Regularización de redes RBF.
3	Redes neuronales no supervisadas Objetivo: El estudiante conocerá el concepto de red neuronal artificial no supervisada. Así como, el funcionamiento de las Redes Neuronales Artificiales SOM, LVQ, y ART. Al igual que los aspectos relacionados con su implantación. Tiempo: 15 hrs.	3.1 Aprendizaje no supervisado 3.1.1 Aprendizaje Hebbiano 3.1.2 Aprendizaje competitivo 3.2 Self-Organizing Map, SOM 3.3 Learning Vector Quantization, LVQ. 3.4 Teoría de la resonancia adaptativa, ART. 3.4.1 Control de ganancia en ART 3.4.2 Subsistema de atención 3.4.3 Subsistema de orientación 3.4.4 ART2
4	Redes neuronales modulares Tiempo: 9 hrs.	4.1 Qué es una red modular, tipos. 4.2 Modularizar o no modularizar. 4.3 Comunicación entre módulos.
5	Aplicaciones de redes neuronales Tiempo: 3 hrs.	

6. Metodología de desarrollo del curso.

√ Hacer énfasis en la realización de tareas que muestren el empleo de los diferentes tipos de redes neuronales. Lo anterior mediante el diseño de la red neuronal artificial por parte del estudiante, para lo cual empleará el software NeuroSolutions.

√ Es altamente recomendable que el estudiante lleve a cabo un proyecto de investigación durante el semestre que permita comparar los resultados obtenidos por los diferentes tipos de redes.

√ Reportar las actividades individualmente.

7. Sugerencias de evaluación.

- Elaboración de tareas y exámenes.
- Elaboración de reportes de la implementación de las diferentes técnicas de redes neuronales y su presentación oral.

8. Bibliografía y Software de apoyo.

1. Fu Limin (1994), Neural Network in Computer Intelligence, McGraw Hill.
2. Freeman J. A. Simulating Neural Networks with Mathematica, Adisson Wesley (1994).
3. Kulkarni A. D. Artificial Neural Network for Image Understanding, Van Nostrand Reinhold (1994).
4. Haykin Simon. Neural networks a Comprehensive Foundation, Prentice Hall (1999).
5. Kung S. Y., Digital Neural Networks, Prentice Hall.

6. Ronco Eric and Peter Gawthrop. Modular Neural Networks: a state of the art, Technical report: CSC-95026, Centre of System and Control. University of Glasgow, Glasgow, UK (1995).
7. Bullinaria A. John. To Modularize or Not Modularize?, School of Computer Science , The University of Birmingham, Birmingham, UK (2001).

Software:

Neurosolution de NeuroDimension Incorporated

9. Prácticas propuestas.

Se define por el profesor en función de la línea y proyecto de investigación del estudiante

10. Nombre del catedrático responsable.

Dr. Eduardo Gasca Alvarez

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: **TECNOLOGÍAS INALÁMBRICAS**

Línea de investigación o de trabajo: Ingeniería de Materiales.

Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de:

DOC – TIS – TPS - CRÉDITOS

48 - 60 - 0 - 6

DOC: Docencia; **TIS:** Trabajo independiente significativo; **TPS:** Trabajo profesional supervisado

1. HISTORIAL DE LA ASIGNATURA

Fecha revisión / actualización	Participantes	Observaciones, cambios o justificación
20/01/ 2012	Dr. Armando Segovia D. L. R. Dra. Mayra Garduño Gaffare M. en C. Itzel Abundez Barrera Dra. Eréndira Rendón Lara Dr. Eduardo Gasca Alvarez	Análisis y conformación de la asignatura

2. PRE-REQUISITOS Y CORREQUISITOS

Asignatura a cursarse en el segundo período..

3. OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

Conocer las tendencias tecnológicas, herramientas y conceptos en tecnología inalámbrica para desarrollar aplicaciones novedosas con tecnologías de vanguardia en las organizaciones. Al término del curso, el estudiante, con los conocimientos y habilidades adquiridas podrá desarrollar aplicaciones para dispositivos móviles empleando diferentes herramientas de programación.

4. APORTACIÓN AL PERFIL DEL GRADUADO

- a) La materia contribuye a la conformación de una actitud crítica, responsable y propositiva en el egresado, ante problemas que involucren el funcionamiento de dispositivos móviles de manera interconectada para la compartición de información y procesamiento de datos de manera remota empleando conexiones inalámbricas.

5. CONTENIDO TEMÁTICO POR TEMAS Y SUBTEMAS

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	Introducción a las tecnologías inalámbricas y al cómputo móvil Objetivo El alumno conocerá las ventajas de contar con las redes de comunicación inalámbrica, así como la arquitectura de las aplicaciones que corren en los dispositivos de cómputo móvil. Tiempo: 6 hrs.	1. Introducción 2. Dimensiones Adicionadas por el Cómputo Móvil 3. Características del Usuario Móvil 4. Arquitectura Programática de las Aplicaciones Móviles 5. Desarrollo de Aplicaciones de Cómputo Móvil

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
2	<p>Redes inalámbricas</p> <p>El alumno conocerá los principios físicos básicos que rigen el funcionamiento de las redes inalámbricas.</p> <p>10 Hrs.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Principios de la Transmisión Inalámbrica Elementos que Integran una Red Inalámbrica 2. Redes PAN (Bluetooth, Sensores, UWB, Zigbees) 3. Redes LAN (familia 802.11) 4. Redes WAN (Redes celulares, Sistemas Satelitales)
3	<p>Dispositivos móviles (DMs)</p> <p>El alumno conocerá los diversos tipos de elementos que pueden integrar una red de cómputo móvil, así como las características distintivas de cada uno de ellos, sobre todo, referente a sus capacidades computacionales.</p> <p>8 Hrs.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Arquitectura para Computación Móvil 2. Computadoras Portátiles 3. Asistentes Personales Digitales (PDAs) 4. Localizadores 5. Teléfonos Celulares 6. Localizadores de Navegación
4	<p>OOP, DB, HTML y PHP</p> <p>El alumno conocerá que el paradigma de programación más empleado en los dispositivos móviles es el de OOP, así mismo sabrá de que manera son implementadas las Bases de Datos y cómo es posible crear páginas empleando HTML y formularios empleando PHP.</p> <p>12 Hrs.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Programación Orientada a Objetos en DMs 2. Bases de Datos en DMs 3. Creación de Páginas con HTML en DMs 4. PHP en DMs
5	<p>Lenguajes para programación de los dispositivos móviles</p> <p>El estudiante conocerá cuales son los principales sistemas operativos que hacen funcionar los DMs, así como los lenguajes de programación más empleados, y será capaz de desarrollar aplicaciones al menos en alguno de ellos.</p> <p>12 Hrs.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema operativo Palm OS 2. El sistema operativo Windows CE 3. El sistema operativo Symbian OS 4. El sistema operativo Android 5. Programación con J2ME 6. Programación con Objective-C 7. Programación con C++ 8. Programación con Python
6	<p>Desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles</p> <p>Con los conocimientos adquiridos, el estudiante será capaz de desarrollar aplicaciones de mediana complejidad que contengan interfaces gráficas de usuario y sean hábiles para la reproducción de material multimedia.</p> <p>12 Hrs.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Programación para dispositivos CLDC 2. Creación de Interfaces de Usuario Gráficas en MIDPs usando J2ME 3. Multimedia en DMs

6. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL CURSO

Se sugiere al docente manejar problemas específicos para cada unidad en donde sea aplicable.

7. SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- A través de un examen teórico para las primeras tres unidades.
- Elaboración de proyectos para las unidades 4, 5 y 6.

8. BIBLIOGRAFÍA Y SOFTWARE DE APOYO

Lecturas obligatorias:

Asoke k. Talukder, Roopa R. Yavagal, "Mobile Computing: Technology, Applications and Service Creation", , McGraw-Hill, 2007.

Reza B'Far, "Mobile Computing Principles: Designing and Developing Mobile Applications with UML and XML", Cambridge University Press (Noviembre, 2004)

Bibliografía complementaria:

Ivo Salmre, "Writing Mobile Code: Essential Software Engineering for Building Mobile Applications", Addison-Wesley Professional (February, 2005)

"App Inventor for Android: Build Your Own Apps", Jason Tyler, Ed. Wiley; 1 edition (Junio, 2011).

9. PRÁCTICAS PROPUESTAS

Se sugiere que las prácticas propuestas sean realizadas por equipos para estar en concordancia con la finalidad de fomentar la discusión de ideas que plantea el curso. En este sentido, se proponen las siguientes prácticas por unidad:

Unidad	Práctica
4. OOP, DB, HTML y PHP 8 Hrs.	Se sugiere que se realicen algunas páginas empleando HTML y PHP de manera personal, a fin de verificar su funcionamiento en un dispositivo móvil al alcance del alumno.
5. Lenguajes para programación de los dispositivos móviles 8 Hrs.	Empleando algún lenguaje de programación se deberá poder desarrollar un programa sencillo para poner en práctica el conocimiento aprendido.
6. Desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles 12 Hrs.	Se propone que se desarrollen algunas pequeñas aplicaciones que cuenten con Interfaces de Usuario Gráficas y que sean capaces de reproducir al menos archivos de audio.

10. Nombre del catedrático responsable

Dr. José Armando Segovia De Los Ríos

<p>NOMBRE DE LA ASIGNATURA: ROBÓTICA MÓVIL</p> <p>Línea de investigación o de trabajo: Ingeniería de Materiales.</p> <p>Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de:</p> <p>DOC – TIS – TPS - CRÉDITOS</p> <p>48 - 60 - 0 - 6</p>

DOC: Docencia; **TIS:** Trabajo independiente significativo; **TPS:** Trabajo profesional supervisado

1. HISTORIAL DE LA ASIGNATURA

Fecha revisión / actualización	Participantes	Observaciones, cambios o justificación
Instituto Tecnológico de Toluca, 20 de enero de 2012	Dra. Mayra Garduño Gaffare M. en C. Itzel Abundez Barrera Dra. Eréndira Rendón Lara Dr. Eduardo Gasca Alvarez Dr. Armando Segovia D. L. R.	Revisión curricular 2012

2. PRE-REQUISITOS Y CORREQUISITOS

Asignatura a cursarse después del primer período.

3. OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

El propósito del curso es introducir al estudiante en el área de los robots móviles, brindándole un acercamiento teórico-práctico de las más elementales tareas que debe desarrollar un sistema de este tipo. Se empieza por brindar una visión de los diversos tipos de robots móviles, se continúa con la cinemática de estos, y se complementa esta información con estudios sobre la planificación, la percepción y el control de desplazamientos. Con la finalidad de brindar un enfoque práctico al curso, se realizarán prácticas sobre los robots móviles existentes en el laboratorio. En función de la disponibilidad de tiempo, se tratará de construir un prototipo de robot móvil a dos ruedas y con direccionamiento diferencial.

