



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE
LA COMPUTACIÓN



Tomo II
(Maestría en Ciencia e Ingeniería de la Computación)

Planes de Estudio

- Maestría en Ciencia e Ingeniería de la Computación
- Doctorado en Ciencia e Ingeniería de la Computación
- Especialización en Cómputo de Alto Rendimiento

Grados que se otorgan

- Maestro(a) en Ciencia e Ingeniería de la Computación
- Doctor(a) en Ciencia e Ingeniería de la Computación
- Especialista en Cómputo de Alto Rendimiento

Campos de conocimiento que comprende

- Teoría de la Computación
- Inteligencia Artificial
- Computación Científica
- Señales, Imágenes y Ambientes Virtuales
- Ingeniería de Software y Bases de Datos
- Redes y Seguridad en Cómputo

Campos de conocimiento en los que se articula la especialización

- Computación Científica
- Ingeniería de Software y Bases de Datos
- Redes y Seguridad en Cómputo

Entidades académicas participantes

- Facultad de Ciencias
- Facultad de Ingeniería
- Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán
- Instituto de Ingeniería
- Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas
- Instituto de Matemáticas
- Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico

Entidades académicas que se incorporan de manera exclusiva a la especialización

- Instituto de Geofísica (IG)
- Instituto de Astronomía (IA)
- Instituto de Física (IF)
- Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación (DGTIC)

Fechas de aprobación u opiniones

Modificación del Programa de Posgrado en Ciencia e Ingeniería de la Computación, que implica:

- a) Adecuación y modificación del plan de estudios de la Maestría en Ciencia e Ingeniería de la Computación.
 - b) Modificación del plan de estudios de Doctorado en Ciencias e Ingeniería de la Computación.
 - c) Cambio de denominación del campo de conocimiento de: "Ingeniería de Sistemas y Redes Computacionales" por "Redes y seguridad en cómputo".
 - d) Integración de los campos del conocimiento de: "Imágenes y ambientes virtuales" y "Procesamiento Digital de Señales", en el campo con la nueva denominación: "Inteligencia Artificial".
 - e) Integración de los campos de conocimiento: "imágenes y Ambientes Virtuales" y "Procesamiento Digital de Señales", en el campo con la nueva denominación: "Señales, Imágenes y Ambientes Virtuales".
 - f) Creación del grado de " Maestro en Ciencia e Ingeniería de la Computación".
 - g) Creación del grado de "Doctor en Ciencia e Ingeniería de la Computación".
- Fecha de aprobación del Consejo Universitario: 11 de diciembre 2013.

índice

ACTIVIDADES ACADÉMICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS DE MAESTRIA EN CIENCIA E INGENIERIA DE LA COMPUTACION DE LA UNAM

1. Actividades Académicas Básicas (Obligatorias)	3
2. Actividades Académicas Especializadas (Obligatorias de elección)	14
3. Actividades Académicas Optativas	34
3.1. Campo de conocimiento de computación científica	34
3.2. Campo de conocimiento de inteligencia artificial	43
3.3. Campo de conocimiento de ingeniería de software y bases de datos	66
3.4. Campo de conocimiento de redes y seguridad en cómputo	101
3.5. Campo de conocimiento de señales, imágenes y ambientes virtuales	128
3.6. Campo de conocimiento de teoría de la computación	179
4. Actividades académicas de investigación	195

Actividades Académicas Básicas
(Obligatorias)

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO PROGRAMA DE POSGRADO POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN Programa de actividad académica	
---	---	---

Denominación: ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS -				
Clave:	Semestre(s): 1	Campo de Conocimiento: Teoría de la Computación Ingeniería de Software y Bases de Datos Inteligencia Artificial Computación Científica Señales, Imágenes y Ambientes Virtuales Redes y Seguridad en Cómputo	No. Créditos: 6	
Carácter: Obligatoria		Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica		Teoría: 3	Práctica: 0	3
Modalidad: Curso		Duración del programa: Semestral		
Horas al Semestre				
48				

<p>Objetivo general: El alumno comprenderá la organización de las computadoras digitales. Se pretende diseñar desde el punto de vista lógico los diferentes componentes de una computadora, específicamente se diseñara una copia de un microprocesador comercial. El alumno comprenderá también la diferencia entre las computadoras tipo CISC y RISC.</p>
<p>Objetivos específicos: Al final del curso el alumno será capaz de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Describir los elementos constitutivos y fundamentales de una computadora, así como su funcionamiento lógico y físico. 2. Construir máquinas de estados usando memorias. 3. Construir máquinas de estados usando secuenciadores 4. Diseñar los componentes básicos de un microprocesador 5. Diseñar un microprocesador comercial tipo CISC, el 6811, usando los componentes diseñados en la unidad anterior 6. Aprender el concepto de procesamiento encauzado (PIPILINE) en las computadoras tipo RISC 7. Describir las computadoras paralelas y las supercomputadoras

Indice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Conceptos basicos	7	0
2	Construcción de máquinas de estados usando memorias	7	0
3	Construcción de máquinas de estados usando secuenciadores	7	0
4	Componentes básicos de un procesador.	7	0
5	Diseño de un procesador cisc comercial de 8 bits.	7	0
6	Computadoras tipo risc.	7	0
7	Computadoras paralelas	6	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático	
Unidad	Tema y Subtemas
1	CONCEPTOS BASICOS 1.1 ESTRUCTURA BÁSICA DE UNA COMPUTADORA 1.2 TIPOS DE COMPUTADORAS

	1.2.1 Computadoras secuenciales (CISC) 1.2.2 Computadoras paralelas 1.2.3 Procesadores Encauzados (RISC) 1.3 EL CONTROLADOR DE LA COMPUTADORA
2	CONSTRUCCIÓN DE MÁQUINAS DE ESTADOS USANDO MEMORIAS 2.1. DIRECCIONAMIENTO POR TRAYECTORIA 2.2. DIRECCIONAMIENTO ENTRADA-ESTADO 2.3. DIRECCIONAMIENTO IMPLÍCITO
3	CONSTRUCCIÓN DE MÁQUINAS DE ESTADOS USANDO SECUENCIADORES 3.1 EL SECUENCIADOR BÁSICO 3.2 SECUENCIADORES Y MEMORIAS 3.3 IMPLANTACIÓN DE CARTAS ASM USANDO SECUENCIADORES
4	COMPONENTES BÁSICOS DE UN PROCESADOR. 4.1 UNIDAD DE CONTROL DE LA COMPUTADORA 4.2 UNIDAD DE PROCESOS ARITMÉTICOS 4.3 REGISTROS INTERNOS 4.4 UNIDAD DE CONTROL DE PROGRAMA 4.5 REGISTRO DE ESTADOS O BANDERAS 4.6 UNIDAD DE CONTROL DE INTERRUPCIONES.
5	DISEÑO DE UN PROCESADOR CISC COMERCIAL DE 8 BITS. 5.1 ARQUITECTURA DEL MICROPROCESADOR 6811 5.2 TIPOS DE INSTRUCCIONES 5.3 MICROPROGRAMACIÓN
6	COMPUTADORAS TIPO RISC. 6.1 Definición de procesamiento encauzado (PIPELINE). 6.2 Procesamiento encauzado (PIPELINE) en el diseño de ALUs 6.3 Procesamiento encauzado (PIPELINE) en los procesadores 6.3.1 Microprocesador MIPS 6.3.2 Microprocesador Power PC 6.3.3 Microprocesador PIC 6.4 Restricciones de diseño. 6.4.1 Dependencias entre los registros 6.4.2 Saltos condicionales
7	COMPUTADORAS PARALELAS 7.1 Características generales. 7.2 Arquitecturas SIMD (Matriciales) 7.3 Arquitecturas MISD (Superpipeline) 7.4 Arquitecturas MIMD (Interconectadas)

Bibliografía Básica:

- Savage, Jesús y Vazquez, Gabriel , *Diseño de Microprocesadores*, Facultad de Ingeniería, UNAM, México, 2004.
- Hennessy, John L. and Patterson David A., *Computer organization & design: The hardware-software interface*, Kaufmann Publishers, Inc., San Francisco, 1994.
- Lynch, Michel A., *Microprogrammed state machine design*, CRC Press, Boca Raton, 1993.
- Mano, Morris M., *Computer engineering hardware design*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1988.
- Mano, Morris M., *Computer system architecture*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1999.

- Mick, J. and Brick, *Bit-slice microprocessor design*, McGraw-Hill, New York, 1980.

Bibliografía Complementaria:

- Coelho, David R., *The VHDL handbook*, Kluwer Academic Publishers, Boston, 1989.
- Coelho, David R., *The VHDL handbook*, Kluwer Academic Publishers, Boston, 1989.
-Altera Corporation, *User configurable logic data book*, Santa Clara, 1988
-Altera Corporation, *MAX7000 programmable logic device family data sheet*, ,
-Xilinx Corporation, *User configurable logic data book*, ,

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	(X)
Exposición audiovisual	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)
Seminarios	(X)
Lecturas obligatorias	(X)
Trabajo de Investigación	(X)
Prácticas de taller o laboratorio	(X)
Prácticas de campo	()
Otros:	

Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:

Exámenes Parciales	(X)
Examen final escrito	(X)
Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Exposición de seminarios por los alumnos	(X)
Participación en clase	(X)
Asistencia	(X)
Seminario	()
Otras:	

Línea de investigación:

Computación Científica
Ingeniería de Software y Bases de Datos
Inteligencia Artificial
Redes y Seguridad en Cómputo
Señales, Imágenes y Ambientes Virtuales
Teoría de la Computación

Perfil profesiográfico:

Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en un área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO PROGRAMA DE POSGRADO POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN Programa de actividad académica	
---	--	---

Denominación: AUTOMATAS Y LENGUAJES FORMALES				
Clave:	Semestre(s): 1	Campos de Conocimiento: Teoría de la Computación Ingeniería de Software y Bases de Datos Inteligencia Artificial Computación Científica Señales, Imágenes y Ambientes Virtuales Redes y Seguridad en Cómputo		No. Créditos: 6
Carácter: Obligatoria		Horas	Horas por semana	Horas al Semestre
Tipo: Teórica		Teoría: 3	Práctica: 0	3
Modalidad: Curso		Duración del programa: Semestral		

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()				
Actividad académica antecedente:				
Actividad académica subsecuente:				
Objetivo general: El alumno manejará conocimientos tanto de principios básicos como avanzados de autómatas y lenguajes formales				
Objetivos específicos: Al término del curso el alumno será capaz de:				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Analizar los lenguajes regulares y autómatas finitos 2. Analizar los lenguajes libres de contexto y autómatas de pila 3. Analizar los lenguajes recursivamente enumerables y máquinas de Turing 4. Aplicar los conceptos de decidibilidad 5. Desarrollar aplicaciones de lenguajes formales 				

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Lenguajes regulares y autómatas finitos	10	0
2	Lenguajes libres de contexto y autómatas de pila	10	0
3	Lenguajes recursivamente enumerables y máquinas de Turing	10	0
4	Decidibilidad	9	0
5	Aplicaciones de lenguajes formales	9	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Lenguajes regulares y autómatas finitos 1.1 Autómatas finitos deterministas, no deterministas y otras variantes 1.2 Expresiones regulares y su equivalencia con autómatas finitos
2	Lenguajes libres de contexto y autómatas de pila 2.1 Gramáticas libres de contexto 2.2 Autómatas de pila

3	Lenguajes recursivamente enumerables y máquinas de Turing 3.1 Máquinas de Turing 3.2 Lenguajes recursivos y recursivamente enumerables 3.3 Equivalencia de las máquinas de Turing y las gramáticas sin restricciones
4	Decidibilidad 4.1 Problemas indecibles 4.2 Teorema de Rice 4.3 Clasificación de problemas indecibles
5	Aplicaciones de lenguajes formales Contenido: 5.1 Aplicaciones en compiladores 5.2 Aplicaciones en procesamiento de lenguajes naturales 5.3 Aplicaciones en teoría de la concurrencia 5.4 Otras aplicaciones

Bibliografía Básica:

- Dexter C. Kozen , *Automata and Computability. Undergraduate Texts in Computer Science*, Springer,1997.
- Michael Sipser, *Introduction to the Theory of Computation*, PWS Publishing Company, 1997.
- Thomas A. Sudkamp y , et_al., *Languages and Machines*, Addison Wesley, , 1997.
- Song Y Yan y , et_al., *Formal Languages and Machine Computation*, World Scientific, 1, 1998.

Bibliografía Complementaria:

- Martin Davis, *Computability, Complexity and Languages: Fundamentals of Theoretical Computer Science*, Academic Press, 1983.
- J.E. Hopcroft and J. Ullman, *Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation*, Addison Wesley,1979.
- G. Rozenberg and A. Salomaa, editores., *Handbook of Formal Languages, volumen 1*, Springer, 1997.
- G. Rozenberg and A. Salomaa, editores, *Handbook of Formal Languages, volumen 2*, Springer, 1997.

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	(X)
Exposición audiovisual	()
Ejercicios dentro de clase	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)
Seminarios	(X)
Lecturas obligatorias	()
Trabajo de Investigación	(X)
Prácticas de taller o laboratorio	()
Prácticas de campo	()
Otros:	

Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:

Exámenes Parciales	(X)
Examen final escrito	(X)
Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Exposición de seminarios por los alumnos	()
Participación en clase	()
Asistencia	()
Seminario	()
Otras:	

Línea de investigación:

Teoría de la Computación

Perfil profesiográfico:

Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en un área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO PROGRAMA DE POSGRADO POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN Programa de actividad académica	
---	--	---

Denominación: DISEÑO Y ANALISIS DE ALGORITMOS				
Clave:	Semestre(s): 1	Campos de Conocimiento: Teoría de la Computación Inteligencia Artificial Computación Científica Señales, Imágenes y Ambientes Virtuales Ingeniería de Software y Bases de Datos Redes y Seguridad en Cómputo	No. Créditos: 6	
Carácter: Obligatoria		Horas	Horas por semana	Horas al Semestre
Tipo: Teórica		Teoría: 3	Práctica: 0	3
Modalidad: Curso		Duración del programa: Semestral		

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()				
Actividad académica antecedente: Actividad académica subsecuente:				
Objetivo general: El alumno manejará con efectividad conocimientos y habilidades técnicas avanzadas en diseño y análisis de algoritmos.				
Objetivos específicos: Al final del curso el alumno será capaz de : <ol style="list-style-type: none"> 1. Presentar los conceptos fundamentales del diseño y análisis de algoritmos. 2. Implementar algoritmos de ordenación y búsquedas. 3. Aplicar la programación dinámica. 4. Aplicar los algoritmos greedy. 5. Analizar los algoritmos en gráficas. 6. Definir y analizar los problemas NP. 				

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	8	0
2	Ordenación y Búsquedas	8	0
3	Programación Dinámica	8	0
4	Algoritmos Greedy	8	0
5	Algoritmos en Gráficas	8	0
6	Problemas NP	8	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Introducción 1.1 Algoritmos 1.2 Complejidad 1.3 Algunos ejemplos
2	Ordenación y Búsquedas 2.1 Cota inferior 2.2 MergeSort 2.3 HeapSort 2.4 QuickSort 2.5 Ordenación en tiempo lineal 2.6 Búsquedas binarias 2.7 Árboles binarios 2.8 Mediana y k-selección

3	<p>Programación Dinámica</p> <p>3.1 Elementos de la programación dinámica 3.2 Multiplicación de matrices 3.3 Subsucesión común mas larga</p>
4	<p>Algoritmos Greedy</p> <p>4.1 La estrategia greedy 4.2 Códigos de Huffman</p>
5	<p>Algoritmos en Gráficas</p> <p>5.1 Representación de Gráficas 5.2 Búsquedas en profundidad y amplitud 5.3 Árbol generador de peso mínimo 5.4 La ruta más corta 5.5 Flujos en redes</p>
6	<p>Problemas NP</p> <p>6.1 Tiempo polinomial 6.2 NP-Completez 6.3 Reducción de problemas 6.4 Pruebas de NP-Completez 6.5 Lista de problemas NP-completos</p> <p>Se cubrirán opcionalmente algunos temas extras de relevancia sobre el Diseño y Análisis de Algoritmos como:</p> <p>Geometría Computacional Algoritmos Distribuidos Algoritmos Paralelos Estructuras de Datos Dinámicas</p>

Bibliografía Básica:

T.H. Cormen, C.E. Leiserson, R. L. Riverst, C. Stein. Introduction to Algorithms, 2nd Ed. The MIT Press, 2003.
J. Kleinberg, E. Tardos. Algorithm Design. Addison-Wesley. 2006.
A.V. Aho, J.E. Hopcroft, J. D. Ullman. Data Structures and Algorithms. Addison-Wesley, 1983.

Bibliografía Complementaria:

J.A. Bondy, U.S.R. Murty. Graph Theory with Applications. American Elsevier, 1976.
F.P. Preparata, M.I. Shamos. Computational Geometry: An Introduction. Springer-Verlag, 1985.
M. de Berg, M. van Kreveld, M. Overmars, O. Schwarzkopf. Computational Geometry (3rd ed.), Springer Verlag, Berlin, 2008.

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	()
Exposición audiovisual	()
Ejercicios dentro de clase	()
Ejercicios fuera del aula	()
Seminarios	()
Lecturas obligatorias	(X)
Trabajo de Investigación	()
Prácticas de taller o laboratorio	()
Prácticas de campo	()
Otros:	()

Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:

Exámenes Parciales	(X)
Examen final escrito	(X)
Trabajos y tareas fuera del aula	()
Exposición de seminarios por los alumnos	()
Participación en clase	()
Asistencia	(X)
Seminario	()
Otras:	()

Línea de investigación:

Teoría de la Computación

Perfil profesional:

Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en un área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO PROGRAMA DE POSGRADO POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN Programa de actividad académica	
---	---	---

Denominación: PROGRAMACION AVANZADA				
Clave:	Semestre(s): 1	Campo de Conocimiento: Teoría de la Computación Ingeniería de Software y Bases de Datos Inteligencia Artificial Computación Científica Señales, Imágenes y Ambientes Virtuales Redes y Seguridad en Cómputo	No. Créditos: 6	
Carácter: Obligatoria		Horas	Horas por semana	Horas al Semestre
Tipo: Teórica		Teoría: 3	Práctica: 0	3
Modalidad: Curso		Duración del programa: Semestral		

<p>Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()</p> <p>Actividad académica antecedente:</p> <p>Actividad académica subsecuente:</p>
<p>Objetivo general: El alumno dominará los conceptos y técnicas avanzadas de programación, centrando la atención en el paradigma de programación orientada a objetos, concurrencia y el modelo cliente-servidor. Los conceptos se implementarán con el lenguaje de modelado unificado UML.</p>
<p>Objetivos específicos: Al término del curso el alumno será capaz de aplicar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Los distintos tipos de lenguajes que existen para programar. 2. Los conceptos básicos de programación orientada a objetos. 3. Los conceptos básicos de concurrencia y sincronización, así como los de distribución de objetos en red. 4. El diseño y programación de una aplicación en internet (WEB) utilizando la arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC), el lenguaje de programación Java y acceso a base de datos.

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción a tipos de lenguajes de programación.	3	0
2	Conceptos de programación orientada a objetos.	12	0
3	Concurrencia y distribución.	15	0
4	Programación de aplicaciones WEB.	18	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Introducción a tipos de lenguajes de programación. 1.1 Lenguajes compilados. 1.2 Lenguajes interpretados 1.3 Lenguajes de ?script? 1.4 Lenguajes declarativos.

	1.5	Lenguajes visuales
2		<p>Conceptos de programación orientada a objetos.</p> <p>1.1 Clases. 1.2 Objetos. 1.3 Herencia. 1.4 Relaciones de uso. 1.5 Generadores. 1.6 Iteradores. 1.7 Manejo de excepciones. 1.8 Paquetes (módulos). 1.9 Interfaces.</p>
3		<p>Concurrencia y distribución.</p> <p>3.1 Hilos de control (threads). 3.2 Sincronización. 3.3 Tipos de datos para la concurrencia (colas concurrentes). 3.4 Conexión a servidores. 3.5 Invocación a métodos remotos. 3.6 Arquitectura cliente-servidor.</p>
4		<p>Programación de aplicaciones WEB.</p> <p>4.1 La arquitectura MVC (Model-View-Controller). 4.2 Servlets y JSP´s. 4.3 Conexión a base de datos.</p>

Bibliografía Básica:

- Booch, G., Maksimchuk, R. A., Engel, M. W., Young, *Object-Oriented Analysis and Design with Applications*, Addison-Wesley, 3rd edition, 2007.
- Booch, G., Rumbaugh, J., and Jacobson, I., *Unified Modeling Language User Guide*, Addison-Wesley, 2005.
- Horstmann, C. S. and Cornell, G., *Core Java 2: Vol II Advanced Features*. Pearson Prentice Hall.,2005.
- John Allen Robinson, *Software design for engineers and scientists*, Newnes.2004.
- Smith, M., *Java: an Object-Oriented Language*, Mac Graw Hill, 2000.
- Brian Kernigan & P. J. Plauger, *The elements of programming style*, Mcgraw-Hill 2nd edition, 1978.

Bibliografía Complementaría:

- Aho, A. V., Lam, M. S., Sethi, R., and Ullman, JD *Compilers, principles, techniques and tools*, Addison Wesley, second edition, 2007.
- Herlihy, M. and Shavit, N., *The Art of Multiprocessor Programming*, Morgan Kaufmann,2008.
- Kernighan, B. W. and Pike, R., *The Practice of Programming. Addison-Wesley Professional Computing Series*, Addison-Wesley,1999.
- Martelli, A., *Python in a Nutshell*, O'Reilly Media, Inc., 2nd edition, 2006.
- Steve McConnell, *Code Complete*, Microsoft-Press 2nd edition,2004.
- M. A. Jackson, *Principles on Programming Design*, Academic Press.
- Bundi Kurnhiawn, *Java for de Web with Servlets, JSP and EJB*, Sams, 2004.
- Alan R. Williamson and Ceri L. Moran, *Java Database Programming: Servlet & JDBC*, Prentice Hall., 1998.

Sugerencias didácticas	Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:
Exposición oral (X) Exposición audiovisual (X) Ejercicios dentro de clase (X) Ejercicios fuera del aula (X) Seminarios (X) Lecturas obligatorias (X) Trabajo de Investigación () Prácticas de taller o laboratorio (X) Prácticas de campo () Otros ()	Exámenes Parciales (X) Examen final escrito (X) Trabajos y tareas fuera del aula (X) Exposición de seminarios por los alumnos () Participación en clase (X) Asistencia () Seminario () Otras:
Línea de investigación: Ingeniería de Software y Bases de Datos	
Perfil profesiográfico: Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en una area afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.	

Actividades Académicas Especializadas
(Obligatorias de elección)

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO PROGRAMA DE POSGRADO POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN Programa de actividad académica	
---	---	---

Denominación: INGENIERÍA DE SOFTWARE				
Clave:	Semestre (s): 1	Campo de Conocimiento: Ingeniería de Software y Bases de Datos		No. Créditos: 6
Carácter: Obligatoria de elección		Horas		Horas al Semestre
Tipo: Teórica		Teoría: 3	Práctica: 0	Horas por semana: 3
Modalidad: Curso			Duración del programa: Semestral	

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()
Actividad académica antecedente: Ninguna
Actividad académica subsecuente: Ninguna
Objetivo general: El alumno utilizará con efectividad los conceptos principales que conforman la Ingeniería de Software moderna, sus técnicas actuales así como los modelos de referencia de los procesos de desarrollo de software con calidad.
Objetivos específicos: Al término del curso el alumno será capaz de: <ol style="list-style-type: none"> 1. Definir los conceptos y el resumen histórico de la Ingeniería de Software 2. Definir el concepto y presentación de los modelos de procesos más importantes 3. Definir los conceptos y formas de especificación de los requerimientos de software 4. Comprender el objetivo de las fases de análisis y diseño, el concepto de patrones de diseño y arquitectura de software 5. Comprender los conceptos de verificación y validación y el proceso de pruebas 6. Definir las principales actividades de administración de proyectos 7. Definir el concepto y principales métricas para proyectos de software 8. Presentar los aspectos principales de algunos temas novedosos de IS

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción a la Ingeniería de Software	6	0
2	Procesos de desarrollo de software	12	0
3	Requerimientos	6	0
4	Análisis y diseño de software	6	0
5	Verificación, validación y pruebas de software	6	0
6	Administración de proyectos de software	6	0
7	Métricas básicas para proyectos de software	3	0
8	Nuevas tendencias en Ingeniería de Software	3	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Introducción a la Ingeniería de Software

	<ul style="list-style-type: none"> 1.1 ¿Qué es la Ingeniería de Software (IS)? 1.2 Historia de la IS 1.3 Software: su naturaleza y cualidades 1.4 Principios de la IS 1.5 El rol de Ingeniero de Software 1.6 Ingeniería de Sistemas
2	<p>Procesos de desarrollo de software</p> <ul style="list-style-type: none"> 2.1 Proceso de software y su modelo de conceptos con UML 2.2 Modelos de marcos de ciclo de vida del software 2.3 Procesos de ciclo de vida de software ISO/IEC12207 2.4 Introducción CMMI y evaluaciones de procesos 2.5 Personal Software Process (PSP) y Team Software Process (TSPi) 2.6 Proceso Unificado de Desarrollo de Software y RUP 2.7 ISO/IEC 15504 y niveles de capacidad de procesos 2.8 MoProSoft, Modelo de procesos para la industria de software en México y su método de evaluación EvalProSoft 2.9 Mejora de procesos de software
3	<p>Requerimientos</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.1 ¿Qué son los requerimientos de software? 3.2 Ingeniería de Requerimientos 3.3 Captura, Especificación y Análisis de Requerimientos 3.4 Administración de Requerimientos
4	<p>Análisis y diseño de software</p> <ul style="list-style-type: none"> 4.1 ¿Qué es análisis y diseño de software? 4.2 Introducción a patrones de arquitectura y diseño de software
5	<p>Verificación, validación y pruebas de software</p> <ul style="list-style-type: none"> 5.1 Conceptos básicos 5.2 Proceso de pruebas 5.3 Revisiones e Inspecciones
6	<p>Administración de proyectos de software</p> <ul style="list-style-type: none"> 6.1 Inicio 6.2 Planeación 6.3 Seguimiento 6.4 Cierre
7	<p>Métricas básicas para proyectos de software</p> <ul style="list-style-type: none"> 7.1 Conceptos 7.2 Tiempo, tamaño, defectos 7.3 Modelo GQM
8	<p>Nuevas tendencias en Ingeniería de Software</p> <ul style="list-style-type: none"> 8.1 Procesos Ágiles 8.2 Programación por aspectos 8.3 Nuevas tecnologías de desarrollo J2EE y .NET

Bibliografía Básica:

- Shari Lawrence Pfleeger, Joanne M. Atlee y Otros, *Software engineering: theory and practice*, Pearson Education, New Jersey, 2006.
- Sommerville, Ian y Otros, *Ingeniería de Software*, Pearson Education, México, 2002.
- Endres Albert y Dieter Rombach y Otros, *A Handbook of Software and Systems Engineering*, Addison-Wesley, 2003.
- Mary Beth Chrissis, Mike Konrad, Sandy Shrum y Otros, *CMMI: Guidelines For Process Integration And Product Improvement*, Addison-Wesley, Mexico City, 2003.
- Humphrey, Watts S. y Otros, *Introduction To The Personal Software Process*, Addison-Wesley, Massachusetts, 1997.
- Humphrey, Watts S. y Otros, *Introduction To The Team Software Process(Sm)*, Addison-Wesley, Massachusetts, 2000.
- Jacobson, Grady Booch, James Rumbaugh y Otros, *The Unified Software Development Process*, Addison-Wesley, Mass, 1999.
- Gamma, Erich y Otros, *Design Patterns: Elements Of Reusable Object-Oriented Software*, Addison-Wesley, Massachusetts, 1995.
- Software Engineering Code of Ethics and Professional Practice *IEEE-CS/ACM Joint Task on Software Engineering Ethics and Professional Practice*, 1998.
- Information Technology -- Guide For ISO/IEC 12207 (Software Life Cycle Processes), 1998.
- ISO/IEC 15504 Software Process Assesment, part 2, 2003.