4. APORTACIÓN AL PERFIL DEL GRADUADO

La materia contribuye a la conformación de una actitud crítica, responsable y propositiva en el egresado, ante problemas susceptibles de ser resueltos mediante la utilización de robots. El enfoque teórico-práctico del curso le permitirá adquirir destreza y experiencia en el control de este tipo de máquinas, así como una visión a profundidad de su construcción.

5. CONTENIDO TEMÁTICO POR TEMAS Y SUBTEMAS

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	Introducción a la Robótica Móvil Tiempo: 6 hrs.	1.1 De los mecanismos a la computación 1.2 Contexto Histórico 1.3 Regímenes Operacionales 1.4 Modos Operacionales 1.5 Sistemas de Locomoción 1.6 Comunicación con el exterior 1.7 Procesamiento

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
2	Sensores y actuadores Tiempo: 6 hrs.	2.1 Conceptos Básicos 2.2 Sensores de Contacto 2.3 Sensores Internos 2.4 Sensores Infrarrojos 2.5 Sonares 2.6 Telémetros Láser 2.7 Sensores Visuales 2.8 Percepción multisensorial 2.9 Obtención de la profundidad 2.10 Visión Activa
3	Sistemas de Control Tiempo: 6 hrs.	3.1 Conceptos básicos 3.2 Tipos de control 3.3 Control de bajo nivel 3.4 Control de alto nivel 3.5 Arquitecturas de control
4	Representación del Robot y su entorno Tiempo: 6 hrs.	4.1 Métodos de representación del espacio 4.2 Representación del robot 4.3 Planificación de caminos para robots móviles. 4.4 Planificación de caminos para múltiples robots 4.5 Criterios de optimización de una curva de desplazamiento 4.6 Desplazamiento basado en líneas rectas 4.7 Líneas rectas y rotaciones "in situ" 4.8 Clotoides 4.9 Polinomio Polar 4.10 Curvas de Bezier
5	Navegación; Un problema de localización y mapeo Tiempo: 8 hrs.	5.1 Sistemas de navegación 5.2 Navegación en información interna 5.3 Navegación basada en landmarks 5.4 Navegación basada en mapas 5.4 SLAM
6	Sistemas Inteligentes Tiempo: 8 hrs.	6.1 Elementos y características de un sistema inteligente 6.2 Sistemas autónomo 6.3 Sistemas domóticos 6.4 Inteligencia ambiental 6.5 Computación ubicua
7	Estudio de casos reales Tiempo: 8 hrs.	7.1 Introducción 7.2 Modelo Cinemático del P2-DX 7.3 Modelo Cinemático del P3-AT 7.4 Sistema Operativo del Pioneer 7.5 Interfase para Aplicaciones de Activmedia Robotics (ARIA)

6. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL CURSO

Se sugiere al docente manejar problemas específicos para cada unidad en donde sea aplicable.

7. SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Examen Teórico.
- Elaboración de un proyecto general para implementar los métodos de control de los desplazamientos del robot utilizando los comandos disponibles del sistema operativo

enviados al robot desde un programa realizado en un lenguaje de alto nivel (de preferencia Java).

8. BIBLIOGRAFÍA Y SOFTWARE DE APOYO

Lecturas obligatorias:

- 1 Gregory Dudek, Michael Jenkin, "Computational Principles of Mobile Robotics", Cambridge University Press, 2000.
- 2 Joe Jones, Daniel Roth, "Robot Programming: A Practical Guide to Behavior-Based Robotics", McGraw-Hill/TAB Electronics, December, 2003.
- 3 Roland Siegwart, Illah R. Nourbakhsh, "Introduction to Autonomous Mobile Robots (Intelligent Robotics and Autonomous Agents)", MIT Press April, 2004.
- 4 Aníbal Ollero Baturone, "Robótica: Manipuladores y Robots Móviles", Marcombo, 2001.

Bibliografía complementaria:

- 5 K. S. Fu, R. C. González, C.S.G. Lee, "Robótica: Control, Detección, Visión e Inteligencia", Mc Graw-Hill, 1987.
- 6 J. Borenstein, H. R. Everett, and L. Feng, "Where Am I?: Sensors and Methods for Mobile Robot Positioning", Edited and Compiled by J. Borenstein, The University of Michigan, April, 1996.
- 7 H. R. Everett, ed AK Peters, Ltd., "Sensors for Mobile Robots: Theory and Application", June, 1995.
- 8 Armando Segovia, "Tutorial: Intelligent Mobile Robots Motion Planning", published in the 3th International Symposium on Robotics and Automation ISRA'2002, Toluca, México, Septiembre 2002.

9. PRÁCTICAS PROPUESTAS

Se sugiere que las prácticas propuestas sean realizadas por equipos para estar en concordancia con la finalidad de fomentar la discusión de ideas que plantea el curso. En este sentido, se proponen las siguientes prácticas por unidad:

Unidad	Práctica
4. Representación del Robot y su entorno 4 Hrs.	Representación y Razonamiento a cerca del Espacio. Se sugiere que se realice por parte de los estudiantes un programa capaz de simular la representación de un espacio de trabajo simulado para ilustrar la forma en la cual se interpretan los métodos propuestos de búsqueda de caminos.
4. Representación del Robot y su entorno 4 Hrs.	Curvas de Desplazamiento Se sugiere que se realice una comparación de los diversos métodos existentes (al menos 3) utilizados para producir curvas de desplazamiento, con la finalidad de que se lleve a discusión las características e interpretación geométrica de cada uno de ellos. Las curvas podrán ser creadas utilizando un lenguaje de alto nivel como Java, o una herramienta como MatLab.
7. Estudios de Casos Reales 4 Hrs.	Estudio y Práctica del Pioneer DX/AT Se recomienda que después de mostrar en el aula las características de los robots móviles existentes en el laboratorio se proceda a efectuar sesiones de operación de estos con al finalidad de adquirir la familiaridad necesaria en su uso para el desarrollo de la tesis.

10. Nombre del catedrático responsable

Dr. Armando Segovia D. L. R.

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: **PROCESAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES.**

Línea de investigación o de trabajo: Ingeniería de Materiales.

Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de:

DOC – TIS – TPS - CRÉDITOS

48 - 60 - 0 - 6

DOC: Docencia; **TIS:** Trabajo independiente significativo; **TPS:** Trabajo profesional supervisado

1. Historial de la asignatura

Fecha revisión / actualización	Participantes	Observaciones, cambios o justificación
Instituto Tecnológico de Toluca, 20 de enero de 2012	Dra. Mayra Garduño Gaffare M. en C. Itzel Abundez Barrera Dra. Eréndira Rendón Lara Dr. Eduardo Gasca Alvarez Dr. Armando Segovia D. L. R.	Revisión curricular 2012

2. Pre-requisitos y correquisitos

Asignatura a cursarse en el segundo período.

3. Objetivo de la asignatura

El propósito del curso es profundizar en el análisis y tratamiento de los datos de una imagen digital revisando técnicas vigentes, las cuales serán herramientas a utilizar en la resolución de problemas basados en sistemas de visión.

4. Aportación al perfil del graduado

La materia contribuye a la conformación de una actitud crítica, responsable y propositiva en el egresado, ante problemas susceptibles de ser resueltos mediante las técnicas de la visión artificial. El curso profundiza en las técnicas más comúnmente utilizadas en el procesamiento de imágenes, las cuales son un proceso previo a la aplicación de técnicas más complejas para la realización de la visión por computadora.

5. Contenido temático por temas y subtemas

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	Métodos de base de procesamiento de imágenes estáticas Tiempo: 9 hrs.	1.1 Representación matemática de imágenes discretas 1.2 Operador lineal bi-dimensional generalizado 1.3 Caracterización estadística de la imagen 1.4 Modelos de densidad de probabilidad de la imagen 1.5 Cuantificación de imágenes
2	Tratamiento de color Tiempo: 9 hrs.	2.1 Fundamentos de color 2.2 Modelos de color 2.3 Pseudocolor 2.4 Utilidad de imágenes a color

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
3	Compresión de imágenes Tiempo: 10 hrs.	3.1 Introducción 3.2 Modelo del sistema de compresión 3.3 Criterios de fidelidad 3.4 Elementos de la teoría de la información 3.5 Métodos de compresión sin pérdidas 3.6 Métodos de compresión con pérdidas 3.7 Estándares de compresión de imágenes
4	Extracción del contorno Tiempo: 10 hrs.	4.1 Operadores de Sobel 4.2 Operador de Prewitt 4.3 Operador de Roberts 4.4 Algoritmo de Canny
5	Segmentación Tiempo: 10 hrs.	5.1 Extracción de regiones 5.2 Binarización mediante detección de umbral 5.3 Etiquetado de componentes conexas 5.4 Crecimiento y división 5.5 Extracción de regiones por color

6. Metodología de desarrollo del curso

Se sugiere al docente manejar problemas específicos para cada unidad en donde sea aplicable.

7. Sugerencias de evaluación

- Examen teórico.
- Elaboración de proyectos.

8. Bibliografía

Pratt William K., "Digital Image Processing: PIKS Inside", Third Edition, Wiley-Interscience, July, 2001.
 González Rafael C., Woods Richard E. "Digital Image Processing", Prentice Hall, 2nd edition, January, 2002.
 Russ J. C., "The Image Processing Handbook", Second Edition, E. U. A. CRC Press, 1995.
 Trucco Emanuele, Verri Alessandro, "Introductory Techniques for 3-D Computer Vision", Prentice-Hall, 1998.
 Forsyth David A., Ponce Jean "Computer Vision: A Modern Approach", Prentice-Hall, 2002.
 Maravall Gómez-Allende Dario , "Reconocimiento de Formas y Visión Artificial", Addison-Wesley Iberoamericana, 1994.
 Russ J. C., "The Image Processing Handbook", Second Edition, E. U. A. CRC Press, 1995.
 Ballard Brow, "Computer Vision", Prentice Hall, 1982.
 Shapiro Linda G., Stockman George C., "Computer Vision", Prentice Hall, 1st edition, 2001.

9. Prácticas propuestas

Se sugiere que las prácticas propuestas sean realizadas por equipos para estar en concordancia con la finalidad de fomentar la discusión de ideas que plantea el curso. En este sentido, se proponen las siguientes prácticas por unidad:

Unidad	Práctica
--------	----------

<p>4. Extracción de Contornos</p> <p>8 Hrs.</p>	<p>Obtención de Contornos en una imagen de entrada</p> <p>Se sugiere que se realicen tomas de varias escenas con la finalidad de aplicar los diversos métodos de extracción de contornos para obtener los diferentes contornos y establecer las diferencias de los diferentes métodos.</p>
<p>5. Segmentación de Imágenes</p> <p>8 Hrs.</p>	<p>Aplicación de Segmentación</p> <p>Aplicar algún método para segmentar imágenes y obtener regiones de una determinada imagen de entrada.</p>

10. Nombre del catedrático responsable

M. en C. Itzel María Abundez Barrera.

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: MINERÍA DE DATOS

Línea de investigación o trabajo: Ingeniería Molecular.

Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de:

DOC – TIS – TPS – CRÉDITOS

40 - 60 - 0 - 6

DOC: Docencia; TIS: Trabajo independiente significativo; TPS: Trabajo profesional supervisado

1. Historial de la asignatura.

Fecha revisión / actualización	Participantes	Observaciones, cambios o justificación
Instituto Tecnológico de Toluca a 20 de enero del 2012.	Dra. Mayra Garduño Gaffare M. en C. Itzel Abundez Barrera Dra. Eréndira Rendón Lara Dr. Eduardo Gasca Alvarez Dr. Armando Segovia D. L. R.	Revisión curricular 2012

2. Pre-requisitos y correquisitos.

Ninguno.

3. Objetivo de la asignatura.

Conocer las últimas tendencias en el área de computación inteligente y sus aplicaciones en minería de datos y en búsquedas en internet.

4. Aportación al perfil del graduado.

Los conocimientos adquiridos en esta asignatura le permitirán al estudiante ser capaz de extraer conocimiento desconocido de conjuntos de datos provenientes de diferentes fuentes.

5. Contenido temático.

Unidad	Temas	Subtemas
1.	Introducción	1.1 Concepto de Minería datos 1.2 Tipos de datos 1.3 Tipos de modelos 1.4 La minería de datos y el proceso de descubrimiento de conocimiento en las bases de datos 1.5 Aplicaciones
2.	Preprocesamiento de los datos	2.1 Recopilación. Almacenes de datos 2.2 limpieza y Transformación 2.3 Exploración y selección
3.	Minería de datos predictiva	3.1 Definición de modelos predictivos 3.2 Reglas de asociación 3.2.1 Algoritmo A priori 3.3 Agrupamiento 3.3.1 K-medias
4.	Minería descriptiva	4.1 Definición del modelo 4.2 Clasificación 4.2.1 Algoritmo C4.5

		4.2.2 Regla del vecino más cercano(K-NN) 4.2.3. Perceptron multicapa
5.	Tendencias en la Minería de datos	5.1 Minería Web 5.2 Minería de Texto

6. Metodología de desarrollo del curso.

Exposición de los temas por parte del profesor
Lecturas de artículos recientes por los estudiantes
Discusión en clase de los temas vistos en clase
Programación de algunos algoritmos de minería de datos

7. Sugerencias de evaluación.

Resolución de exámenes escritos.
Trabajos de investigación y exposición.
Desarrollo de prácticas de software libre, por ejemplo Weka
Presentación de un proyecto final

8. Bibliografía y Software de apoyo.

1. José Hernández Orallo, Ma. José Ramírez Quintana y Cesar Ferri Ramírez, Introducción a la Minería de Datos, Person, Prentice Hall, 2004.
2. Mehmed Kantardzic, Data Mining Concepts, Models, Methods, and Algorithms, Wiley Inter-Science,2001.
3. Huan Liu, Hiroshi Motoda, Instance Selection and Construction for Data Mining, Kluwer Academic Publishers, 2001.
4. Usama M. Fayyad, Advances in Knowledge Discovery and Data Mining, AAAI Press / The MIT Press.2001.

9. Prácticas propuestas.

Unidad	Prácticas
Unidad 3	Realizar diferentes pruebas con los algoritmos predictivos
Unidad 4	Realizar diferentes pruebas con los algoritmos descriptivos
Unidad 5	Realizar un estudio de las nuevas tendencias de la minería de datos.

10. Nombre del catedrático responsable.

Dra. Eréndira Rendón Lara

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: **MECÁNICA DE MATERIALES**

Línea de investigación o trabajo: Ingeniería de Materiales

Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de:

DOC – TIS – TPS – CRÉDITOS

48 - 60 - 0 - 6

DOC: Docencia; **TIS:** Trabajo independiente significativo; **TPS:** Trabajo profesional supervisado

1. Historial de la asignatura.

Fecha revisión / actualización	Participantes	Observaciones, cambios o justificación
Instituto Tecnológico de Toluca, 20 de enero de 2012	Dr. Juan Horacio Pacheco Sánchez Dr. Gilberto Piña Piña Dr. Celso Hernández Tenorio Dr. Guillermo Carbajal Franco M. en C. Aníbal de la Piedad Beneítez	Revisión curricular 2012

2. Pre-requisitos y correquisitos.

Matemáticas aplicadas a la ingeniería

3. Objetivo de la asignatura.

Identificar, analizar y calcular los esfuerzos y deformaciones a los que está sometido cualquier elemento por causas de fuerzas externas e internas que actúan en el, haciendo uso de los conceptos y modelos matemáticos, para determinar las condiciones de falla de los materiales.

4. Aportación al perfil del graduado.

El contenido de la materia permitirá al estudiante comprender los fundamentos de la ciencia de los diferentes tipos de materiales, su morfología, su comportamiento, mecánico y sus aplicaciones en los diferentes diseños de la ingeniería.

5. Contenido temático.

Unidad	Temas	Subtemas
1	Comportamiento elástico	1.1 Introducción al estudio de la elasticidad. 1.2 Estado tensional en los sólidos elásticos 1.3 Análisis de las deformaciones en un medio continuo 1.4 Relaciones entre tensiones y deformaciones 1.5 Planteamiento general del problema elástico 1.6 Elasticidad bidimensional en coordenadas cartesianas 1.7 Elasticidad en coordenadas cilíndricas 1.8 Elasticidad en coordenadas polares 1.9 Teoría del potencial interno

2	Comportamiento plástico	<p>2.1 Deformación plástica de los materiales</p> <p>2.2 Ensayo a tracción de un material</p> <p>2.3 Teoría de la tensión principal máxima</p> <p>2.4 Teoría de la tensión tangencial máxima</p> <p>2.5 Teoría de la deformación longitudinal unitaria máxima</p> <p>2.6 Teoría de la energía de deformación</p> <p>2.7 Teoría de la energía de distorsión de Von Mises</p> <p>2.8 Teoría de la tensión tangencial octaédrica</p> <p>2.9 Teoría de Mohr</p>
3	Mecanismos de deformación y endurecimiento	<p>3.1 Relación del trabajo en frío con la curva esfuerzo deformación</p> <p>3.2 Mecanismos de endurecimiento por deformación</p> <p>3.3 Propiedades en función del porcentaje del trabajo en frío</p> <p>3.4 Micro-estructura y esfuerzos residuales</p> <p>3.5 Características del trabajo en frío</p> <p>3.6 Las tres etapas del recocido</p> <p>3.7 Control del recocido</p> <p>3.8 Recocido y procesamiento de materiales</p> <p>3.9 Trabajo en caliente</p>
4	Fractura y fatiga	<p>4.1 Fractura dúctil</p> <p>4.2 Fractura frágil</p> <p>4.3 Tenacidad y prueba de impacto</p> <p>4.4 Temperatura de transición de dúctil a frágil</p> <p>4.5 Resistencia a la fractura</p> <p>4.6 Esfuerzos cíclicos</p> <p>4.7 Cambios estructurales básicos en un metal dúctil durante el proceso de fatiga</p> <p>4.8 Factores de importancia que afectan la resistencia a la fatiga de los metales</p> <p>4.9 Velocidad de propagación de las fisuras por fatiga</p> <p>4.10 Cálculos de los ciclos de resistencia a la fatiga</p>
5	Fluencia y crecimiento de grieta por fluencia	<p>5.1 Fluencia y esfuerzo de ruptura</p> <p>5.2 Representación gráfica de datos de fluencia</p> <p>5.3 Caso para el estudio de fallas en componentes metálicos</p> <p>5.4 Adelantos recientes y perspectivas en la optimización del desempeño mecánico de los metales.</p>
6	Materiales compuestos	<p>6.1 Fibras para materiales compuestos de plástico</p> <p>6.2 Materiales compuestos de plástico reforzado con fibras</p>

		6.3 Proceso de molde abierto para materiales compuestos de plástico reforzado 6.4 Proceso de molde cerrado para materiales compuestos de plástico reforzado
--	--	--

6. Metodología de desarrollo del curso.

Exposición grupal por parte del docente, realización de prácticas para reforzar los conocimientos, investigación y exposición de algunos temas por parte de los alumnos y revisión bibliográfica de los tópicos más recientes relacionados con la materia.

7. Sugerencias de evaluación.

- Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos.
- Trabajos de investigación y exposición.
- Desarrollo de prácticas de laboratorio.
- Presentación de un proyecto final.

8. Bibliografía y Software de apoyo.

1. Phan Thien N., Understanding Viscoelasticity, Springer, 2002.
2. Salencon J., Application of the theory of plasticity in soil mechanics, Springer, 2000.
3. Christensen R. M., Theory of Viscoelasticity, Dover Publications inc, 2005.
4. Ortiz Berrocal L., Elasticidad, McGraw Hill, 2008.
5. Gere J. M., Mecánica de materiales, Thomson Learning, 2002.
6. Askeland Donal R., Ciencia e Ingeniería de los materiales, Thomson Learning, 2005.
7. Popov Egor P., Mecánica de sólidos, Pearson, 2000.
8. Smith William F., Fundamentos de la ciencia e Ingeniería de materiales, McGraw Hill, 2004.
9. Hirth, J. P., Lothe, J., Theory of Dislocations, J. Wiley, 1982

9. Prácticas propuestas.

Unidad	Prácticas
1	Realizar pruebas mecánicas para comprobar la ley de Hooke.
4	Determinar las deformaciones que sufren las flechas cilíndricas sometidas a torsión.
4	Experimentar con diversas vigas simplemente apoyadas sujetas a diversas cargas y determinar sus reacciones y deflexiones.
4	Determinar el diámetro más adecuado para una flecha utilizando las teorías de falla y diferentes materiales.

10. Nombre del catedrático responsable.

DR. Gilberto Piña Piña

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: **MATERIALES AVANZADOS**

Línea de investigación o trabajo: Ingeniería de Materiales.

Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de:

DOC – TIS – TPS – CRÉDITOS

48 - 60 - 0 - 6

DOC: Docencia; **TIS:** Trabajo independiente significativo; **TPS:** Trabajo profesional supervisado

1. Historial de la asignatura.

Fecha revisión / actualización	Participantes	Observaciones, cambios o justificación
Instituto Tecnológico de Toluca, 20 de enero de 2012	Dr. Juan Horacio Pacheco Sánchez Dr. Gilberto Piña Piña Dr. Celso Hernández Tenorio Dr. Guillermo Carbajal Franco M. en C. Aníbal de la Piedad Beneítez	Revisión curricular 2012

2. Pre-requisitos y correquisitos.

Matemáticas aplicadas a la ingeniería, Mecánica de materiales, Polímeros, Cerámicas.

3. Objetivo de la asignatura.

Conocerá los fundamentos de los materiales avanzados, incluyendo el estudio de las técnicas de procesamiento, sus características y propiedades, aplicando los estudios más recientes en este campo del conocimiento, para aplicarlos en los diseños de las diferentes ramas de la ingeniería.

4. Aportación al perfil del graduado.

El contenido de la materia permitirá al estudiante comprender los fundamentos de la ciencia de los materiales avanzados, su morfología, su comportamiento, mecánico y sus aplicaciones en los diferentes diseños de la ingeniería.

5. Contenido temático.

Unidad	Temas	Subtemas
1	Biomateriales	1.1 Biocompatibilidad. 1.2 Biomateriales avanzados y biomédicos. 1.3 Materiales biocompatibles para prótesis. 1.4 Materiales para tejidos artificiales. 1.5 Otras aplicaciones
2	Cerámicos avanzados	2.1 Materiales cerámicos para aplicaciones electroquímicas. 2.2 Materiales ligeros (materiales híbridos, "sándwich", o materiales masivos).
3	Polímeros avanzados	3.1 Biopolímeros. 3.2 Polímeros fotónicos.

		3.3 Polímeros autoorganizables. 3.4 Polímeros híbridos.
4	Materiales compuesto	4.1 Compuestos in-situ.
5	Superaleaciones y aleaciones ligeras	5.1 Definición 5.2 Níquel 5.3 Cobalto
6	Materiales amorfos	6.1 Amorfización y mecanismos. 6.2 Materiales amorfos para el desarrollo de dispositivos y sensores. 6.3 Materiales amorfos basados en Co. 6.4 Materiales amorfos magnéticos
7	Cristales líquidos	7.1 Definición 7.2 Características 7.3 Cristales líquidos biológicos

6. Metodología de desarrollo del curso.

Exposición grupal por parte del docente, realización visitas industriales y realización de experimentos para reforzar los conocimientos, investigación y exposición de algunos temas por parte de los alumnos y revisión bibliográfica de los tópicos más recientes relacionados con la materia.

7. Sugerencias de evaluación.

- Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos.
- Trabajos de investigación y exposición.
- Estadías cortas en empresas del ramo y centros de investigación.
- Presentación de un proyecto final.

8. Bibliografía y Software de apoyo.

1. Ratner Buddy D., Biomaterials Science An introduction to Materials in Medicine, Hardcover, 2008.
2. Ratner Buddy D., Biomaterials Science, Paperback, 2004.
3. Park Joon B., Biomaterials Principles and Applications, Hardcover, 2002.
4. Buschow, K. H. J., Cahn, R. W. M. C., Ilschner Flemings, B. E. J., Mahajan, Kramer S., The Encyclopaedia of Materials, Science and Technology, 2005.
5. Collings P., Introduction to Liquid Crystals Chemistry and Physics, Paperback-April, 1997.
6. Gay D., Composite Materials Design and Applications, Hardcover, 2002.
7. Ever J., Introduction to Composite Materials Design, Library Binding, 1999.
8. Krishan K. C., Composite Materials: Science and Engineering (Materials Research and Engineering), Hardcover, 2006.
9. Gay D., Composite Materials: Design and Applications, Hardcover, 2002
10. Turley J., The Essential Guide to Semiconductors, Paperback, 2002.
11. May Gary S., Sze, Simon M., Fundamentals of Semiconductor Fabrication, Hardcover, 2003.

9. Prácticas propuestas.

Se define por el profesor, en función de la línea y proyecto de investigación del estudiante.

10. Nombre del catedrático responsable.

DR. Gilberto Piña Piña

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: MATERIALES CERÁMICOS

Línea de investigación o trabajo: Ingeniería Molecular

Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de:

DOC – TIS – TPS – CRÉDITOS

48 - 60 - 0 - 6

DOC: Docencia; TIS: Trabajo independiente significativo; TPS: Trabajo profesional supervisado

1. Historial de la asignatura.

Fecha revisión / actualización	Participantes	Observaciones, cambios o justificación
Instituto Tecnológico de Toluca, 20 de enero de 2012	Dr. Gilberto Piña Piña Dr. Juan Horacio Pacheco Sánchez Dr. Celso Hernández Tenorio Dr. Guillermo Carbajal Franco M. en C. Aníbal de la Piedad Beneitez	Revisión curricular 2012

2. Pre-requisitos y correquisitos.

Matemáticas aplicadas a la ingeniería, Mecánica de materiales

3. Objetivo de la asignatura.

Analizará los conocimientos básicos sobre las materias primas y sus características, métodos de procesamiento y aplicaciones de los materiales cerámicos tradicionales, a través de los conceptos y teoría de las cerámicas, para suministrar herramientas para identificar algunos inconvenientes de procesamiento y la forma de corregirlos.

4. Aportación al perfil del graduado.

El contenido de la materia permitirá al estudiante comprender los fundamentos de la ciencia de los materiales cerámico, su morfología, su comportamiento, mecánico y sus aplicaciones en los diferentes diseños de la ingeniería.

5. Contenido temático.

Unidad	Temas	Subtemas
1	Estructuras cristalinas en cerámicos	1.1 Estructura de los cerámicos cristalinos 1.2 Estructura de los silicatos cristalinos 1.3 Imperfecciones en las estructuras cristalinas 1.4 Estructura de los vidrios cerámicos
2	Materia prima en cerámicos tradicionales	2.1 Materias primas de cerámicos tradicionales 2.2 Materias primas de cerámicos avanzados
3	Procesos de fabricación de cerámicos	3.1 Procesos de fabricación
4	Refractarios	4.1 Refractarios ácidos 4.2 Refractarios básicos

		4.3 Refractarios neutros 4.4 Refractarios especiales
5	Vidrios	5.1 Procedimientos de los vidrios 5.2 Composición y diagramas de fase del vidrio 5.3 Aplicaciones de los vidrios cerámico
6	Cerámicos multifuncionales	6.1 Ferro eléctricos 6.2 Piro eléctricos 6.3 Recubrimientos barreras térmicas 6.7 Bio-cerámicos

6. Metodología de desarrollo del curso.

Exposición grupal por parte del docente, realización visitas industriales y realización de experimentos para reforzar los conocimientos, investigación y exposición de algunos temas por parte de los alumnos y revisión bibliográfica de los tópicos más recientes relacionados con la materia.

7. Sugerencias de evaluación.

- Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos.
- Trabajos de investigación y exposición.
- Presentación de un proyecto final.

8. Bibliografía y Software de apoyo.

1. Shackelford J. F., Ciencia de Materiales para Ingenieros, Prentice Hall, 1992.
2. Harris B., Engineering Composite Materials, Inst. of Metals, 1986.
3. Kingery W. D., Bowen, H. K., hl J., Introduction to Ceramics, Wiley, 1976.
4. Smallman R. E., Bishop, R. J J., Modern Physical Metallurgy and Materials Engineering, Wiley, 2000.
5. Callister w. Jr., Organo de la, ATAC. Engineering (an introduction) Wiley 2000.
6. Cahn R.W., Mechanical Behaviour of Ceramics, Thompson M.W. y Ward, I.M, 1980.
7. Kingery W.D., Introduction to Ceramics, Kingery, 1975
8. Erich K. T., Zirconia Engineering Ceramics, Publications Ltd, 1998.
9. Richerson D.W., Modern Ceramic Engineering, Marcel Dekker, 1992.
10. Norton F.H., Cerámica Fina Tecnología y Aplicaciones, Ediciones Omega S.A. 1988.

9. Prácticas propuestas.

Se define por el profesor, en función de la línea y proyecto de investigación del estudiante.

10. Nombre del catedrático responsable.

DR. Gilberto Piña Piña

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: **NANOMATERIALES.**

Línea de investigación o trabajo: Ingeniería Molecular.

Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de:

DOC – TIS – TPS – CRÉDITOS

48 - 60 - 0 - 6

DOC: Docencia; **TIS:** Trabajo independiente significativo; **TPS:** Trabajo profesional supervisado

1. Historial de la asignatura.

Fecha revisión / actualización	Participantes	Observaciones, cambios o justificación
Instituto Tecnológico de Toluca a 20 de enero del 2012	Dr. Gilberto Piña Piña Dr. Juan Horacio Pacheco Sánchez Dr. Celso Hernández Tenorio Dr. Guillermo Carbajal Franco M. en C. Aníbal de la Piedad Beneitez	Revisión curricular 2012

2. Pre-requisitos y correquisitos.

Matemáticas aplicadas a la ingeniería, Modelo matemático.

3. Objetivo de la asignatura.

Manejar los conceptos generales de los nanomateriales. Conocer la relación existente entre nanoestructura y propiedades de los nanomateriales, algunas aplicaciones relevantes de los materiales nanoestructurados.

4. Aportación al perfil del graduado.

Comprender los fundamentos de los nanomateriales, así como sus aplicaciones en los diferentes ámbitos industriales.

5. Contenido temático.

Unidad	Temas	Subtemas
1	Generalidades de Nanomateriales	1.1.- Introducción a los nanomateriales. 1.2 Cambio de las propiedades de los materiales al ser reducida a escala manométrica alguna de sus dimensiones. 1.3 Clasificación de los nanomateriales. 1.4 Aplicaciones prácticas y su futuro.
2	Superficies en nanomateriales	1.1.-Consideraciones generales 1.2.-Energía en la superficie. 1.3.-Potencial químico como función de la curvatura de la superficie. 1.4.-Estabilización electrostática. 1.5.-Estabilización estérica.