Bibliografía Complementaria:

- Humphrey, Watts S. y Otros, *A Discipline For Software Engineering*, Addison-Wesley, Massachusetts, 1995.
- Tim Koomen, Martin Pol y Otros, *Test Process Improvement: A Practical Step-By-Step Guide To Structured Testing*, Addison-Wesley, Pearson Edution, England, 1999.
- Boris Beizer y Otros, *Software Is Different*, Software Quality Professional, 1998.
- PMI Standards Committee y Otros, *A Guide To The Project Management Body Of Knowledge*, Project Management Institute, Pennsylvania, 1996.
- Suzanne And James Robertson y Otros, *Mastering The Requirements Process*, Addison-Wesley, England; Mexico City, 1999.
- Eric J. Braude, Marcia González Osuna, Roberto Val y Otros, *Ingeniería de Software: Una Perspectiva Orientada A Objetos*, Alfaomega, México, 2003.
- Scott W. Ambler y Otros, *Agile Modeling, Effective Practices for Extreme Programming and the Unified Process*, John Wiley & Sons, New York, 2002.
- Mary Shaw, Three Patterns That Help Explain the Development Of Software Engineering, *Seminar 9635, History of Software Engineering*, Schlob Dagstuhl, 1996.
- H. Oktaba, Modelo de Procesos para la Industria de Software-Moprosoft-Versión 1.3 *software.net.mx*, 2005.
- Hanna Oktaba, Guadalupe Ibarquengoitia González, Software Process Modeled With Objects: Static View *Iberoamerican Journal of Computer Science, CIC-IPN, México, Vol. 1, No. 4, 228-238, 1998.*
- www.swebok.com, Softwa SWEBOK, version Trial 1.0re Engineering Body Of Knowledge *IEEE*, 2001.

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	(X)
Exposición audiovisual	(X)
Ejercicios dentro de clase	()
Ejercicios fuera del aula	(X)
Seminarios	(X)
Lecturas obligatorias	()
Trabajo de Investigación	()
Prácticas de taller o laboratorio	()
Prácticas de campo	()
Otros:	

Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:

Exámenes parciales	()
Examen final escrito	()
Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Exposición de seminarios por los alumnos	()
Participación en clase	(X)
Asistencia	()
Seminario	()
Otras: Ensayo y su preparación.	

Línea de investigación:

Ingeniería de Software y Bases de Datos

Perfil profesiográfico:

Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en un área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO PROGRAMA DE POSGRADO POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN Programa de actividad académica	
---	--	---

Denominación: INTELIGENCIA ARTIFICIAL			
Clave:	Semestre(s): 1	Campo de Conocimiento: Inteligencia Artificial	
Carácter: Obligatoria de elección		Horas	Horas por semana
Tipo: Teórica		Teoría: 3	Práctica: 0
Modalidad: Curso		Duración del programa: Semestral	
		No. Créditos: 6	
		Horas al Semestre	
		3	
		48	

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()
Actividad académica antecedente: Ninguna
Actividad académica subsecuente: Ninguna
Objetivo general: Al terminar el curso el alumno manejará con efectividad los conceptos básicos de la Inteligencia Artificial correspondientes a las áreas de resolución de problemas, de representación de conocimiento y planificación de soluciones. Será capaz de presentarlos y analizarlos con argumentos propios.
Objetivos específicos: Al terminar el curso el alumno será capaz de: <ol style="list-style-type: none"> 1. Presentar la problemática general a la que se interesa la inteligencia artificial, de su historia y de los objetivos de la materia 2. Establecer el marco conceptual general de creación de agentes inteligentes 3. Describir y analizar los algoritmos y métodos heurísticos de búsqueda de soluciones 4. Describir y analizar los algoritmos y métodos de búsqueda basados en el manejo de restricciones 5. Describir y analizar los métodos de programación de juegos bipersonales 6. Entender la lógica proposicional y su utilización en la representación de conocimiento 7. Describir y analizar los algoritmos de inferencia más utilizados en la lógica de primer orden 8. Definir los principales conceptos y modelos de representación del conocimiento 9. Describir y analizar los principales métodos de planificación 10. Describir y analizar los problemas y métodos de solución, en el uso práctico de la planificación y ejecución de planes. 11. Describir y analizar los principales temas filosóficos y éticos relacionados con la inteligencia artificial 12. Presentar con sus propias palabras los fundamentos filosóficos de la IA

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	0
2	Agentes inteligentes	1	0
3	Métodos de búsqueda basados en información	4	0
4	Soluciones de problemas basados en la satisfacción de restricciones	3	0
5	Métodos de búsqueda de soluciones en juegos	3	0
6	Agentes lógicos	3	0
7	Lógica de primer orden	6	0
8	Métodos de inferencia en lógica de primer orden	6	0
9	Representación de conocimiento	9	0
10	Planificación	5	0
11	Planificar y actuar en el mundo real	4	0
12	Fundamentos filosóficos	2	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Introducción 1.1 ¿Qué es la inteligencia artificial? 1.2 Fundamentos de la inteligencia artificial 1.3 Historia de la inteligencia artificial 1.4 Panorámica actual de la inteligencia artificial
2	Agentes Inteligentes 2.1 El concepto de racionalidad 2.2 La naturaleza del entorno 2.3 La estructura de los agentes
3	Métodos de búsqueda basados en información 3.1 Estrategias heurísticas de búsqueda 3.2 Funciones heurísticas 3.3 Algoritmos de búsqueda local y problemas de optimización 3.4 Búsqueda local en espacios continuos 3.5 Búsquedas en línea de entornos desconocidos
4	Soluciones de problemas basados en la satisfacción de restricciones 4.1 Problemas de satisfacción de restricciones 4.2 Búsqueda con retroceso para problemas de satisfacción de restricciones 4.3 Búsqueda local para problemas de satisfacción de restricciones 4.4 Estructuración de problemas
5	Métodos de búsqueda de soluciones en juegos 5.1 Juegos 5.2 Decisiones óptimas en juegos 5.3 Decisiones imperfectas en tiempo real 5.4 Juegos con componentes de azar 5.5 Estado del arte de programas de juegos
6	Agentes lógicos 6.1 Agentes cognitivos 6.2 Lógica proposicional como formalismo de representación de conocimiento 6.3 Métodos de inferencia de la lógica proposicional 6.4 Agentes basados en lógica proposicional
7	Lógica de primer orden 7.1 Sintaxis y semántica de la lógica de primer orden 7.2 Lógica de primer orden como formalismo de representación de conocimiento
8	Métodos de inferencia en lógica de primer orden 8.1 Introducción 8.2 Unificación 8.3 Encadenamiento hacia adelante 8.4 Encadenamiento hacia atrás 8.5 Método de la Resolución
9	Representación de conocimiento 9.1 Ontologías

	<p>9.2 Categorías y objetos</p> <p>9.3 Acciones, situaciones y eventos</p> <p>9.4 Eventos y objetos mentales</p> <p>9.5 Sistemas de razonamiento sobre categorías</p> <p>9.6 Razonamiento por defecto</p> <p>9.7 Sistemas TMS de mantenimiento de consistencia</p>
10	<p>Planificación</p> <p>10.1 El problema de la planificación</p> <p>10.2 Planificación basada en búsquedas en espacios de estados</p> <p>10.3 Planificación con orden parcial</p> <p>10.4 Gráficas de planificación</p> <p>10.5 Planificación basada en lógica proposicional</p>
11	<p>Planificar y actuar en el mundo real</p> <p>11.1 Calendarizar: tiempo, y asignación de recursos</p> <p>11.2 Planificación jerárquica de tareas</p> <p>11.3 Planificar y actuar en dominios no deterministas</p> <p>11.4 Planificar y actuar en dominios con información incompleta</p> <p>11.5 Monitoreo y replanificación</p> <p>11.6 Planificación multiagente</p>
12	<p>Fundamentos filosóficos</p> <p>12.1 Discusión de las principales objeciones a la inteligencia artificial</p> <p>12.2 Cuestiones éticas del desarrollo de la IA</p>

Bibliografía Básica:

- Stuart J. Russell, Peter Norvig y Otros, *Artificial intelligence: a modern approach*, Prentice-Hall Series In Artificial Intelligence, Los Ángeles, 1995.

Bibliografía Complementaria:

- Nils J Nilsson y Otros, *Artificial Intelligence: A New Synthesis*, Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco, Calif, 1998.

- George F. Luger y Otros, *Artificial Intelligence: Structures And Strategies For Complex Problem Solving*, Pearson Education, Harlow, England, New York, 2002.

- David Poole, Alan Mackworth, Randy Goebel y Otros, *Computational Intelligence: A Logical Approach*, Oxford University, New York, 1998.

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	(X)
Exposición audiovisual	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)
Seminarios	(X)
Lecturas obligatorias	(X)
Trabajo de Investigación	(X)
Prácticas de taller o laboratorio	()
Prácticas de campo	()
Otros:	

Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:

Exámenes parciales	(X)
Examen final escrito	(X)
Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Exposición de seminarios por los alumnos	(X)
Participación en clase	(X)
Asistencia	(X)
Seminario	()
Otras:	

Línea de investigación:

Inteligencia Artificial

Perfil profesiográfico:

Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en un área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO
POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN
 Programa de actividad académica



Denominación: LOGICA COMPUTACIONAL				
Clave:	Semestre(s): 1	Campos de Conocimiento: Teoría de la Computación		No. Créditos: 6
Carácter: Obligatoria de elección		Horas		Horas al Semestre
Tipo: Teórica		Teoría: 3	Práctica: 0	Horas por semana: 3
Modalidad: Curso		Duración del programa: Semestral		

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()

Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:

Objetivo general:
 El alumno manejará con efectividad los aspectos fundamentales de la Teoría de la Computación (demostración de programas y algoritmos, semántica de lenguajes de programación, teoría de la concurrencia) y de la Inteligencia Artificial (representación del conocimiento, agentes computacionales, razonamiento humano y computacional). Estas herramientas también pueden ser útiles para los interesados en métodos formales para los campos de conocimiento de Ingeniería de Software y Bases de Datos y Redes y Seguridad en Cómputo.

Objetivos específicos:
Al término del curso el alumno aplicará con efectividad los conceptos fundamentales de:

1. Cálculo de proposiciones
2. Cálculo de predicados
3. Lógica modal
4. Lógicas modales especializadas
5. Programación lógica
6. Decidibilidad y complejidad en lógica
7. Demostración automatizada de teoremas y verificación de modelos
8. Desarrollo de aplicaciones

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Cálculo de proposiciones	6	0
2	Cálculo de predicados	6	0
3	Lógica modal	6	0
4	Lógicas modales especializadas	6	0
5	Programación lógica	6	0
6	Decidibilidad y complejidad en lógica	6	0
7	Demostración automatizada de teoremas y verificación de modelos	6	0
8	Desarrollo de aplicaciones	6	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Cálculo de proposiciones 1.1 Sintaxis y semántica 1.2 Sistemas de demostración
2	Cálculo de predicados 2.1 Sintaxis y semántica

	2.2 Sistemas de demostración
3	Lógica modal 3.1 Operadores de necesidad y posibilidad 3.2 Semántica de mundos posibles 3.3 Sistemas axiomáticos 3.4 Cálculo de predicados y lógica modal
4	Lógicas modales especializadas 4.1 Lógica epistémica 4.2 Tiempo lineal y tiempo ramificado 4.3 Lógica dinámica 4.4 Otras lógicas modales
5	Programación lógica 5.1 Cláusulas definidas 5.2 Resolución y unificación 5.3 Semántica de la programación lógica 5.4 La negación: opciones 5.5 Temas avanzados de programación lógica
6	Decidibilidad y complejidad en lógica 6.1 El problema clásico de la decisión 6.2 Decidibilidad en sistemas de demostración 6.3 Complejidad de sistemas decidibles 6.4 Relación entre lógica y clases de complejidad
7	Demostración automatizada de teoremas y verificación de modelos 7.1 Sistemas para lógicas proposicionales 7.2 Sistemas para cálculo de predicados 7.3 Verificación de modelos 7.4 Otros sistemas
8	Desarrollo de aplicaciones 8.1 Verificación de programas 8.2 Sistemas concurrentes 8.3 Representación del conocimiento 8.4 Lingüística computacional

Bibliografía Básica:

- K. Apt, *From Logic Programming to Prolog*, Prentice Hall, 1997.
- M.R.A. Huth y M.D. Ryan, *Logic in Computer Science*, Cambridge University Press, 2000.
- María Manzano, *Lógica para principiantes*, Alianza Editorial, 2004.