3	Nanoestructuras	<p>3.1.-Introducción.</p> <p>3.2.-Nanoestructuras en 0D (Puntos cuánticos),</p> <p>3.3.- Nanoestructuras en 1D (nanotubos y nanofilamentos).</p> <p>3.4.- Nanoestructuras en 2D (en película delgada)</p>
4	Técnicas de Obtención de los Nanomateriales	<p>4.1.-Medio de preparación inorgánico.</p> <p>4.2.- Medio de preparación organica.</p> <p>4.3.-Crecimiento electroquímico.</p> <p>4.4.-Nanomanipulación y nano litografía.</p> <p>4.5.-Litografía blanda.</p> <p>4.4.-Ensamblaje de nano partículas y nano hilos.</p>
5	Estructura Electrónica de los Nanomateriales	<p>5.1.-Principios de la mecánica cuántica.</p> <p>5.2.-Efecto fotoeléctrico y la dualidad de la naturaleza de la luz.</p> <p>5.3.-Dualidad de los electrones.</p> <p>5.4.-Ecuacion de Schrödinger independiente del tiempo.</p> <p>5.5.-Electron en un pozo de potencial.</p> <p>5.6.-Modelo de Kronning Penny para un monocristal.</p> <p>5.7..-Teoria de bandas.</p> <p>5.8.- Cambios en la estructura cristalina del material debido a sus dimensiones reducidas.</p> <p>5.9.- Propiedades electrónicas de los materiales con dimensiones reducidas.</p>
6	Propiedades ópticas de los nanomateriales	<p>6.1.- Ajuste del índice de refracción.</p> <p>6.2.-Propiedades ópticas relacionadas al confinamiento cuántico.</p> <p>6.3.-Puntos cuánticos y la fotoluminiscencia.</p> <p>6.4.-Nano partículas metálicas y semiconductoras.</p> <p>6.5.-Matrices transparentes.</p> <p>5.6.-Luminiscencias especiales de nanocomposites.</p> <p>5.7.-Electroluminiscencia.</p> <p>5.8.-Materiales foto cromáticos y electro cromáticos.</p> <p>5.9.-Aplicaciones magnetoópticas.</p>

6. Metodología de desarrollo del curso.

Conferencia expuesta por el docente. Presentación de temas selectos. Desarrollo de prácticas.

7. Sugerencias de evaluación.

Resolución de exámenes escritos.

Investigación y exposición de temas de nanomateriales.

Desarrollo de prácticas de laboratorio

8. Bibliografía y Software de apoyo.

1. Dieter Vollath, Villey-Vch, Nanomaterials, An introduction to synthesis, properties and applications.
2. Guozhong Cao, Ying Wang, Nanostructures and nanomateriales, shyntesis, propierties, and applications, World Scientific, second edition. Volume 2.
3. Michael F Ashby, Paoulo J. Ferreira, Daniel L. Schodek, "Nanomaterials, nanotechnologies and design", Elsevier, 2004.
4. Zhen Guo, Lin Tan, Fundamentals and application of nanomaterials.
5. H. Hosono, Y. Mishing, H. Takezoe, K. J. D. Mackenize. Nanomaterials From Research to applications. Elsevier.

Software

- 1 XMD Molecular dynamics for metals and ceramics.
- 2 Gwyddion. Modular program for SPM (Scanning probe microscopy) data visualization and analysis.
- 3 Labplot.

9. Prácticas propuestas.

Unidad	Prácticas
4	Preparación de nanopartículas mediante el método de sol-gel.
5	Caracterización de las propiedades electrónicas de películas delgadas.

10. Nombre del catedrático responsable.

Dr. Celso Hernández Tenorio

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: QUÍMICA DE POLÍMEROS

Línea de investigación o trabajo: Ingeniería Molecular.

Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de:

DOC – TIS – TPS – CRÉDITOS

48 - 60 - 0 - 6**DOC:** Docencia; **TIS:** Trabajo independiente significativo; **TPS:** Trabajo profesional supervisado**1. Historial de la asignatura.**

Fecha revisión / actualización	Participantes	Observaciones, cambios o justificación
Instituto Tecnológico de Toluca, 20 de enero de 2012	Dr. Juan Horacio Pacheco Sánchez Dr. Gilberto Piña Piña Dr. Celso Hernández Tenorio Dr. Guillermo Carbajal Franco M. en C. Aníbal de la Piedad Beneítez	Revisión curricular 2012

2. Pre-requisitos y correquisitos.

Matemáticas aplicadas a la ingeniería, Mecánica de materiales

3. Objetivo de la asignatura.

Introducir al alumno al concepto de macromoléculas y sus propiedades. Comprender los mecanismos y sistemas de reacción de polimerización y comprender a nivel molecular las propiedades de los polímeros

4. Aportación al perfil del graduado.

El alumno conocerá y aplicará métodos de síntesis a nivel laboratorio para la obtención polímeros, tomando como referencia los conocimientos referentes a la química de polímeros.

5. Contenido temático.

Unidad	Temas	Subtemas
1	Conceptos de macromoléculas	1.1 Clasificación de los polímeros por su origen. 1.2 Clasificación de los polímeros por su mecanismo de síntesis. 1.3 Estructura de los polímeros. 1.4 Monómeros polifuncionales. 1.5 Monómeros de apertura de anillo 1.6 Monómeros de apertura de doble enlace
2	Polimerización por condensación	2.1 Cinética de la polimerización por pasos. 2.2 Distribución de tamaños moleculares. 2.3 Control del grado de polimerización. 2.4 Gelificación de monómeros polifuncionales
3		3.1 Mecanismo de la polimerización

	Polimerización por adición	radicática 3.2 Mecanismo de la polimerización catiónica 3.3 Mecanismo de la polimerización aniónica 3.4 Polimerización en masa 3.5 Polimerización en solución 3.6 Polimerización en suspensión 3.7 Polimerización en emulsión
4	Otros mecanismos de polimerización	4.1 Polimerización en suspensión 4.2 Polimerización emulsión 4.3 Polimerización en masa.
5	Copolimerización	5.1 Tipos de copolímeros 5.2 Copolimerización por radicales libres 5.3 Copolimerización iónica 5.4 Copolimerización por bloques y de injerto
6	Peso molecular, cristalinidad y solubilidad	7.1 Solubilidad ilimitada 7.2 Solubilidad limitada 7.3 Cristalización y deformación 7.4 Tacticidad

6. Metodología de desarrollo del curso.

Exposición grupal por parte del docente, realización visitas industriales y realización de experimentos para reforzar los conocimientos, investigación y exposición de algunos temas por parte de los alumnos y revisión bibliográfica de los tópicos más recientes relacionados con la materia.

7. Sugerencias de evaluación.

- Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos.
- Trabajos de investigación y exposición.
- Estadías cortas en empresas del ramo y centros de investigación.
- Presentación de un proyecto final.

8. Bibliografía y Software de apoyo.

1. Ratner Buddy D., Biomaterials Science An introduction to Materials in Medicine, Hardcover, 2008.
2. Ratner Buddy D., Biomaterials Science, Paperback, 2004.
3. Park Joon B., Biomaterials Principles and Applications, Hardcover, 2002.
4. Buschow, K. H. J., Cahn, R. W. M. C., Ilshner Flemings, B. E. J., Mahajan, Kramer S., The Encyclopaedia of Materials, Science and Technology, 2005.
5. Collings P., Introduction to Liquid Crystals Chemistry and Physics, Paperback- April, 1997.
6. Gay D., Composite Materials Design and Applications, Hardcover, 2002.
7. Ever J., Introduction to Composite Materials Design, Library Binding, 1999.
8. Krishan K. C., Composite Materials: Science and Engineering (Materials Research and Engineering), Hardcover, 2006.
9. Hiemenz Paul C. and Timothy P Lodge, Polymers Chemistry, Lodge 2007.
10. Turley J., The Essential Guide to Semiconductors, Paperback, 2002.
11. May Gary S., Sze, Simon M., Fundamentals of Semiconductor Fabrication, Hardcover, 2003.
12. Stevens Malcolm P., Polymers Chemistry, 1998.
13. Rubinstein and Ralph H. Colby., Polymers Physics, 2003.
14. Cowie L.M. and Valeria Arrighi., Polymers: Chemistry and Physics, 2007.
15. Young Robert J. and Peter A. Lovell., Introduction to polymers, Oxford, 2011.
16. Walton David M. and J. Phillip Lonier, Polymers. Oxford Chemistry Primers, 2001.

9. Prácticas propuestas.

Se define por el profesor, en función de la línea y proyecto de investigación del estudiante.

10. Nombre del catedrático responsable.

Dr. Juan Horacio Pacheco Sánchez

Dr. Gilberto Piña Piña

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: CARACTERIZACIÓN DE LOS NANOMATERIALES

Línea de investigación o trabajo: Ingeniería de Materiales.

Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de:

DOC – TIS – TPS – CRÉDITOS

48 - 60 - 0 - 6

DOC: Docencia; TIS: Trabajo independiente significativo; TPS: Trabajo profesional supervisado

1. Historial de la asignatura.

Fecha revisión / actualización	Participantes	Observaciones, cambios o justificación
Instituto Tecnológico de Toluca, 20 de enero de 2012	Dr. Gilberto Piña Piña Dr. Juan Horacio Pacheco Sánchez Dr. Guillermo Carbajal Franco Dr. Celso Hernández Tenorio M. en C. Aníbal de la Piedad Beneitez	Revisión curricular 2012

2. Pre-requisitos y correquisitos.

Modelo Matemático, Nanomateriales.

3. Objetivo de la asignatura.

Proporcionar al estudiante los fundamentos teórico-experimentales para analizar los diferentes tipos de obtención y procesamientos de los nanomateriales.

4. Aportación al perfil del graduado.

El contenido de la materia permitirá al estudiante comprender los fundamentos de los diferentes tipos de nanomateriales, así como sus aplicaciones las características de diferentes nanomateriales.

5. Contenido temático.

Unidad	Temas	Subtemas
1	Introducción	1.1 Propiedades mecánicas. 1.2 Escala y propiedades. 1.3 Las propiedades mecánicas de los materiales nanoestructuras 1.4 Propiedades térmicas. 1.4.1 Punto de fusión 1.4.2 Transporte térmico 1.5 Propiedades eléctricas, magnéticas, ópticas y acústicas.
2	Técnicas de preparación de muestras	2.1 Microscopia óptica. 2.2 Microscopia electrónica de barrido (SEM). 2.3 Microscopia de transmisión

		(TEM). 2.4 Difracción de rayos X de polvos (XRD). 2.5 Espectroscopia Uv-vis. 2.6 Espectroscopia infra-rojo.
3	Caracterización y propiedades de los nanomateriales	3.1 Microscopia óptica. 3.2 Microscopia electrónica de barrido (SEM). 3.3 Microscopia de transmisión (TEM). 3.4 Microscopia de fuerza atómica (AFM). 3.5 Microscopia de efecto túnel (STM). 3.6 Difracción de rayos X (XRD). 3.7 Espectroscopia Uv-vis. 3.8 Espectroscopia infra-rojo.
4	Caracterización térmica	4.1 Análisis térmico diferencial (DTA). 4.2 Análisis termogravimétrico.
5	Caracterización eléctrica	5.1 Conductividad eléctrica. 5.2 Efecto Hall. 5.3 Comportamiento dieléctrico. 5.4 Potencial Z.

6. Metodología de desarrollo del curso.

Conferencia expuesta por el docente. Presentación de temas selectos por parte de los estudiantes.
Desarrollo de prácticas.

7. Sugerencias de evaluación.

Resolución de exámenes escritos.

Investigación y exposición de temas de nanomateriales.

Desarrollo de prácticas de laboratorio

8. Bibliografía y Software de apoyo.

- 1 Michael F Ashby, Paoulo J. Ferreira, Daniel L. Schodek, "Nanomaterials, nanotechnologies and design", Elsevier, 2004
- 2 Robert J. Young and Peter A. Lower, "Introduction to polymers", CRC PRESS, Taylor and Francis press.

Software

- 1 Comsol multiphysics.
- 2 XMD Molecular dynamics for metals and ceramics.
- 3 Gwyddion. Modular program for SPM (Scanning probe microscopy) data visualization and analysis.
- 4 Labplot.

9. Prácticas propuestas.

Unidad	Prácticas
2	1 Preparación de muestras para microscopía de barrido. 2 Preparación de muestras para espectroscopia Uv-vis. 3 Preparación de muestras para FTIR.
3	1 Caracterización topográfica de nanomateriales para microscopía de barrido electrónico. 2 Indexado del patrón de difracción de electrones. 3 Análisis de difracción de rayos X. 4 Caracterización de la estructura de bandas por espectroscopia Uv-vis. 5 Caracterización FTIR. 6 Medición de conductividad de una muestra.
3	1 Medición de conductividad de una muestra. 2 Medición del potencial Z.

10. Nombre del catedrático responsable.

Dr. Guillermo Carbajal Franco.

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: CORROSIÓN Y OXIDACIÓN DE MATERIALES

Línea de investigación o trabajo: Ingeniería de Materiales.

DOC -- TIS -- TPS -- Total -- CRÉDITOS

48 - 60 -- 0 -- 108 -- 6

DOC: Docencia; **TIS:** Trabajo independiente significativo; **TPS:** Trabajo profesional supervisado

1. Historial de la asignatura. Establece información referente al lugar y fecha de elaboración y revisión, quiénes participaron en su definición y algunas observaciones académicas.

Fecha revisión / actualización	Participantes	Observaciones, cambios o justificación
Instituto Tecnológico de Toluca a 20 de enero del 2012.	Dr. Gilberto Piña Piña Dr. Juan Horacio Pacheco Sánchez Dr. Celso Hernández Tenorio Dr. Guillermo Carbajal Franco M. en C. Aníbal de la Piedad Beneitez	Revisión curricular 2012

2. Pre-requisitos y correquisitos. .

Ninguno

3. Objetivo de la asignatura.

Proporcionar al alumno los conceptos, teorías y perspectivas que le permitan entender los procesos de oxidación y degradación de los materiales así como su prevención, con la finalidad de que pueda plantear soluciones en situaciones de experimentación real.

4. Aportación al perfil del graduado.

La materia contribuye a la conformación del conocimiento necesario para establecer una actitud responsable y propositiva del egresado, ante los fenómenos que ocurren en las distintos procesos de oxidación con los que se encontrará en su vida profesional.

5. Contenido temático.

Unidad	Temas	Subtemas
1	Estudio de la corrosión 1 hora	1.1 Porqué estudiar la corrosión 1.2 El estudio de la corrosión 1.3 La necesidad de una educación en corrosión 1.4 Las funciones y el papel de una ingeniería de la corrosión 1.5 La educación de un ingeniero en corrosión 1.6 Impacto estratégico y costos de los daños por corrosión
2	Corrosión y principales mecanismos 2 horas	2.1 ¿Por qué se corroen los metales? 2.2 Los bloques que constituyen la materia 2.3 Acidez y alcalinidad (pH) 2.4 La corrosión como una reacción química 2.4.1 La corrosión en ácidos 2.4.2 La corrosión en soluciones alcalinas y neutras
3	Electrodinámica de la corrosión 2 horas	3.1 Reacciones electroquímicas 3.2 Procesos anódicos 3.3 Ley de Faraday 3.4 Procesos catódicos

		3.5 El efecto del área superficial
4	Termodinámica electroquímica potencial de electrodo 10 horas	4.1 Energía libre 4.2 Potenciales del electrodo estandard 4.3 Ecuación de Nernst 4.4 Cálculos termodinámicos 4.4.1 La fuente de potencia aluminio-aire 4.4.2 Cálculos detallados 4.4.3 Electrodo de referencia 4.5 Medias celdas de referencia (electrodos) 4.5.1 Conversión entre referencias 4.5.2 Electrodo de referencia de plata/cloruro de plata 4.5.3 Electrodo de referencia de cobre/sulfato de cobre 4.6 Medición del potencial de corrosión 4.7 Medición del pH 4.7.1 Electrodo de vidrio 4.7.2 Electrodo de antimonio 4.8 Diagrama del potencial pH 4.8.1 Diagrama E-pH del agua 4.8.2 Diagrama E-pH de metales
5	Cinética electroquímica de la corrosión y aplicaciones de la electrodinámica a la corrosión 15 horas	5.1 ¿Qué es sobrepotencial? 5.2 Polarización por activación 5.3 Polarización por concentración 5.4 Caída ohmica 5.4.1 Procesos controlados por activación 5.4.2 Mediciones de resistividad de tierras 5.5 Presentación gráfica de la cinética de datos (diagrama de Evans) 5.5.1 Procesos controlados por activación 5.5.2 Procesos controlados por concentración 5.6 Ejemplos de electroquímica aplicada a la corrosión 5.6.1 Pruebas de corrosión por polarización electroquímica 5.6.2 Monitoreo de corrosión 5.6.3 Protección catódica 5.6.4 Protección anódica 5.6.5 Anodizado de aluminio 5.6.6 Extracción de cloruro
6	Identificación de las formas de corrosión 10 horas	6.1 Identificación de la corrosión 6.2 Ataque general o uniforme 6.3 Corrosión localizada 6.3.1 Pruebas de corrosión por polarización electroquímica 6.3.2 Corrosión por agrietamiento 6.3.3 Corrosión Galvánica 6.3.4 Corrosión intragranular. 6.3.5 Desaleación 6.3.6 Rompimientos inducidos por hidrógeno 6.3.7 Ampollas producidas por hidrógeno 6.4 Velocidad de corrosión inducida 6.4.1 Erosión por corrosión 6.4.2 Cavitación 6.5 Corrosión asistida mecánicamente 6.5.1 Corrosión por tensión y fractura 6.5.2 Fatiga por corrosión 6.5.3 Corrosión por desgaste
	Degradación de cerámicos y polímeros	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Degradación de cerámicos ▪ Termodinámica de la corrosión de cerámicos ▪ Descomposición térmica de cerámicos ▪ Degradación térmica u UV de polímeros

8 horas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Biodegradación de polímeros ▪ Aplicaciones de polímeros resistentes a la corrosión ▪ Métodos de análisis de degradación cerámicos y polímeros ▪ Diseño y selección de materiales
---------	---

6. Metodología de desarrollo del curso.

El profesor impartirá el curso en pizarrón y con ayuda de la computadora para la utilización del manejo del software de una manera interactiva con el alumno. La enseñanza se aplicará a problemas prácticos relacionados con la especialidad.

Queda a elección del docente manejar un problema específico para cada unidad, o bien un solo problema para todo el curso.

7. Sugerencias de evaluación.

El profesor aplicará los exámenes teóricos durante el desarrollo del curso según su criterio. Podrá pedir ensayos sobre los problemas sugeridos en las unidades de la materia o relacionado con las lecturas de la bibliografía o un proyecto final que involucre los conocimientos adquiridos para la resolución de un problema.

8. Bibliografía y Software de apoyo.

- Roberge P., Corrosion Engineering: Principles and Practice, McGraw-Hill Professional. (2008)
- Winston Revie R., Corrosion and Corrosion Control, 4th Edition, Wiley-Interscience (2008)
- Cramer S. D., ASM Handbook, Vol. 13C: Corrosion: Environments and Industries, ASM International (2006)
- Jr. Covino, B. S., ASM Handbook: Corrosion : Fundamentals, Testing, and Protection, ASM International (2003)
- Smith W.E., Hashemi J., Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales, Mc-Graw-Hill Interamericana de editores S.A. de C.V.
- Callister, W.D. Rethwisch, D.C. Materials Science and Engineering, 8th Ed. Wiley, 2011
- Shackelford, J.F., Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros, 7^a ed. Pearson Prentice Hall, 2010.

Software:

Diversos manuales de Software LabVIEW, así como el software correspondiente con registro oficial de la institución y Software libre.

9. Prácticas propuestas:

Se definen por el profesor en función de la línea y proyecto de investigación del estudiante.

11. Nombre del catedrático responsable.

12.

M. en C. Aníbal de la Piedad Beneitez

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: TECNOLOGÍA DE ENERGÍA A NANOESCALA

Línea de investigación o trabajo: Ingeniería Molecular.

Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de:

DOC – TIS – TPS – CRÉDITOS

48 - 60 - 0 - 6

DOC: Docencia; TIS: Trabajo independiente significativo; TPS: Trabajo profesional supervisado

1. Historial de la asignatura.

Fecha revisión / actualización	Participantes	Observaciones, cambios o justificación
Instituto Tecnológico de Toluca a 20 de enero del 2012.	Dr. Gilberto Piña Piña Dr. Juan Horacio Pacheco Sánchez Dr. Celso Hernández Tenorio Dr. Guillermo Carbajal Franco M. en C. Aníbal de la Piedad Beneitez	Revisión curricular 2012

2. Pre-requisitos y correquisitos.

Caracterización de los nanomateriales.

3. Objetivo de la asignatura.

Conocer y comprender los antecedentes históricos sobre el desarrollo de materiales nanoestructurados enfocados a la generación de energía a partir de fuentes renovables como es el aire y sol, además de la capacidad de los nanomateriales en el almacenamiento de hidrogeno; por otra parte adquirir los conocimientos necesarios para la síntesis de las nanoestructuras involucradas en estos procesos

4. Aportación al perfil del graduado.

El contenido de la materia permitirá al estudiante comprender las diferentes formas de generación de energía y aprovechamiento de energía.