Bibliografía Complementaria:

- K. Apt y Ernst-Rüdiger Olderog, *Verification of Sequential and Concurrent Programs. Texts and Monographs in Computer Science*, Springer, 1991.
- George S. Boolos, Richard C. Jeffrey y John P. Bur, *Computability and Logic. Open University Set Book*, Cambridge University Press, 2002.
- Egon Börger, Erich Grädel y Yuri Gurevich, *The Classical Decision Problem. Universitext*, Springer, 2001.
- Stefano Ceri, Georg Gottlob, y Letizia Tanca, *Logic Programming and Databases. Surveys in Computer Science*, Springer, 1998.
- Brian F. Chellas, *Modal logic: An introduction*, Cambridge University Press, 1980.
- Edsger W. Dijkstra y Carel S. Scholten, *Predicate Calculus and Program Semantics. Texts and Monographs in Computer Science*, Springer, 1990.
- L. T. F. Gamut, *Logic, Language, y Meaning, volume 12*, Cambridge University Press, 2002.
- Egon Börger, Erich Grädel y Yuri Gurevic, *The Classical Decision Problem Universitext*, Springer, 2001.
- Stefano Ceri, Georg Gottlob, y Letizia Tanc, *Logic Programming and Databases. Surveys in Computer Science*, Springer, 1998.
- Brian F. Chellas, *Modal logic: An introduction*, Cambridge University Press, 1980.
- Edsger W. Dijkstra y Carel S. Scholten, *Predicate Calculus and Program Semantics. Texts and Monographs in Computer Science*, Springer 1990.
- L. T. F. Gamut, *Logic, Language, y Meaning volume 12*, The University of Chicago Press, 1991.
- D. Harel, D. Kozen y J. Tiuryn, *Dynamic Logic. Foundations of Computing Series*, The MIT Press, 2000.
- Z. Manna y R. Waldinger, *The Logical Basis for Computer Programming, volume 12*, Addison Wesley, 1990.
- E. Mendelson, *Introduction to Mathematical Logic*, Van Nostrand, 1979.

--

Sugerencias didácticas: Exposición oral (X) Exposición audiovisual () Ejercicios dentro de clase (X) Ejercicios fuera del aula (X) Seminarios (X) Lecturas obligatorias (X) Trabajo de Investigación (X) Prácticas de taller o laboratorio () Prácticas de campo () Otros: ()	Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos: Exámenes Parciales (X) Examen final escrito (X) Trabajos y tareas fuera del aula (X) Exposición de seminarios por los alumnos () Participación en clase () Asistencia () Seminario () Otras: ()
Línea de investigación: Teoría de la Computación Inteligencia Artificial	
Perfil profesiográfico: Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en un área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.	



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO
POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN
 Programa de actividad académica



Denominación: MODELACIÓN MATEMÁTICA Y COMPUTACIONAL I			
Clave:	Semestre(s): 1	Campo de Conocimiento: Computación Científica	No. Créditos: 6
Carácter: Obligatoria de elección	Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	3
Modalidad: Curso	Duración del programa: Semestral		
Horas al Semestre			
48			

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()

Actividad académica antecedente: Ninguna

Actividad académica subsecuente: Ninguna

Objetivo general:
 El alumno aplicará conocimientos y habilidades técnicas avanzadas en Modelación Matemática y Computacional I

Objetivos específicos:
 Al término del curso el alumno será capaz de:

1. Aplicar el método sistemático para la formulación de los modelos de sistemas continuos.
2. Describir y analizar varios aspectos de transporte
3. Analizar el flujo de fluidos en medios porosos
4. Entender la mecánica de sólidos
5. Entender el flujo de fluidos libres
6. Analizar sistemas de varias fases
7. Aplicar la simulación numérica (1-d espacial)

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Método sistemático para la formulación de los modelos de sistemas continuos	12	0
2	Transporte	6	0
3	Flujo de fluidos en medios porosos	6	0
4	Mecánica de sólidos	6	0
5	Flujo de fluidos libres	6	0
6	Sistemas de varias fases	6	0
7	Simulación numérica (1-d espacial)	6	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Método sistemático para la formulación de los modelos de sistemas continuos <ol style="list-style-type: none"> 1.1. El concepto de sistema continuo. 1.2. Cinemática de los sistemas continuos. 1.3. Revisión de resultados matemáticos necesarios. 1.4. Ejemplo de aplicación: restricciones en el movimiento. 1.5. Propiedades extensivas e intensivas. 1.6. Postulado fundamental: balance de propiedades extensivas. 1.7. Ecuaciones de balance. 1.8. Sistemas de una y de varias fases. 1.9. Los modelos continuos. Estructura del campo finito

2	<p>Transporte</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Ecuación general de transporte monofásico. 2.2. Transporte conservativo. 2.3. Transporte no conservativo. 2.4. Transporte difusivo. 2.5. Ley de Fick. 2.6. Transporte en medios porosos.
3	<p>Flujo de fluidos en medios porosos</p> <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Caracterización de un medio poroso. 3.2. Balance de masa. 3.3. Velocidad de Darcy. 3.4. Ley de Darcy. 3.5. Ecuación general de movimiento. 3.6. Casos especiales: fluido incompresible, matriz incompresible.
4	<p>Mecánica de sólidos</p> <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Ecuaciones de balance de masa, momento y energía. 4.2. El tensor de esfuerzos. 4.3. El gradiente de deformaciones. 4.4. Sólido elástico. 4.5. Teoría lineal. 4.6. Dinámica y estática. 4.7. Otros tipos de ecuaciones constitutivas.
5	<p>Flujo de fluidos libres</p> <ol style="list-style-type: none"> 5.1. Ecuaciones de balance de masa, momento y energía. 5.2. El tensor de esfuerzos. 5.3. Fluidos compresibles no viscosos. 5.4. Fluidos viscosos incompresibles. 5.5. Fluidos ideales.
6	<p>Sistemas de varias fases</p> <ol style="list-style-type: none"> 6.1. Fase y componente. 6.2. Transporte con interacción química. 6.3. Procesos de adsorción. 6.4. Mecánica de yacimientos petroleros.
7	<p>Simulación numérica (1-d espacial)</p> <ol style="list-style-type: none"> 7.1. Modelos estacionarios. 7.2. Modelos difusivos. 7.3. Modelos no difusivos

Bibliografía Básica:

- Myron B. Allen Iii, Ismael Herrera, George F. Pind y Otros, *Numerical Modeling In Science And Engineering*, J. Wiley, New York, 1988.
- Malvern, Lawrence E. y Otros, *Introduction To The Mechanics Of A Continuous Medium*, Prentice-Hall Series In Engineering Of The Physical Sciences, Englewood Cliffs, N.J., 1969.
- Peter S. Huyakorn, George F. Pinder y Otros, *Computational Methods In Subsurface Flow*, Academic Press, New York, 1983.
- Khalid Aziz And Antoni'n Settari y Otros, *Petroleum Reservoir Simulation*, Applied Science Publishers, London, 1979.
- Modelación Computacional de Sistemas en Ciencias e Ingeniería *Comunicaciones Técnicas, IIMAS-UNAM Serie Docencia y Divulgación*, México, 1986.
- Modelos Matemáticos de Campos Geométricos *Comunicaciones Técnicas, IIMAS-UNAM*, México, 1982.

Bibliografía Complementaria:

- Wang, Chao-Cheng y Otros, *Mathematical Principles Of Mechanics And Electromagnetism, Concepts And Methods In Science And Engineering*, Plenum Press, New York, 1979.
 - Gurtin, Morton E. y Otros, *Introduction To Continuum Mechanics*, Academic Press, New York, 1981.

Sugerencias didácticas:		Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:	
Exposición oral	(X)	Exámenes parciales	(X)
Exposición audiovisual	()	Examen final escrito	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)	Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)	Exposición de seminarios por los alumnos	()
Seminarios	(X)	Participación en clase	(X)
Lecturas obligatorias	(X)	Asistencia	(X)
Trabajo de Investigación	()	Seminario	()
Prácticas de taller o laboratorio	()	Otras:	
Prácticas de campo	()		
Otros:			
Línea de investigación:			
Computación Científica			
Perfil profesiográfico:			
Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en un área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.			



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO
POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN
 Programa de actividad académica



Denominación: REDES DE COMPUTADORAS			
Clave:	Semestre(s): 1	Campo de Conocimiento: Redes y Seguridad en Cómputo	
Carácter: Obligatoria de elección		Horas	No. Créditos: 6
Tipo: Teórica		Horas por semana	Horas al Semestre
Modalidad: Curso		Teoría: 3	Práctica: 0
		3	48
		Duración del programa: Semestral	

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()

Actividad académica antecedente: Ninguna

Actividad académica subsecuente: Ninguna

Objetivo general:
 El alumno describirá, ilustrará y analizará diferentes tipos de protocolos de comunicación utilizados en las redes de datos, basándose en las primeras cuatro capas del modelo de referencia OSI y manejará un simulador para el análisis del rendimiento de redes de datos y/o protocolos de comunicación.

Objetivos específicos:
 Al término del curso el alumno será capaz de:

1. Comprender y describir las funciones fundamentales de una red de datos, su estructura y las posibles formas de enviar información.
2. Comprender y describir los medios empleados para la transmisión de datos y las alteraciones que sufren las señales de datos durante la transmisión.
3. Identificar los componentes funcionales que integran la capa de enlace de datos, tales como detección y corrección de errores, control del flujo de datos, y administración de conexión. Así como también, explicará la operación y los dominios de las aplicaciones de las configuraciones de SDLC.
4. Describir los diferentes métodos alternativos de control de acceso al medio en las redes de área local y metropolitana.
5. Comprender algunos aspectos fundamentales de la capa de red y de analizar el funcionamiento de algunos algoritmos de ruteo.
6. Comprender y describir los principios básicos de la capa de transporte y el funcionamiento del protocolo TCP.
7. Comprender y utilizar la forma básica de operación de dos simuladores para el análisis y diseño de redes de comunicaciones de datos y protocolos de comunicación.

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	7	0
2	Capa Física	7	0
3	Subcapa de Control de Enlace de Datos	7	0
4	Subcapa de Control de Acceso al Medio	7	0
5	Capa de RED y Ruteo	7	0
6	Capa de transporte	7	0
7	Simulación de redes	6	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Introducción 1.1 Necesidad de redes de computadoras 1.2 Redes de circuitos y redes de paquetes 1.3 Modelo de referencia OSI y comparación con el protocolo TCP/IP 1.4 Topologías de redes de computadoras

	<ul style="list-style-type: none"> 1.4.1 Bus 1.4.2 Anillo 1.4.3 Jerárquica o Árbol 1.4.4 Estrella 1.4.5 Malla 1.5 Clasificación de Redes 1.5.1 LAN 1.5.2 MAN 1.5.3 WAN 1.5.4 Redes Inalámbricas <ul style="list-style-type: none"> 1.5.4.1 WLAN: IEEE 802.11, Bluetooth, WiFi 1.5.4.2 WNAM: IEEE 802.16, WiMAX, BWA 1.6 Organizaciones que establecen estándares 1.7 Historia del Internet
2	<p>Capa Física</p> <ul style="list-style-type: none"> 2.1 Descripción en diagrama a bloques de un sistema de transmisión de datos 2.2 Conceptos de datos, señales y sistemas de transmisión. Transmisión de datos analógicos y digitales 2.3 Alteraciones durante la transmisión: atenuación, distorsión, interferencias, ruido, retardos, fext, next y crosstalk 2.4 Tecnologías y medios de transmisión comunes <ul style="list-style-type: none"> 1.4.1 Par trenzado 1.4.2 Cable coaxial 1.4.3 Fibra óptica 1.4.4 Radio: Redes Inalámbricas 1.4.5 Sistemas de microondas y satélites 2.5 Cableado Estructurado: Estándar EIA/TIA 569, EIA/TIA 606 2.6 Equipos de Interconexión: Repetidores, Hubs
3	<p>Subcapa de Control de Enlace de Datos</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.1 Entramado (Framing) 3.2 Técnicas de corrección y detección de errores <ul style="list-style-type: none"> 3.2.1 Forward Error Correction (FEC) 3.2.2 Cyclic Redundancy Check (CRC) 3.2.3 Códigos Hamming 3.3 Control de flujo <ul style="list-style-type: none"> 3.3.1 Stop-and-Wait (Algoritmos de parada y espera) 3.3.2 Sliding window (Algoritmos de ventanas deslizantes) 3.4 Control de errores <ul style="list-style-type: none"> 3.4.1 Automatic Repeat Request (ARQ) 3.4.2 Go-back-N 3.4.3 Selective Repeat Request 3.5 Topologías WAN <ul style="list-style-type: none"> 3.5.1 SDLC y derivados <ul style="list-style-type: none"> 3.5.1.1 HDLC 3.5.1.2 LAPB 3.5.1.3 LAPF 3.5.2 PPP, SLIP 3.5.3 X.25 (Frame Relay) 3.6 Tecnologías de Transporte
4	<p>Subcapa de Control de Acceso al Medio</p> <ul style="list-style-type: none"> 4.1 Modelo de referencia IEEE 802 4.2 Acceso Controlado (Roll-Call-Polling, Hub Polling) 4.3 Acceso Aleatorio <ul style="list-style-type: none"> 4.3.1 ALOHA <ul style="list-style-type: none"> 4.3.1.1 Pure-Aloha 4.3.1.2 Slotted-Aloha 4.3.2 CSMA