5. Contenido temático.

Unidad	Temas	Subtemas
1	Celdas Solares	1.1.-Fotones 1.2.-Semiconductores 1.3.-Conversión de radiación térmica en energía química 1.4.-Conversión de energía química en energía eléctrica 1.5.-Estructura básica 1.6.- Limitaciones en la conversión de energía en celdas solares 1.7.-Conceptos para mejorar la eficiencia de celdas solares
2	Aprovechamiento de la energía eólica	2.1.-Características del viento t recursos 2.2.-Aerodinámica de las turbinas de viento 2.3.-Mecánica y dinámica 2.4.-Aspectos eléctricos de turbinas de viento

		2.5.-Turbinas de viento materiales y componentes 2.6.-Turbinas de viento diseño y prueba 2.7.-Aplicaciones de la energía de viento
3	Procesos Termoquímicos para la producción de Hidrogeno	3.1.- Electrolisis 3.2.- Chemical reactions. 3.3.- Nuclear Reactions. 3.4.- Solar Reactions.
4	Pilas de combustible	4.1.-Química y termodinámica básica de las celdas de combustible. 4.2.-Electroquímica de la celda de combustible. 4.3.-Principales componentes de la celda, propiedades de materiales y procesos. 4.4.-Diseño de stacks (o apilamientos). 4.5.-Modelamiento de celdas de combustible. 4.6.-Diagnóstico y diseño de celdas de combustible. 4.7.-Aplicaciones de las celdas de combustible.
5	Bioenergía	5.1.-Producción de Biocombustibles. 5.2.-Generación de Bioenergía. 5.3.-Biotecnología anaerobia. 5.4.-Bioenergía a partir de los vertederos.
6	Almacenamiento de hidrogeno	6.1.-Materiales potenciales de almacenamiento 6.2.-Propiedades de materiales para sorción de hidrógeno. 6.3.-Técnicas de medición de sorción de gas. 6.4.-Técnicas de caracterización complementarias. 6.5.-Consideraciones experimentales.

6. Metodología de desarrollo del curso.

Investigación y exposición de algunos temas por parte de los alumnos. Revisión bibliográfica de los tópicos más recientes relacionados con la materia.

7. Sugerencias de evaluación

Resolución de exámenes escritos.

Trabajos de investigación y exposición.

Desarrollo de prácticas de laboratorio

Presentación de un proyecto final

8. Bibliografía y Software de apoyo.

- 1 Würfel P. "Physics of solar cells. From basic principles to advanced concepts" Wiley-VCH, Germany 2009 Second Edition

- 2 Manwell J.F., McGowan J.G. and Rogers A.L. "Wind Energy Explained" Wiley, UK 2009, 2nd Edition
- 3 Rosen M.A.. Advances in hydrogen production by thermochemical water decomposition: A review. *Energy* 35 (2010) 1068-1076
- 4 Lemus R.G. y Martínez-Duart J.M.. Updated hydrogen production costs and parities for conventional and renewable technologies. *International Journal of Hydrogen Energy* 35 (2010) 3929-3936
- 5 Ken S. "Thermochemical Production of Hydrogen from Solar and Nuclear energy" General Atomics, CA 2003.
- 6 Mathias P. M. and Brown L.I. C. "Thermodynamics of the Sulfur Iodine Cycle for Thermochemical Hydrogen Production" The University of Tokio, Japan 2003.
- 7 Perkins C. y Weimer A.W. Likely near-term solar-thermal water splitting technologies. *International Journal of Hydrogen Energy* 29 (2004) 1587-1599
- 8 Barbir F. "PEM Fuel Cells. Theory and practice" Academic Press, NY 2005.
- 9 Broom D.P. "Hydrogen Storage Materials. The characterization of their storage properties" Springer, NY 2011
- 10 Khanal S. K., Surampalli R. Y., Zhan T. C., Lamsal B. P., Tyagi R. D., and Kao C. M. "Bioenergy and Biofuel from Biowashes and Biomas" ASCE, 2010.
- 11 Khanal S. K. Anaerobic Biotechnology for Bioenergy Production, principles and applications" Editorial: Blackwell Publishing, First Edition 2008.

9. Prácticas propuestas.

Se define por el profesor en función de la línea y proyecto de investigación del estudiante

10. Nombre del catedrático responsable.

Dr. Juan Horacio Pacheco Sánchez

<p>NOMBRE DE LA ASIGNATURA: INGENIERÍA DE MATERIALES Y NANOMATERIALES</p> <p>Línea de investigación o trabajo: Ingeniería de Materiales/Ingeniería Molecular</p> <p>Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de:</p> <p>DOC – TIS – TPS – CRÉDITOS</p> <p>48 - 60 - 0 - 6</p>
--

DOC: Docencia; **TIS:** Trabajo independiente significativo; **TPS:** Trabajo profesional supervisado

1. Historial de la asignatura

Fecha revisión / actualización	Participantes	Observaciones, cambios o justificación
Instituto Tecnológico de Toluca a 20 de enero del 2012	Dr. Gilberto Piña Piña Dr. Juan Horacio Pacheco Sánchez Dr. Celso Hernández Tenorio Dr. Guillermo Carbajal Franco M. en C. Aníbal de la Piedad Beneitez	Revisión curricular 2012

2. Pre-requisitos y correquisitos

Caracterización de los nanomateriales.

3. Objetivo de la asignatura.

Aplicar metodologías para el planteamiento y la solución de problemas de ingeniería encontrados en el dominio de los materiales y campos afines

4. Aportación al perfil del graduado.

El contenido de la materia permitirá al estudiante tener una formación y comprensión de la ingeniería de los nanomateriales para su aplicación a la industria.

5. Contenido temático.

Unidad	Temas	Subtemas
1	Física del estado sólido de los materiales	1.1 Sólido amorfo 1.2 Estructura cristalina 1.2.1 Defecto cristalina 1.2.2 Cuasi cristal 1.2.3 Grupos de simetría 1.2.4 Estudios espectroscópicos de cristales 1.3 Estructura electrónica 1.3.1 Banda de conducción 1.3.2 Huevo de electrón 1.3.3 Banda de valencia 1.4 Transporte electrónico 1.5 Características mecánicas 1.6 Características ópticas
2	Diseño y obtención	2.1 Propiedades y comportamiento mecánico 2.2 Aleaciones 2.3 Materiales cerámicos y compuestos 2.4 Propiedades térmicas de los materiales

3	Caracterización	3.1-Características estructurales. 3.2.-Características químicas. 3.3.-Propiedades físicas de los nanomateriales. 3.4.-Conductividad eléctrica. 3.5.-Conductividad magnética.
4	Química supra molecular	4.1 Espectro atómico y Estructura atómica 4.2 Introducción a estructura molecular 4.3 Cómputo de la estructura electrónica 4.4 Reacciones químicas
5	Fundamentos de nano ingeniería	5.1.-Nano sistemas y nanotecnología. 5.2.-Nano ingeniería y nano ciencia. 5.3.-Introducción para el diseño y la optimización de nano y microsistemas en el dominio del comportamiento.

6. Metodología de desarrollo del curso.

Investigación y exposición de algunos temas por parte de los alumnos. Revisión bibliográfica de los tópicos más recientes relacionados con la materia.

7. Sugerencias de evaluación.

Resolución de exámenes escritos.

Trabajos de investigación y exposición.

Desarrollo de prácticas de laboratorio

Presentación de un proyecto final

8. Bibliografía y Software de apoyo.

- 1 Kittel Ch. "Introduction to Solid State Physics" John Wiley & Sons, USA 2005.
- 2 West A. R. "Solid state chemistry and its applications" John Wiley & Sons, NY 1987.
- 3 Rao C. N. R. and Gopalakrishnan J.. "New directions in Solid State Chemistry". Cambridge U. Press, UK 1997.
- 4 Kettle S.F.A. "Symmetry and Structure. Readable Group Theory for Chemists" Wiley, UK 2007.
- 5 Atkins P. and Friedman R. "Molecular quantum mechanics" Oxford University Press, NY 2005.
- 6 Cao G., Wang Y. "Nanostructures and nanomateriales, shyntesis, propierties, and applications" World Scientific, second edition. Volume 2.
- 7 Lyshevki S. E. "Nano- and Micro Electromechanical Systems. Fundamentals of Nano and microengineering" second edition. Editorial: CRC PRESS.

9. Prácticas propuestas.

Se define por el profesor en función de la línea y proyecto de investigación del estudiante

10. Nombre del catedrático responsable.

Dr. Juan Horacio Pacheco Sánchez

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: MICROSCOPIA Y DIFRACCION

Línea de investigación o trabajo: Ingeniería de Materiales

DOC – TIS – TPS – CRÉDITOS

48 - 60 - 0 - 6

DOC: Docencia; TIS: Trabajo independiente significativo; TPS: Trabajo profesional supervisado

1. Historial de la asignatura.

Fecha revisión / actualización	Participantes	Observaciones, cambios o justificación
Instituto Tecnológico de Toluca a 20 de enero del 2012	Dr. Gilberto Piña Piña Dr. Juan Horacio Pacheco Sánchez Dr. Celso Hernández Tenorio Dr. Guillermo Carbajal Franco M. en C. Aníbal de la Piedad Beneitez	Revisión curricular 2012

2. Pre-requisitos y correquisitos.

Ninguno

3. Objetivo de la asignatura.

Proporcionar al alumno los conceptos, teorías y perspectivas que le permitan entender la tecnología de la microscopía y sus aplicaciones, así como el proceso de difracción de rayos x y su aplicación al conocimiento de la estructura de los materiales, con la finalidad de que pueda plantear soluciones a situaciones de experimentación real.

4. Aportación al perfil del graduado.

El contenido de la materia permitirá al estudiante comprender las estructuras moleculares, así como la dinámica molecular, modelación y simulación mediante el método de Monte Carlo.

5. Contenido temático. }

Unidad	Temas	Subtemas
1	Microscopio óptico 2 hora	1.1 Principio de funcionamiento del microscopio óptico 1.2 Diferentes tipos de microscopios 1.3 Componentes y estructura del microscopio óptico 1.4 Características de amplificación de la imagen y sus limitaciones. 1.5 Aplicaciones
2	Redes y simetría 10 horas	2.1 Celdas unitarias y redes de Bravais 2.2 Algunas estructuras cristalinas simples 2.3 Planos cristalinos e índices de Miller Espaciamiento de planos en las redes cristalinas 2.5 Clasificación general de los cristales
3	Difracción de rayos x 12 horas	3.1 Rayos x 3.2 La producción de rayos x 3.3 Difracción de rayos x: las ecuaciones de Von Laue 3.4 Factor de dispersión atómica 3.5 Factor geométrico de la estructura 3.6 La red recíproca 3.7 La condición de Bragg en función de la red recíproca

		3.8 Geometría y componentes del difractómetro de rayos x 3.9 Análisis de un patrón de difracción standard 3.10 Fuentes de información (archivos de difracción (PDF)) 3.11 Sistema de seguridad de operación del equipo de rayos
4	Microscopía electrónica de Barrido 10	4.1 Microscopía electrónica de barrido del haz (SEM) (inglés) 4.2 Características físicas de las fuentes de electrones 4.3 El haz de electrones, aperturas, control y sistema de barrido 4.4 Electrones secundarios y retrodispersados, formación de la imagen 4.5 Analizador de energías dispersivas de espectroscopía de rayos x (EDS) 4.5 Sistema de vacío y de seguridad
5	Microscopía electrónica de transmisión 10 horas	5.1 Microscopía de transmisión de electrones (TEM) (inglés) 5.2 Características físicas de las fuentes de electrones 5.3 El haz de electrones, control de enfoque, aperturas y resoluciones 5.4 Cómo ver con electrones 5.5 Sistema de iluminación, paralelismo, convergencia y demás características del haz de electrones. 5.6 Sistema de vacío y Sistema de seguridad 5.7 Diferentes modelos de TEMs

6. Metodología de desarrollo del curso.

El profesor impartirá el curso en pizarrón y con ayuda de la computadora para la utilización del manejo del software de una manera interactiva con el alumno. La enseñanza se aplicará a problemas prácticos relacionados con la especialidad.

Queda a elección del docente manejar un problema específico para cada unidad, o bien un solo problema para todo el curso.

7. Sugerencias de evaluación.

El profesor aplicará los exámenes teóricos durante el desarrollo del curso según su criterio. Podrá pedir ensayos sobre los problemas sugeridos en las unidades de la materia o relacionado con las lecturas de la bibliografía o un proyecto final que involucre los conocimientos adquiridos para la resolución de un problema.

8. Bibliografía y software de apoyo

1. Williams D.B., Carter C. B., Transmission Electron Microscopy, Springer (2009)
2. Fultz B., Howe J., Transmission Electron Microscopy and Diffractometry of Materials, Springer (2009),
3. Título: Reimer L., Kohl H., Transmission Electron Microscopy: Physics of Image Formation Springer (2008)

Software:

Diversos manuales de Software LabVIEW, así como el software correspondiente con registro oficial de la institución y Software libre.

9. Prácticas propuestas:

Se definen por el profesor en función de la línea y proyecto de investigación del estudiante.

10. Nombre del catedrático responsable.

M. en C. Aníbal de la Piedad Beneitez

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: INGENIERÍA MOLECULAR

Línea de investigación o trabajo: Ingeniería Molecular.

Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de:

DOC – TIS – TPS – CRÉDITOS

48 - 60 - 0 - 6

DOC: Docencia; TIS: Trabajo independiente significativo; TPS: Trabajo profesional supervisado

1. Historial de la asignatura.

Fecha revisión / actualización	Participantes	Observaciones, cambios o justificación
Instituto Tecnológico de Toluca a 20 de enero del 2012.	Dr. Gilberto Piña Piña Dr. Juan Horacio Pacheco Sánchez Dr. Celso Hernández Tenorio Dr. Guillermo Carbajal Franco M. en C. Aníbal de la Piedad Beneitez	Revisión curricular 2012

2. Pre-requisitos y correquisitos.

Matemáticas aplicadas a la ingeniería.

3. Objetivo de la asignatura.

Conocer y manejar herramientas computacionales para el diseño, análisis y caracterización teórica de materiales a nivel molecular.

4. Aportación al perfil del graduado.

El contenido de la materia permitirá al estudiante comprender las estructuras moleculares, así como la dinámica molecular, modelación y simulación mediante el método de Monte Carlo.

5. Contenido temático.

Unidad	Temas	Subtemas
1	Estructura molecular y potenciales interatómicos	1.1-La aproximación de The Born–Oppenheimer. 1.2.-Teoría orbital molecular. 1.3.-Teoría orbital molecular de moléculas poli atómicas. 1.4.-Fuerzas intermoleculares. 1.5.-Cálculos mecánico cuánticos de fuerzas intermoleculares
2	Métodos de primeros principios	2.1.-El método de campo auto consistente Hartree-Fock 2.2.-Correlación electrónica 2.3.-Teoría de Funcionales de la densidad 2.4.-Métodos del gradiente y propiedades moleculares 2.5.-Métodos Semiempíricos 2.6.-Mecánica Molecular
3	Dinámica molecular	3.1.-Ecuaciones de movimiento para sistemas atómicos 3.2.-Métodos de diferencias finitas 3.3.-Dinámica molecular de cuerpos

		rígidos no esféricos 3.4.-Dinámica molecular de esferas duras
4	Modelación y simulación mediante el método Monte Carlo	4.1.-Integración Montecarlo 4.2.-Importancia del muestreo 4.3.-El método de Metrópolis 4.4.-Monte Carlo Isotérmico-Isobárico 4.5.-Monte Carlo Grand canónico 4.6.-Líquidos Moleculares
5	Uso de software de simulación molecular	5.1.-Software packages for electronic structure calculations 5.2.-Disponibilidad de programas

6. Metodología de desarrollo del curso.

Investigación y exposición de algunos temas por parte de los alumnos. Revisión bibliográfica de los tópicos más recientes relacionados con la materia.

7. Sugerencias de evaluación.

Resolución de exámenes escritos.

Trabajos de investigación y exposición.

Desarrollo de prácticas de laboratorio

Presentación de un proyecto final

8. Bibliografía y Software de apoyo

- 1 Dykstra C. E. "Ab Initio Calculation of the Structure and properties of Molecules" Elsevier Science Publishers, NY 1988.
- 2 Levine I.N. "Quantum Chemistry" Prentice-Hall, NJ 2000.
1. Atkins P. and Friedman R. "Molecular quantum mechanics" Oxford University Press, NY 2005 fourth edition
2. Szabo A. and Ostlund N.S. "Modern Quantum Chemistry" Dover, NY 1996.
3. Pilar F. L. "Elementary Quantum Chemistry" Dover, NY 2001.
4. Hirschfelder J.O. and Curtiss Ch. F. "Molecular Theory of gases and liquids", 1964.
5. Allen M.P. and Tildesley D.J. "Computer Simulation of liquids" Oxford University Press, NY 1987.

9. Prácticas propuestas

Se define por el profesor en función de la línea y proyecto de investigación del estudiante

10. Nombre del catedrático responsable.

Dr. Juan Horacio Pacheco Sánchez

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: TRANSFORMACIONES DE FASE

Línea de investigación o trabajo: Ingeniería de Materiales/Ingeniería Molecular

Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de:

DOC – TIS – TPS – CRÉDITOS

48 - 60 - 0 - 6

DOC: Docencia; TIS: Trabajo independiente significativo; TPS: Trabajo profesional supervisado

1. Historial de la asignatura.

Fecha revisión / actualización	Participantes	Observaciones, cambios o justificación
Instituto Tecnológico de Toluca a 20 de enero del 2012	Dr. Gilberto Piña Piña Dr. Juan Horacio Pacheco Sánchez Dr. Celso Hernández Tenorio Dr. Guillermo Carbajal Franco M. en C. Aníbal de la Piedad Beneitez.	Revisión curricular 2012

2. Pre-requisitos y correquisitos

Ninguno.

3. Objetivo de la asignatura.

Conocer los conceptos y teorías que le permitan comprender los aspectos cinéticos y estructurales que involucra una transformación de fase en los materiales y su relación.

4. Aportación al perfil del graduado.

El contenido de la materia permitirá al estudiante comprender la transformación de fase de los diferentes materiales.

5. Contenido temático.

Unidad	Temas	Subtemas
1	Diagramas de fase	1.1.-Presión-Temperatura 1.2.-Composición-Temperatura 1.3.-Sistemas bifásicos 1.4.-Influencia de las intercaras en el equilibrio 1.5.-Sistemas ternarios 1.6.-Cinéticas de las transformaciones de fase
2	Clasificación de las transformaciones de fase	2.1.-Alotrópica 2.2.-Primer orden 2.3.-Segundo orden 2.4.-Orden superior
3	Interfaces cristalinas y microestructura	3.1.-Tipos de intercaras. 3.2.-Energía de intercara. 3.3.-Juntas de grano. 3.4.-Coherencia. 3.5.-Movimiento de intercaras.
4	Nucleación y crecimiento	4.1.-Nucleación Homogénea y

		Heterogénea. 4.2.-Crecimiento de cristales a partir de vapor. 4.3.-Crecimiento de cristales a partir de líquidos fundidos. 4.4.-Crecimiento de cristales a partir de materiales fundidos. 4.5.-Mecanismos de cristalización.
5	Transformaciones difusionales	5.1.-Precipitación en estado sólido. 5.2.-Engrosamiento de precipitados. 5.3.-Tratamientos de revenido. 5.4.-Descomposición espinodal. 5.5.-Masiva. 5.6.-Widmanstätten.
6	Transformaciones adifusionales	6.1.-Martensítica. 6.2.-Características generales. Plano de hábito y relación de orientación. 6.3.-Ejemplos de transformaciones martensíticas. 6.4.-Memoria de forma. 6.5.-Efecto TRIP.
7	Transformaciones intermedias	7.1.-Solidificación en metales puros. 7.2.-Solidificación en aleaciones. 7.3.-Solidificación de un eutéctico. 7.4.-Solidificación de un peritético. 7.5.-Colada en lingotes. 7.6.-Colada continua y nuevas técnicas.

6. Metodología de desarrollo del curso

Investigación y exposición de algunos temas por parte de los alumnos. Revisión bibliográfica de los tópicos más recientes relacionados con la materia.

7. Sugerencias de evaluación.

Resolución de exámenes escritos.

Trabajos de investigación y exposición.

Desarrollo de prácticas de laboratorio.

Presentación de un proyecto fina.

8. Bibliografía y Software de apoyo.

1. Porter D.A. and Easterling K.E.. Phase Transformation in Metals and Alloys. Chapman & Hall, NY 1992.
2. Christian J.W. "The Theory of Transformations in Metal and Alloys", Edition 2, Part 1, Pergamon Press, The Netherlands 2002.
3. Cottrell A.H.. "Theoretical Structural Metallurgy" E. Arnold LTD, London, 1955. Versión en Castellano: Metalurgia Física. Ed. Reverté, Barcelona, 1962.
4. Honeycombe R.W.K. and Bhadeshia H.K.D.H. "Steels Microstructure and Properties" Ed. E. Arnold, London, 1995.
5. DeHoff R.T. "Thermodynamics in materials science" McGraw-Hill International, New York, 1993.
6. Hillert M. and Ågren J.: Diffusion and Equilibria. "An Advanced Course in Physical Metallurgy" Royal Institute of Technology, Stockholm, 2002.
7. Knight Ch. A. "The Freezing of Supercooled Liquids" Van Nostrand Momentum Books, NJ 1967.
8. Uzunov D.I. "Introduction to the Theory of Critical Phenomena" World Scientific. NJ 1993

9. Prácticas propuestas.

Se define por el profesor en función de la línea y proyecto de investigación del estudiante

10. Nombre del catedrático responsable.

Dr. Juan Horacio Pacheco Sánchez