	<ul style="list-style-type: none"> 4.3.2.1 Non-persistence 4.3.2.2 P-persistence, 4.3.2.3 CSMA/CD 4.3.2.4 CSMA/CA 4.4 Redes de Área Local (LAN) 4.4.1 Ethernet 4.4.2 Token Ring 4.5 Redes de Área Local de Alta Velocidad 4.5.1 Fast Ethernet 4.5.2 Gigabit Ethernet 4.5.3 FDDI 4.6 Equipos de Interconexión: Puentes (Bridges), Switches
5	<p>Capa de RED y Ruteo</p> <ul style="list-style-type: none"> 5.1 Introducción <ul style="list-style-type: none"> 5.1.1 Modelo de los servicios de la capa de red 5.1.2 Orígenes y diferencias entre redes de paquetes y redes de circuitos virtuales 5.2 Principios de ruteo <ul style="list-style-type: none"> 5.2.1 Algoritmo de estado-de-línea (Link State) 5.2.2 Algoritmo de distancia de vectores (Distance Vector) 5.2.3 Otros algoritmos de ruteo 5.3 El protocolo de Internet (IP) <ul style="list-style-type: none"> 5.3.1 Direccionamiento en IPv4 5.3.2 Siguiendo un paquete desde el origen hasta el destino: Direccionamiento, Ruteo, y re- enviado 5.3.3 Formato del paquete 5.3.4 Fragmentación de paquetes IP 5.3.5 Configuración dinámica de computadoras (DHCP) 5.3.6 Traductor de direcciones de red (NAT) 5.4 Ruteamiento de paquetes en Internet <ul style="list-style-type: none"> 5.4.1 Ruteo en sistemas de Intradominio-autónomos en Internet: RIP y OSPF 5.4.2 Ruteo en sistemas de interdominio-autónomos: BGP 5.5 IPv6 <ul style="list-style-type: none"> 5.5.1 Formato de paquetes en IPv6 5.5.2 Transición desde IPv4 a IPv6 5.6 Multicast <ul style="list-style-type: none"> 5.6.1 Multicast en Internet y grupos de multicast 5.6.2 GMP 5.6.3 Ruteo Multicast en Internet 5.7 RSVP y DiffServ
6	<p>Capa de transporte</p> <ul style="list-style-type: none"> 6.1 Introducción a la capa de transporte <ul style="list-style-type: none"> 6.1.1 Relación entre el transporte y las capas de red 6.1.2 La capa de transporte en el Internet 6.2 Multiplexado y Demultiplexado 6.3 Transporte sin conexión (connection-less UDP) <ul style="list-style-type: none"> 6.3.1 Estructura de un segmento UDP 6.3.2 UDP Checksum 6.4 Transporte de conexión orientada: TCP <ul style="list-style-type: none"> 6.4.1 La conexión TCP 6.4.2 La estructura de un segmento TCP 6.4.3 Estimación del tiempo de ida y vuelta y Timeout

	6.4.4 Transferencia confiable de datos 6.4.5 Control de flujo 6.4.6 Mantenimiento de conexiones TCP 6.5 Principios de control de congestión 6.5.1 Las causas y costos de la congestión 6.5.2 Aproximaciones al control de congestión 6.6 Igualdad (fairness) 6.7 Modelo de tiempo de propagación en TCP
7	Simulación de redes 7.1 Simulación 7.2 Network Simulación (NS2): Ejercicios de Simulación 7.3 OPNET: Ejercicios de Simulación 7.4 Analizadores de Tráfico.

Bibliografía Básica:

- James F. Kurose, Keith W. Ross et_al., *Computer Networking: A Top-Down Approach Featuring the Internet, 5th Edition*, Addison-Wesley, 2009.
- Larry L. Peterson and Bruce S. Davie et_al., *Computer Networks: A Systems Approach*, The Morgan Kaufmann Series in Networking, 2007.
- Andrew S. Tanenbaum et_al., *Computer Networks, Fourth Edition*, Prentice Hall, 2003.
- Fred Halsall et_al., *Comunicaciones de Datos, Redes y Computadores y Sistemas Abiertos*, Pearson Education, 1998.
- William Stallings et_al., *Comunicaciones y Redes de Computadores*, Prentice Hall, 6 ed., España, 2000.

Bibliografía Complementaria:

- Dimitri Bertsekas, Robert Gallager et_al., *Data Networks, Second Edition*, Prentice-Hall, 1992.
- Colin Smythe et_al., *Internetworking*, Addison-Wesley, 1995.
- Mischa Schwartz et_al., *Telecommunication Networks: Protocols, Modeling and Analysis*, Prentice Hall, 1988.
- Jose Luis Raya, Cristina Raya et_al., *Redes Locales*, Alfaomega, 2003.
- Enrique Herrera Pérez et_al., *Tecnologías y Redes de Transmisión de Datos*, LIMUSA Noriega Editores, 2003.
- José M. Huidobro Moya, Antonio Blanco et_al., *Redes de Área Local: Administración de Sistemas Informáticos*, Paraninfo Thomson Learning, 2001.

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	(X)
Exposición audiovisual	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)
Seminarios	(X)
Lecturas obligatorias	()
Trabajo de Investigación	(X)
Prácticas de taller o laboratorio	()
Prácticas de campo	()
Otros:	

Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:

Exámenes parciales	(X)
Examen final escrito	(X)
Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Exposición de seminarios por los alumnos	()
Participación en clase	(X)
Asistencia	()
Seminario	()
Otras:	

Línea de investigación:

Redes y Seguridad en Cómputo

Perfil profesional:

Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en un área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO PROGRAMA DE POSGRADO POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN Programa de actividad académica	
---	--	---

Denominación: VISIÓN COMPUTACIONAL			
Clave:	Semestre(s): 1	Campo de Conocimiento: Señales, Imágenes y Ambientes Virtuales	No. Créditos: 6
Carácter: Obligatoria de elección	Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	Horas al Semestre 48
Modalidad: Curso		Duración del programa: Semestral	

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()
Actividad académica antecedente: Ninguna
Actividad académica subsecuente: Ninguna
Objetivo general: El alumno utilizará con efectividad los conceptos principales de Visión Computacional
Objetivos específicos: Al término del curso el alumno será capaz de: <ol style="list-style-type: none"> 1. Definir la Visión Computacional y presentar el tipo de datos usados 2. Extraer y etiquetar información pertinente 3. Poner en correspondencia un par de imágenes 4. Delimitar regiones de características similares 5. Manipular imágenes de una escena tridimensional obtenidas de diferentes puntos de vista 6. Estimar un movimiento y seguir un objeto a partir de una secuencia de imágenes 7. Distinguir clases de objetos o imágenes para resolver varios tipos de problemas

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción y fundamentos	7	0
2	Características y descriptores	7	0
3	Registro de imágenes	7	0
4	Segmentación	7	0
5	Vistas múltiples	7	0
6	Movimiento y seguimiento	7	0
7	Clasificación	6	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Introducción y fundamentos <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Introducción <ol style="list-style-type: none"> 1.1.1 ¿Qué entendemos por Visión Computacional? 1.1.2 Teoría de Marr 1.1.3 Descripción general del curso 1.2 Fundamentos <ol style="list-style-type: none"> 1.2.1 Formación de imágenes (proyecciones, cámara pinhole, lentes, aberraciones) 1.2.2 Sensores (CCD, CMOS, range finder) 1.2.3 Muestreo y cuantificación

	1.2.4 Representación de colores
2	<p>Características y descriptores</p> <ul style="list-style-type: none"> 2.1 Extracción de características <ul style="list-style-type: none"> 2.1.1 Bordes (Sobel, Canny...) 2.1.2 Hough (líneas, círculos) 2.1.3 Esquinas (Harris) 2.1.4 Espacio-escala (pirámides, SIFT) 2.2 Descriptores <ul style="list-style-type: none"> 2.2.1 Invarianzas 2.2.2 Histogramas 2.2.3 Momentos 2.2.4 Filtros direccionables 2.2.5 Shape context 2.2.6 Ventanas afinmente normalizadas 2.2.7 SIFT, SIFT-PCA 2.2.8 Texturas (Fourier, wavelets)
3	<p>Registro de imágenes</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.1 Emparejamiento y eliminación de correspondencias incorrectas <ul style="list-style-type: none"> 3.1.1 Árboles k-d 3.1.2 RANSAC 3.1.3 LmedS 3.1.4 Graph Transformation Matching 3.1.5 SoftAssign 3.1.6 Thin Plate Spline 3.2 Aplicaciones <ul style="list-style-type: none"> 3.2.1 Reconocimiento de objetos y escenas 3.2.2 Creación de mosaicos 3.2.3 Estereoscopia
4	<p>Segmentación</p> <ul style="list-style-type: none"> 4.1 Umbral simple, umbral adaptativo 4.2 Crecimiento de región 4.3 Divisora de aguas (watershed) 4.4 Partición de grafo 4.5 Contornos activos (snakes)
5	<p>Visitas múltiples</p> <ul style="list-style-type: none"> 5.1 Bases matemáticas <ul style="list-style-type: none"> 5.1.1 Álgebra lineal (eigenvectores, descomposición en valores singulares) 5.1.2 Sistemas de referencia espacial 5.1.3 Parámetros intrínsecos, extrínsecos 5.1.4 Geometría proyectiva 5.1.5 Coordenadas homogéneas 5.2 Geometría epipolar <ul style="list-style-type: none"> 5.2.1 Geometría epipolar 5.2.2 Matrices Elemental, Fundamental 5.2.3 Calibración de cámara 5.2.4 Rectificación 5.2.5 Más de 2 vistas 5.3 Aplicaciones <ul style="list-style-type: none"> 5.3.1 Reconstrucción de escena 3D 5.3.2 Estimación de movimiento
6	Movimiento y seguimiento

	6.1 Flujo óptico 6.2 Filtro de Kalman 6.3 Localización Monte-Carlo
7	Clasificación 7.1 Selección de características 7.2 Reducción de dimensiones 7.3 Enfoque estadístico 7.4 Redes neuronales 7.5 Máquinas de vector soporte

Bibliografía Básica:

L. Shapiro, G. Stockman, Computer Vision, Prentice Hall, 2001.

E. Trucco, A. Verri, Introductory Techniques for 3-D Computer Vision, Prentice Hall, 1998

Bibliografía Complementaria:

D. Forsyth, J. Ponce, Computer Vision: A Modern Approach, Prentice Hall, 2002.

R. González, R. Woods, Digital Image Processing, Prentice Hall, 2002.

<p>Sugerencias didácticas:</p> <p>Exposición oral (X) Exposición audiovisual () Ejercicios dentro de clase () Ejercicios fuera del aula (X) Seminarios (X) Lecturas obligatorias () Trabajo de Investigación (X) Prácticas de taller o laboratorio () Prácticas de campo () Otros: ()</p>	<p>Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:</p> <p>Exámenes parciales (X) Examen final escrito (X) Trabajos y tareas fuera del aula (X) Exposición de seminarios por los alumnos () Participación en clase (X) Asistencia () Seminario () Otras: ()</p>
<p>Línea de investigación: Señales, Imágenes y Ambientes Virtuales.</p>	
<p>Perfil profesiográfico: Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en un área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.</p>	

Actividades Académicas Optativas
Campo de conocimiento de Computación Científica

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO PROGRAMA DE POSGRADO POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN Programa de actividad académica	
---	---	---

Denominación: COMPUTACIÓN CIENTÍFICA I			
Clave:	Semestre(s): 2,3	Campo de Conocimiento: Computación Científica	
Carácter: Optativa		Horas	No. Créditos: 6
		Horas por semana	Horas al Semestre
Tipo: Teórico	Teoría: 3	Práctica: 0	3
Modalidad: Curso		Duración del programa: Semestral	

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()
Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:
Objetivo general: El alumno aplicará los métodos numéricos para la solución de sistemas de ecuaciones lineales en paralelo.
Objetivos específicos: Al término del curso el alumno será capaz de: <ol style="list-style-type: none"> 1. Utilizar el álgebra lineal numérica. Dominar soluciones de sistemas de ecuaciones lineales en paralelo 2. Aplicar métodos de optimización no-lineal sin restricciones 3. Aplicar métodos de optimización Global

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Álgebra lineal numérica. Solución de sistemas de ecuaciones lineales en paralelo	16	0
2	Optimización no-lineal sin restricciones.	16	0
3	Optimización Global	16	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Álgebra Lineal Numérica. Solución de sistemas de ecuaciones lineales en paralelo 1.1 Repaso de conceptos básicos. 1.2 Métodos directos: Repaso del método de Eliminación Gaussiana. Matrices especiales. Diseño e implementación del método de Choleskii en computadoras paralelas. 1.3 Métodos iterativos: Método de Jacobi y de Gauss-Siedel. Análisis de convergencia. Implementación en paralelo. 1.4 Método de Gradiente Conjugado. Propiedades de convergencia. Propiedades de regularización en el caso de matrices mal-condicionadas y errores en la matriz y/o en el lado derecho. Precondicionadores. 1.5 Implementación del método de Gradiente Conjugado Precondicionado en paralelo.
2	Optimización no-lineal sin restricciones.

	<p>2.1 Método de Newton. Análisis de convergencia local.</p> <p>2.2 Modificaciones para la convergencia global. Búsqueda uni-dimensional y región de confianza. Velocidad de convergencia. Métodos de Quasi-Newton.</p> <p>2.3 Métodos de Newton Truncado. Implementación del método de Newton Truncado con Gradiente Conjugado y búsqueda uni-dimensional.</p> <p>2.4 Pruebas del código desarrollado en problemas de caracterización de yacimientos petroleros.</p>
3	<p>Optimización Global 3.1.. Métodos determinísticos: Métodos de Corte y Acotamiento (Branch & Bound). Propiedades de convergencia. Métodos de Tunelización.</p> <p>3.2 Métodos Aleatorios: Algoritmos Genéticos. Programación de un Algoritmo Genético en paralelo.</p> <p>3.3 Pruebas del algoritmo desarrollado en la solución de problemas académicos y de caracterización de yacimientos petroleros.</p>

Bibliografía Básica:

Bisseling R.H., Parallel Scientific Computation. A Structured Approach using BSP and MPI, Oxford University Press, 2004.

Dennis J.E. and Schnabel R.B., "Numerical Methods for Unconstrained Optimization and Nonlinear Equations", Prentice-Hall, 1983.

Goldberg D. E., "Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning", Addison Wesley, 1989.

Golub G.H. and Ortega J.M., "Scientific Computing an Introduction with Parallel Computing", Academic Press, 1993.

Golub G.H. and Van Loan C., "Matrix Computations", The Johns Hopkins University Press, 1983.

Kelley C.T., " Iterative methods for Linear and Nonlinear Equations", Siam Publications, 1995

Luenberger D., "Introduction to Linear and Nonlinear Programming", Addison Wesley, 1984.

Bibliografía Complementaria:

Noble B. and Daniel J. W., "Applied Linear Algebra", Prentice Hall, 1977.

Nocedal J. and Wright S., "Numerical Optimization", Springer Verlag, 1999.

Strang G., "Linear Algebra and its Applications", Academic Press, 1976.

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	(X)
Exposición audiovisual	()
Ejercicios dentro de clase	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)
Seminarios	()
Lecturas obligatorias	(X)
Trabajo de Investigación	(X)
Prácticas de taller o laboratorio	()
Prácticas de campo	()
Otros:	

Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:

Exámenes Parciales	(X)
Examen final escrito	(X)
Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Exposición de seminarios por los alumnos	(X)
Participación en clase	(X)
Asistencia	(X)
Seminario	()
Otras:	

Línea de investigación:

Computación Científica

Perfil profesiográfico:

Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado en un área afín a la ciencia e ingeniería de la

computación. Con experiencia docente comprobable.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO
POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN
 Programa de actividad académica



Denominación: MODELACIÓN MATEMÁTICA Y COMPUTACIONAL II				
Clave:	Semestre(s): 2,3	Campo de Conocimiento: Computación Científica		No. Créditos: 6
Carácter: Optativa	Horas		Horas por semana	Horas al Semestre
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	3	48
Modalidad: Curso		Duración del programa: Semestral		

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()

Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:

Objetivo general:
 El alumno dominará conocimientos y habilidades técnicas avanzadas en Modelación Matemática y Computacional

Objetivos específicos:
 Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

1. Utilizar diferentes métodos numéricos avanzados
2. Aplicar el tratamiento numérico del transporte sin difusión
3. Describir el estado estacionario de un sistema
4. Describir los sistemas disipativos
5. Analizar la propagación de ondas con ecuaciones hiperbólicas
6. Analizar sistemas de varias fases, acoplados y de orden mayor

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Formulación de los métodos numéricos	8	0
2	Tratamiento numérico del transporte sin difusión	8	0
3	Estado estacionario	8	0
4	Sistemas disipativos	8	0
5	Propagación de ondas y ecuaciones hiperbólicas	8	0
6	Sistemas de varias fases, acoplados y de orden mayor	8	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	FORMULACIÓN DE LOS MÉTODOS NUMÉRICOS 1.1. Tipos de ecuaciones diferenciales parciales. 1.2. Condiciones iniciales y de frontera. 1.3. Aproximaciones polinomiales en varias dimensiones. 1.4. Diferencias finitas. Elementos finitos. 1.5. Método de colocación. 1.6. Estimaciones del error. 1.7. Consistencia y estabilidad. 1.8. Métodos especiales de discretización.
2	TRATAMIENTO NUMÉRICO DEL TRANSPORTE SIN DIFUSIÓN

	2.1. Ecuación general del transporte de masa. 2.2. Reducción a ecuaciones diferenciales ordinarias. 2.3. Condiciones iniciales y de frontera. 2.4. Límite de procesos difusivos. 2.5. Método Lagrangiano. 2.6. Método Euleriano-Lagrangiano.
3	ESTADO ESTACIONARIO 3.1. Ecuación de Laplace. 3.2. Sistemas de coeficientes variables. 3.3. Condiciones de frontera. 3.4. Análisis de las matrices de los modelos numéricos. 3.5. Métodos de solución.
4	SISTEMAS DISIPATIVOS 4.1. La ecuación de la difusión del calor. 4.2. La ecuación de transporte con difusión. 4.3. Métodos Eulerianos. 4.4. Métodos eulerianos-lagrangianos. 4.5. Método ELLAM.
5	PROPAGACIÓN DE ONDAS Y ECUACIONES HIPERBÓLICAS 5.1. Problemas bien planteados. 5.2. Métodos espectrales. 5.3. Métodos directos. 5.4. Propiedades generales de ecuaciones no lineales. 5.5. Elementos finitos para ecuaciones hiperbólicas.
6	SISTEMAS DE VARIAS FASES, ACOPLADOS Y DE ORDEN MAYOR 6.1. Yacimientos petroleros. 6.2. Transporte con reacción química. 6.3. Poro elasticidad. 6.4. La ecuación biarmónica.

Bibliografía Básica:

Myron b. Allen, Ismael Herrera, George F. Pind, *Numerical modeling in science and engineering*, J. Wiley, New York, 1988.
 Ames, William F., *Numerical methods for partial differential equations*, Academic, New York, 1977.
 Lapidus, L., Pinder. G.F., *Numerical Solution of Partial Differential Equations*, J. Wiley, , 1982.
 Kahalid Aziz and Antononin Settari, *Petroleum reservoir simulation*, Applied science, London, 1979.
 Herrera, Y., Montalvo, A., Modelos Matemáticos de Campos Geométricos, Comunicaciones Técnicas IIMAS-UNAM, México, , 1982, .

Bibliografía Complementaria:

Philip M. Morse and Herman Feshbach, *Methods of theoretical physics*, McGraw-Hill, New York , 1953.
 Treves, Francois y y Otros, *Basic Linear Partial Differential Equations*, Academic Press, New York, 1975.

Sugerencias didácticas:

Exposición oral (X)
 Exposición audiovisual ()
 Ejercicios dentro de clase (X)
 Ejercicios fuera del aula (X)
 Seminarios (X)
 Lecturas obligatorias (X)
 Trabajo de Investigación ()
 Prácticas de taller o laboratorio ()
 Prácticas de campo ()
 Otros:

Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:

Exámenes Parciales (X)
 Examen final escrito (X)
 Trabajos y tareas fuera del aula (X)
 Exposición de seminarios por los alumnos ()
 Participación en clase (X)
 Asistencia (X)
 Seminario ()
 Otras:

Línea de investigación:

Computación Científica

Perfil profesiográfico:

Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en un área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO
POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN
 Programa de actividad académica



Denominación: TEMAS SELECTOS DE COMPUTACIÓN CIENTÍFICA			
Clave:	Semestre(s): 2,3	Campo de Conocimiento: Computación Científica	No. Créditos: 6
Carácter: Optativa	Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	Horas al Semestre
Modalidad: Curso	Duración del programa: Semestral		

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()

Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:

Objetivo general:
 Al concluir el curso el alumno será capaz de aplicar las técnicas y conocimientos de un tema especializado y avanzado de la computación científica.

Objetivos específicos:
 Al concluir un curso de temas selectos el alumno:
 1. Presentará y analizará los fundamentos teóricos del mismo
 2. Aplicará las técnicas de algún tema avanzado y actual de la computación científica

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Fundamentos teóricos	24	0
2	Métodos y técnicas de aplicación	24	
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Fundamentos teóricos El contenido será específico de cada curso
2	Métodos y técnicas de aplicación El contenido será específico de cada curso

Bibliografía Básica:

Bibliografía Complementaria:

Sugerencias didácticas:		Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:	
Exposición oral	(X)	Exámenes Parciales	()
Exposición audiovisual	(X)	Examen final escrito	()
Ejercicios dentro de clase	(X)	Trabajos y tareas fuera del aula	()
Ejercicios fuera del aula	(X)	Exposición de seminarios por los alumnos	()
Seminarios	(X)	Participación en clase	()
Lecturas obligatorias	(X)	Asistencia	()
Trabajo de Investigación	(X)	Seminario	()
Prácticas de taller o laboratorio	()	Otras:	()
Prácticas de campo	()		

Otros:	
Línea de investigación: Computación Científica	
Perfil profesiográfico: Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en un área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.	

Actividades Académicas Optativas
Campo de conocimiento de Inteligencia Artificial



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO
POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN
 Programa de actividad académica



Denominación: AGENTES AUTÓNOMOS Y MULTIAGENTES			
Clave:	Semestre(s): 2,3	Campo de Conocimiento: Inteligencia Artificial	No. Créditos: 6
Carácter: Optativa	Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	3
Modalidad: Curso	Duración del programa: Semestral		
Horas al Semestre			
48			

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()

Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:

Objetivo general:
 Que al final del curso el alumno sea capaz de:
 Evaluar y seleccionar el paradigma apropiado para solucionar un problema con inteligencia artificial distribuida.
 Conocer las distintas corrientes de IAD.
 Diseñar y construir sistemas de inteligencia artificial distribuida utilizando alguna plataforma de desarrollo especializada

Objetivos específicos:
 Al término del curso el alumno será capaz de:

1. Presentar los conceptos básicos de los agentes autónomos
2. Aplicar la resolución distribuida de problemas
3. Elaborar sistemas con arquitectura de pizarrón
4. Presentar los sistemas multiagentes
5. Programar las plataformas multiagentes
6. Manejar la comunicación, coordinación y negociación
7. Presentar algunas aplicaciones

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	6	0
2	Resolución Distribuida de Problemas	6	0
3	Sistemas con arquitectura de pizarrón	6	0
4	Sistemas multiagentes	6	0
5	Plataformas multiagentes	6	0
6	Comunicación, coordinación y negociación	9	0
7	Aplicaciones	9	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Introducción 1.1. Trabajos pioneros 1.2. Nacimiento de la Inteligencia Artificial Distribuida
2	Resolución Distribuida de Problemas
3	Sistemas con arquitectura de pizarrón
4	Sistemas multiagentes 4.1 Sistemas multiagentes reactivos

	4.2 Sistemas multiagentes cognitivos
5	Plataformas multiagentes
6	Comunicación, coordinación y negociación
7	Aplicaciones

<p>Bibliografía Básica:</p> <p>R. Morris, L. Tarassenko and Kenward. Cognitive Systems: information Porecessing Meets Brain Science. Elsevier. 2006.</p> <p>M. Wooldridge, An Introduction to MultiAgent Systems. John Wiley & Sons, Chichester, England, 2002.</p> <p>G. Weiss, Multiagent Systems: A Modern Approach to Distributed Artificial Intelligence, The MIT Press, 1999.</p> <p>Michael N. Huhns and Munindar P. Singh, editors, Readings in Agents, Morgan Kaufmann Publishers, Inc., San Francisco, CA, 1997.</p> <p>G. Weiss, Distributed Artificial Intelligence Meets Machine Learning, Springer Verlag, 1997.</p>
<p>Bibliografía Complementaria:</p> <p>J. Ferber, Multi-Agent Systems: An Introduction to Distributed Artificial Intelligence, Addison Wesley, 1999.</p> <p>G. O'Hare, N. Jennings, Foundations of Distributed Artificial Intelligence, Wiley and Sons, 1996</p> <p>J. Bradshaw, Software Agents, AAAIA Press/ The MIT Press, 1997.</p> <p>M. D'Inverno, M. Luck, Understanding Agent Systems, Second Edition. Springer Verlag, 2010.</p> <p>H. Muller, R. Dieng, Computational Conflicts: Conflict Modeling for Distributed Intelligent Systems, Springer Verlag 2000.</p> <p>A.Bond, L. Gasser, Distributed Artificial Intelligence, Morgan and Kaufmann Pub., 1988.</p>

<p>Sugerencias didácticas:</p> <p>Exposición oral (X)</p> <p>Exposición audiovisual ()</p> <p>Ejercicios dentro de clase (X)</p> <p>Ejercicios fuera del aula ()</p> <p>Seminarios (X)</p> <p>Lecturas obligatorias ()</p> <p>Trabajo de Investigación ()</p> <p>Prácticas de taller o laboratorio ()</p> <p>Prácticas de campo ()</p> <p>Otros: ()</p>	<p>Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:</p> <p>Exámenes Parciales ()</p> <p>Examen final escrito (X)</p> <p>Trabajos y tareas fuera del aula (X)</p> <p>Exposición de seminarios por los alumnos ()</p> <p>Participación en clase ()</p> <p>Asistencia ()</p> <p>Seminario ()</p> <p>Otras: ()</p>
<p>Línea de investigación:</p> <p>Inteligencia Artificial</p>	
<p>Perfil profesiográfico:</p> <p>Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en un área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.</p>	



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO
POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN
 Programa de actividad académica



Denominación: APRENDIZAJE AUTOMATIZADO			
Clave:	Semestre(s): 2,3	Campo de Conocimiento: Inteligencia Artificial	
Carácter: Optativa		Horas	No. Créditos: 6
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	Horas al Semestre
Modalidad: Curso	Duración del programa: Semestral		48

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()

Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:

Objetivo general:
 El alumno aplicará los conceptos de la construcción de sistemas (programas) que mejoran automáticamente con la experiencia.

Objetivos específicos:
 Al término del curso el alumno será capaz de:

1. Presentar los planteamientos generales y definición de objetivos del aprendizaje automatizado
2. Aplicar las técnicas de generación de funciones inductivas a partir de ejemplos de entrenamiento
3. Describir y analizar los algoritmos de aprendizaje basados en árboles de decisión
4. Describir los métodos estadísticos de evaluación de hipótesis
5. Aplicar las bases de la aplicación de razonamiento bayesiano (probabilístico)
6. Aplicar los fundamentos teóricos del Aprendizaje Estadístico y las Capacidades de las Máquinas
7. Presentar los fundamentos de las técnicas de aprendizaje fundamentadas en el conocimiento derivado de la aplicación de casos prácticos
8. Presentar los fundamentos de las Redes Neuronales y la Computación Evolutiva

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	3	0
2	Aprendizaje de Conceptos y Ordenamiento Jerarquizado	6	0
3	Arboles de Aprendizaje	9	0
4	Evaluación de Hipótesis	6	0
5	Aprendizaje Bayesiano	6	0
6	Teoría Estadística del Aprendizaje	6	0
7	Aprendizaje Basado en Instancias	6	0
8	Temas de Inteligencia Computacional (Redes Neuronales y Computación Evolutiva)	6	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático	
Unidad	Tema y Subtemas
1	Introducción
2	Aprendizaje de Conceptos y Ordenamiento Jerarquizado
	2.1 Tarea de aprendizaje de conceptos
	2.2 El aprendizaje como una búsqueda
	2.3 Hipótesis de Especificidad Máxima
	2.4 Sezgos inductivos

	2.5	Conclusiones
3	Arboles de Aprendizaje 3.1 Representación de árboles de decisión 3.2 El algoritmo básico 3.3 El espacio de búsqueda de hipótesis 3.4 Sesgos de inducción 3.5 Conclusiones	
4	Evaluación de Hipótesis 4.1 Precisión de Estimación 4.2 Fundamentos de la Teoría del Muestreo 4.3 Enfoque General para la Derivación de Intervalos de Confianza 1.3.1 El Teorema del Límite Central 4.4 Errores en Hipótesis Alternativas 4.5 Comparación de Algoritmos de Aprendizaje 4.6 Conclusiones	
5	Aprendizaje Bayesiano 5.1 Teorema de Bayes y Aprendizaje Conceptual 5.2 Hipótesis de máxima verosimilitud y del Error Cuadrático Medio 5.3 Hipótesis de Máxima Verosimilitud para Predicción de Probabilidades 5.4 Clasificador Bayesiano Optimo 5.5 Redes Bayesianas de Certidumbre 5.6 Conclusiones	
6	Teoría Estadística del Aprendizaje 6.1 Hipótesis Aproximadamente Correctas 6.2 Complejidad Muestral en Espacios de Hipótesis 6.3 Cotas de Errores en el Aprendizaje 6.4 Conclusiones	
7	Unidad VII. Aprendizaje Basado en Instancias 7.1 Aprendizaje de los k-Vecinos 7.2 Regresión ponderada Localmente 7.3 Funciones de Base Radial 7.4 Razonamiento Basado en Casos 7.5 Conclusiones	
8	Temas de Inteligencia Computacional (Redes Neuronales y Computación Evolutiva) 8.1 Redes Neuronales 8.2 Computación Evolutiva 8.3 Conclusiones	

Bibliografía Básica:

Mitchell, Tom Michael, *Machine Learning*, McGraw-Hill, New York, 1997.

Bibliografía Complementaria:

Christopher Bishop, *Neural Networks for Pattern Recognition*, Oxford University Press, 1995

Sugerencias didácticas:		Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:	
Exposición oral	(X)	Exámenes Parciales	(X)
Exposición audiovisual	(X)	Examen final escrito	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)		

Ejercicios fuera del aula	()	Trabajos y tareas fuera del aula	()
Seminarios	(X)	Exposición de seminarios por los alumnos	(X)
Lecturas obligatorias	(X)	Participación en clase	(X)
Trabajo de Investigación	(X)	Asistencia	(X)
Prácticas de taller o laboratorio	()	Seminario	(X)
Prácticas de campo	()	Otras:	
Otros:			
Línea de investigación:			
Inteligencia Artificial			
Perfil profesiográfico:			
Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado en un área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.			



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO
POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN
 Programa de actividad académica



Denominación: ATRACTORES Y CAOS EN SISTEMAS COMPLEJOS			
Clave:	Semestre(s): 2,3	Campo de Conocimiento: Inteligencia Artificial	No. Créditos: 6
Carácter: Optativa	Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	Horas al Semestre
Modalidad: Curso	Duración del programa: Semestral		

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()

Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:

Objetivo general:
 El alumno podrá analizar sistemas complejos, desde el punto de vista de su dinámica no lineal, incluyendo la identificación de atractores y de comportamientos caóticos, refiriéndose al análisis de sistemas reales.

Objetivos específicos:

1. Al término del curso el alumno será capaz de presentar las dificultades para el conocimiento de la complejidad de la realidad.
2. Presentar las categorías fundamentales del Enfoque Sistémico para analizar la complejidad de la realidad.
3. Presentar las técnicas fundamentales para analizar la complejidad de la realidad.
4. Presentar las características de los Sistemas Complejos Deterministas.
5. Presentar las categorías fundamentales de los Sistemas Complejos Teleológicos.
6. Presentar las etapas que debe seguir para construir el sistema.
7. Presentar las características de la dinámica de un sistema para analizar la complejidad de la realidad.
8. Presentar las categorías fundamentales del Enfoque Sistémico para analizar la complejidad de la realidad.

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	6	0
2	El enfoque de sistemas complejos como paradigma metodológico	6	0
3	Técnicas para estudiar un sistema complejo	3	0
4	Sistemas complejos deterministas	6	0
5	Sistemas complejos teleológicos	3	0
6	Etapas en la construcción del sistema	6	0
7	Análisis de la dinámica del sistema	12	0
8	Teorías sistémicas de las organizaciones complejas	6	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Introducción 1.1 Naturaleza de la realidad 1.2 El conocimiento de la realidad compleja 1.2.1 Paradigma y objeto de estudio 1.2.2 Requerimientos de la metodología

2	<p>El enfoque de sistemas complejos como paradigma metodológico</p> <ul style="list-style-type: none"> 2.1 Elementos de la teoría de sistemas <ul style="list-style-type: none"> 2.1.1 Suprasistemas y subsistemas 2.1.2 Ambiente o entorno del sistema 2.1.3 Sistemas causales y sistemas teleológicos 2.2 Los sistemas complejos <ul style="list-style-type: none"> 2.2.1 La composición sistémica 2.3 Propiedades de los sistemas: emergentes y resultantes <ul style="list-style-type: none"> 2.3.1 Propiedades resultantes 2.3.2 Propiedades emergentes
3	<p>Técnicas para estudiar un sistema complejo</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.1 Micro-reduccionismo 3.2 Microanálisis sintético <ul style="list-style-type: none"> 1.2.1 La macrodescripción 1.2.2 Microanálisis sintético 3.3 Método de construcción sistémica por descomposición 3.4 Método de construcción sistémica por composición
4	<p>Sistemas complejos deterministas</p> <ul style="list-style-type: none"> 4.1 Variables de un sistema <ul style="list-style-type: none"> 4.1.1 Variables de estado 4.1.2 Variables de entrada: insumos y parámetros exógenos. 4.1.3 Variables de salida o productos 4.2 Determinismo del efecto <ul style="list-style-type: none"> 4.2.1 Factores de un efecto 4.2.2 Dominio de un efecto. 4.2.3 Contingencia y entropía 4.2.4 Meta de un sistema 4.3 Esquema causal de un fenómeno 4.4 Sustracción a la entropía creciente 4.5 Mecanismos cibernéticos <ul style="list-style-type: none"> 4.5.1 Interacción 4.5.2 Retroalimentación 4.5.3 Tipos de retroalimentación 4.5.4 Auto catálisis como retroalimentación positiva
5	<p>Sistemas complejos teleológicos</p> <ul style="list-style-type: none"> 5.1 Objetivos de sistemas teleológicos <ul style="list-style-type: none"> 5.1.1 Objetivos propios 5.1.2 Funciones del sistema 5.2 Los sistemas multiindividuo <ul style="list-style-type: none"> 5.2.1 Sistemas integrados por individuos independientes 5.2.2 Sistemas integrados por individuos independientes pero inmersos en un ambiente interno definido por todos 5.2.3 Sistemas integrados por individuos dependientes entre si 5.2.4 Sistemas con colectivos
6	<p>Etapas en la construcción del sistema</p> <ul style="list-style-type: none"> 6.1 Construcción del marco teórico 6.2 Variables del sistema <ul style="list-style-type: none"> 6.2.1 Indicadores nominales 6.2.2 Indicadores ordinales 6.2.3 Indicadores intervalares 6.2.4 Exploración de indicadores nominales y ordinales 6.2.5 Exploración de indicadores intervalares

	<ul style="list-style-type: none"> 6.3 Espacio de estados del sistema 6.4 Entorno <ul style="list-style-type: none"> 6.4.1 Parámetros exógenos contingentes 6.4.2 Los parámetros exógenos de control 6.5 Análisis teleológico <ul style="list-style-type: none"> 6.5.1 Elementos teleológicos 6.5.2 Objetivos de los elementos teleológicos 6.5.3 Prioridades de los objetivos de cada elemento 6.5.4 Compatibilidad entre objetivos 6.6 Organización del sistema
7	<p>Análisis de la dinámica del sistema</p> <ul style="list-style-type: none"> 7.1 Sistemas dinámicos deterministas <ul style="list-style-type: none"> 7.1.1 Sistemas regulares y sistemas caóticos 7.1.2 Regiones en el espacio de estados 7.1.3 Orden al borde del caos 7.2 Atractores <ul style="list-style-type: none"> 7.2.1 Estados de equilibrio o de vector cero 7.2.2 Conjuntos invariantes de estados 7.2.3 Autoorganización, memoria y atractores 7.2.4 Tractores al borde del caos 7.2.5 Estados atractores inerciales 7.2.6 Atractores extraños 7.2.7 Atractores complejos 7.2.8 Solitones sistémicos 7.3 Sistemas conservativos y sistemas disipativos 7.4 Estructura interna de un sistema <ul style="list-style-type: none"> 7.4.1 Características del alto acoplamiento 7.4.2 Características del acoplamiento ligero 7.4.3 Sistemas adaptivos complejos al borde del caos 7.4.4 Características de los sistemas adaptivos complejos 7.5 Organismos cibernéticos <ul style="list-style-type: none"> 7.5.1 Sustracción a la contingencia. La homeostasia. 7.5.2 Aptitud en el entorno o fitness 7.5.3 Paisajes de aptitud 7.6 Potencialidad del sistema
8	<p>Teorías sistémicas de las organizaciones complejas</p> <ul style="list-style-type: none"> 8.1 Teorías prescriptivas: Teoría de la contingencia estructurante. <ul style="list-style-type: none"> 8.1.1 Estrategias de control de las organizaciones 8.1.2 Cambio organizacional 8.1.3 Aprendizaje organizacional 8.1.4 Psicología del cambio 8.1.5 Cambio tecnológico 8.1.6 Paisajes de valores diferentes 8.1.7 Pseudocontroles 8.2 Teoría de la dependencia de recursos. <ul style="list-style-type: none"> 8.2.1 Cambio cultural Memética 8.3 Teorías orgánicas: Teoría del entorno dominante. <ul style="list-style-type: none"> 8.3.1 Fluctuaciones y estabilidad 8.3.2 Tipos de entorno 8.3.3 Cambios inducidos por el entorno 8.3.4 Catastrofes 8.3.5 Transiciones de fase 8.3.6 Bifurcaciones 8.4 Teoría de la ecología poblacional de organizaciones <ul style="list-style-type: none"> 8.4.1 Etapas de la evolución: variación y selección 8.4.2 Evolución y autocatalisis 8.4.3 Los límites del crecimiento <p>Modelos ecológicos: Crecimiento de una especie Crecimiento de dos especies en el mismo nicho</p> <ul style="list-style-type: none"> 8.4.4 Capacidad portadora y estructura

	8.4.5	Coevolucion y la emergencia de redes sistemicas
	8.4.6	Paisaje de hoyos de estabilidad
	8.5	Diagnóstico de la organizacion.

Bibliografía Básica:

- Morín, Edgar, *Introduccion Al Pensamiento Complejo*, Gedisa, Barcelona, Espana, 1994.
- Santiago Ramirez, *Perspectivas En Las Teorias De Sistemas*, UNAM, México, 1999.
- James Gleick, *Chaos: Making a New Science*, Penguin Books, New York, 1987.
- Ilya Prigogine and Isabelle Stengers, *Order Out Of Chao: Man's New Dialogue With Nature*, Bantam Books, Toronto, 1984.
- L. Douglas Kiel and Euel Elliott, *Chaos Theory In The Social Sciences: Foundations And Applications*, University Of Michigan, Michigan, 1997.
- Marion, Russ, *The Edge Of Organization: Chaos And Complexity Theories Of Formal Social Systems*, Sage, Thousand Oaks, Calif., 1995.

Bibliografía Complementaria:

- Strogatz, Steven Henry, *Sync: The Emerging Science Of Spontaneous Order*, Hyperion, New York, 2003.
- Sprott, Julien C., *Chaos And Time-Series Analysis*, Oxford University, Oxford, 2003.
- Strevens, Michael, *Bigger Than Chaos: Understanding Complexity Through Probability*, Harvard University, Boston, 2003.
- Ott, Edward, *Chaos In Dynamical Systems*, Cambridge University, Cambridge, 2002.
- Byrne, David S., *Complexity Theory And The Social Sciences: An Introduction*, Routledge, New York, 1998.
- Auyang, Sunny Y., *Foundations Of Complex-System Theories: In Economics, Evolutionary Biology, And Statistical Physics*, Cambridge University, Cambridge, 1998.
- Raymond A. Eve, Sara Horsfall, Mary E. Lee, *Chaos, Complexity, And Sociology: Myths, Models, And Theories*, Sage, Thousand Oaks, California, 1997.
- Yanner Bar - Yam, *Dynamics of Complex Systems*, Westview Press, Boulder, 1997.
- Brown, Courtney, *Chaos And Catastrophe Theories (Quantitative Applications In The Social Sciences)*, Sage, Thousand Oaks, California, 1995.
- Holland, John Henry, *Hidden Order: How Adaptation Builds Complexity*, Addison-Wesley, Massachusetts, 1995.
- Nicolis, G., *Introduction To Nonlinear Science*, Cambridge University, Cambridge, 1995.
- Strogatz, Steven Henry, *Nonlinear Dynamics And Chaos: With Applications To Physics, Biology, Chemistry, And Engineering*, Addison-Wesley, Massachusetts, 1994.
- Nicolis, Gregoire, *La Estructura de lo Complejo: En el Camino Hacia Una Nueva Comprension de las Ciencias*, Alianza, Madrid, 1994.
- Mandelbrot, Benoit B., *Los Objetos Fractales: Forma, Azar Y Dimension*, Tusquets, Barcelona, 1987.
- John Guckenheimer, Philip Holmes, *Nonlinear Oscillations, Dynamical Systems, And Bifurcations Of Vector Fields*, Springer, New York, 1983.
- William C. Schieve And Peter M. Allen, *Self-Organization And Dissipative Structures: Applications In The Physical And Social Sciences*, University Of Texas, Austin, 1982.
- Casti, J. L., *Connectivity, Complexity, And Catastrophe In Large-Scate Systems*, Wiley, Chichester, [Great Britain], 1979.
- Tim Poston And Ian Stewart, *Catastrophe Teory And Its Applications*, Pitman, London, 1978.
- Bertalanffy, Ludwig Von y, *Teoría General De Los Sistemas: Fundamentos, Desarrollo, Aplicaciones*, Fondo De Cultura Económica, México, 1976.

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	(X)
Exposición audiovisual	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)
Seminarios	(X)
Lecturas obligatorias	()
Trabajo de Investigación	(X)
Prácticas de taller o laboratorio	()
Prácticas de campo	()
Otros:	

Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:

Exámenes Parciales	(X)
Examen final escrito	(X)
Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Exposición de seminarios por los alumnos	()
Participación en clase	(X)
Asistencia	()
Seminario	()
Otras:	

Línea de investigación:

Inteligencia Artificial

Perfil profesional:

Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en un área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO
POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN
 Programa de actividad académica



Denominación: COMPUTACION EVOLUTIVA			
Clave:	Semestre(s): 2,3	Campo de Conocimiento: Inteligencia artificial	
Carácter: Optativa	Horas		No. Créditos: 6
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	Horas por semana 3
Modalidad: Curso	Horas al Semestre 48		
Modalidad: Curso		Duración del programa: Semestral	

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()

Actividad académica antecedente:

Actividad académica subsecuente:

Objetivo general:

El alumno conocerá la teoría básica y aplicará los métodos de implementación de algoritmos genéticos y programación genética para el desarrollo de software para optimización. También será capaz de explicar los problemas actuales de investigación en algoritmos genéticos.

Objetivos específicos:

Al término del curso el alumno será capaz de:

1. Explicar los conceptos básicos de la computación evolutiva
2. Explicar los principios de operación de un algoritmo genético
3. Implementar un algoritmo genético
4. Desarrollar aplicaciones de algoritmos genéticos
5. Explicar los conceptos básicos de la programación genética
6. Elaborar un proyecto final implementando en MATLAB un algoritmo evolutivo para la solución de un problema no trivial

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	8	0
2	Principios de operación de un ag	8	0
3	Implementación de un algoritmo genético	8	0
4	Aplicaciones de algoritmos genéticos	8	0
5	Introducción a la programación genética	8	0
6	Proyecto final	8	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Introducción 1.1 Que es un algoritmo genético (AG) 1.2 Inspiración biológica 1.3 Comparación de AGs con otros métodos de optimización 1.4 Convergencia
2	Principios de operación de un AG 2.1 Operadores genéticos 2.2 Teoría de schemata 2.3 Selección de parámetros óptimos de operación de un

	AG
3	<p>Implementación de un AG</p> <p>3.1 Implementación de un AG en lenguaje MATLAB 3.2 Introducción a MATLAB 3.3 Estructuras de datos 3.4 Algoritmos de selección 3.5 Crossover y mutación 3.6 Mapeo de una función objetivo a función de aptitud 3.7 Codificación de los parámetros de la función de aptitud 3.8 AG paralelo (multipoblacional)</p>
4	<p>Aplicaciones de algoritmos genéticos</p> <p>4.1 Reconocimiento automático de objetos en imágenes digitales 4.2 Navegación autónoma de robots 4.3 Generación automática de texturas para un modelo gráfico 3D</p>
5	<p>Introducción a la programación genética</p> <p>5.1 Representación 5.2 Operadores Genéticos 5.3 Aplicaciones 5.4 Teorema del Esquema en PG 5.5 Intrones, Redundancia y Teoría de la Evolución Neutral</p>
6	<p>Proyecto final</p> <p>8.1 Implementación en MATLAB de un AG para resolver un problema no trivial, por ejemplo:</p> <p>Reconocimiento automático de objetos en imágenes digitales Planeación de rutas para un robot móvil</p>

Bibliografía Básica:

- Bäck, T., *Evolutionary Algorithms in Theory and Practices*, Oxford University Press, 1996.
- Banzhaf, W., P. Nordin, R.E. Keller and F.D. Franc, *Genetic Programming: An Introduction*, Morgan Kaufmann Publishers, 1998.
- Goldberg D.E., *Genetic algorithms in search optimization and machine learning*, Addison-Wesley, 1989.
- Holland J.H., *Adaptation in natural and artificial systems*, University of Michigan Press, 1975.
- Koza, J.R., *Genetic Programming: On the Programming of Computers by Means of Natural Selection*, MIT Press, 1992.
- Koza, J.R., *Genetic Programming II: Automatic Discovery of Reusable Programs*, MIT Press, 1994.
- Michalewicz, Z., *Genetic Algorithms mas Data Structures igual a Evolution Programs*, Springer Verlag, 1994.
- Mitchell, M., *An introduction to Genetic Algorithms*, MIT Press, 1996.

Bibliografía Complementaria:

- Grefenstette J.J., Optimization of control parameters for genetic algorithms *IEEE Trans. Syst. Man and Cybern.*, vol.16, No 1, 1986, 122-128.
- De Jong K.A., An analysis of the behavior of a class of genetic adaptive systems *Ph.D. Thesis, University of Michigan, Michigan*, 1975.
- Baker J.E., Reducing bias and inefficiency in the selection algorithm, *Proc. 2nd Int. Conf. on Genetic Algorithms Hillsdale, New Jersey*, 1987, 14-21.
- Hill A. and Taylor C.J., Model-based image interpretation using genetic algorithms *Image and vision computing*, vol.10, No 5, 1992.
- Grefenstette J.J., Incorporating problem specific knowledge into genetic algorithms *Pitman*, London, 1987, 42-60.
- Cootes T.F., Taylor C.J., Cooper D.H., and Graham J., Active shape models- Their training and application?, *Computer vision and image understanding Computer vision and image understanding*, vol.16, No.1, 1995, 38-59.
- Arámbula Cosío F., Davies B.L., Automated prostate recognition: A key process for clinically effective robotic surgery *Medical and Biological Eng. and Comp.*, vol.37, No.2, 1999, 236-243.

Sugerencias didácticas:

Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los

Exposición oral	(X)	alumnos:	
Exposición audiovisual	(X)	Exámenes Parciales	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)	Examen final escrito	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)	Trabajos y tareas fuera del aula	()
Seminarios	(X)	Exposición de seminarios por los alumnos	(X)
Lecturas obligatorias	(X)	Participación en clase	(X)
Trabajo de Investigación	(X)	Asistencia	(X)
Prácticas de taller o laboratorio	(X)	Seminario	()
Prácticas de campo	()	Otras:	
Otros:			
Línea de investigación:			
Señales, Imágenes y Ambientes Virtuales			
Perfil profesiográfico:			
Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en un área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.			



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO
POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN
 Programa de actividad académica



Denominación: INTERFACES INTELIGENTES			
Clave:	Semestre(s): 2,3	Campo de Conocimiento: Inteligencia Artificial	
Carácter: Optativa		Horas	No. Créditos: 6
		Horas por semana	Horas al Semestre
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	3
Modalidad: Curso		Duración del programa: Semestral	
48			

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()

Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:

Objetivo general:
 El alumno comprenderá la importancia de las emociones en el diseño de las interfaces de los distintos sistemas inteligentes. Y será capaz de implementar un marco genérico de emociones a los distintos dominios de aplicación.

Objetivos específicos:
 Al término del curso el alumno será capaz de.

1. Presentar los antecedentes de las interfaces inteligentes
2. Presentar la perspectiva psicológica de la cognición
3. Presentar los factores que afectan las intensidades de las emociones
4. Aplicar las reacciones ante los acontecimientos
5. Aplicar las reacciones ante los agentes
6. Aplicar las reacciones ante los objetos

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	7	0
2	La Perspectiva Psicológica de la Cognición	7	0
3	Factores que afectan las intensidades de las emociones	7	0
4	Reacciones ante los acontecimientos	7	0
5	Reacciones ante los agentes	10	0
6	Reacciones ante los objetos	10	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Introducción 1.1 El estudio de la emoción 1.2 Tipos de evidencia 1.3 Metas
2	La Perspectiva Psicológica de la Cognición 2.1 Organización de los tipos de emoción 2.2 Emociones básicas 2.3 Algunas implicaciones de la concepción de las emociones como reacciones con valencia
3	Factores que afectan las intensidades de las emociones

	3.1 Variables globales 3.2 Variables centrales de la intensidad
4	Reacciones ante los acontecimientos 4.1 Emociones de bienestar 4.2 Emociones de pérdida 4.3 Emociones de vicisitudes de otros 4.4 Autocompasión
5	Reacciones ante los agentes 5.1 Las emociones de atribución 5.2 La gratitud y la ira
6	Reacciones ante los objetos 6.1 Emociones de atracción

Bibliografía Básica:

- Andrew Ortony, Gerald L. Clore Y Allan Collins y y Otros, *La Estructura Cognitiva De Las Emociones*, Siglo XXI, Madrid, 1996.

Bibliografía Complementaria:

Peter A . Hancock, *Intelligent Interfaces: theory, research and design*, North Holland, 1989.

Sugerencias didácticas:		Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:	
Exposición oral	(X)	Exámenes Parciales	()
Exposición audiovisual	()	Examen final escrito	()
Ejercicios dentro de clase	()	Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Ejercicios fuera del aula	()	Exposición de seminarios por los alumnos	()
Seminarios	(X)	Participación en clase	(X)
Lecturas obligatorias	()	Asistencia	()
Trabajo de Investigación	(X)	Seminario	()
Prácticas de taller o laboratorio	()	Otras:	
Prácticas de campo	()		
Otros:			
Línea de investigación:			
Inteligencia Artificial			
Perfil profesiográfico:			
Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en un área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.			

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO PROGRAMA DE POSGRADO POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN Programa de actividad académica	
---	--	---

Denominación: SISTEMAS BASADOS EN EL CONOCIMIENTO Y ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO			
Clave:	Semestre(s): 2,3	Campo de Conocimiento: Inteligencia Artificial	No. Créditos: 6
Carácter: Optativa	Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	Horas al Semestre
Modalidad: Curso	Duración del programa: Semestral		

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()
Actividad académica antecedente: Actividad académica subsecuente:
Objetivo general: El alumno manejará con efectividad las tecnologías y las herramientas emergentes para la construcción de Sistemas Basados en el Conocimiento (SBC) y para la administración del conocimiento en las organizaciones. En esta línea, manejará los modelos de adquisición y de representación del conocimiento para la construcción de SBC en diferentes áreas de aplicación, incluyendo la administración del conocimiento en las organizaciones.
Objetivos específicos: Al término del curso el alumno será capaz de: <ul style="list-style-type: none"> 1. Dominar los sistemas basados en el conocimiento (SBC) o sistemas expertos 2. Dominar la administración del conocimiento 3. Dominar los sistemas basados en el conocimiento y administración del conocimiento

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Sistemas Basados en el Conocimiento (SBC) o Sistemas Expertos.	16	0
2	Conocimiento y Administración del Conocimiento	16	0
3	Sistemas Basados en el Conocimiento y Administración del Conocimiento	16	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Sistemas Basados en el Conocimiento (SBC) o Sistemas Expertos. 1.1 ¿Qué es un Sistema Experto? 1.2 Sistemas Expertos e Inteligencia Artificial. 1.3 Un poco de historia. 1.4 Desarrollo de los Sistemas Expertos. 1.5 Campos de Aplicación. 1.6 Lenguajes de programación para Sistemas Expertos. 1.7 Ejemplos de Sistemas Expertos.
2	Conocimiento y Administración del Conocimiento 2.1 ¿Qué es? 2.2 ¿Quiénes lo tienen? 2.3 ¿Cómo se adquiere? 2.4 ¿Cómo se administra?

	2.5 La sociedad del Conocimiento.
3	Sistemas Basados en el Conocimiento y Administración del Conocimiento 3.1 La Gestión del Conocimiento dentro de las empresas. 3.2 Ejemplos de programas orientados al desarrollo de SB

Bibliografía Básica:

J. GIARRATANO AND G. RILEY: Expert Systems. Principles and Programming. Second Edition. PWS Publishing Company, 1994.
 Fernando Giner de la Fuente, Los Sistemas de Información en la Sociedad del Conocimiento, ESIC Editorial, Madrid 2004.
 Notas de Seminario: Inteligencia Artificial, Aprendizaje y Sistemas Expertos, IIMAS, 1997.
 Notas de Seminario: El K= Conocimiento, IIMAS, 1996.

Bibliografía Complementaria:

Kronke David, Database processing: fundamentals, design and implementation. Prentice Hall, 2004, 9th ed.
 Date, C.j. An Introduction to database systems, Pearson/Addison Wesley, 2004, 8th ed.
 Immon, W.H, Building the Data Warehouse, John Wiley & Sons 2th Ed.
 Pieter Adrians & Dolf Zantinge, Data Mining, Addison Wesley.
 Westphal, C. & Blaxton, T., Data Mining Solutions, John Wiley & Sons.
 Berson, A., Smith, S.J., DataWarehousing, Data Mining and OLAP, McGraw Hill.

Sugerencias didácticas:

Exposición oral (X)
 Exposición audiovisual (X)
 Ejercicios dentro de clase (X)
 Ejercicios fuera del aula ()
 Seminarios (X)
 Lecturas obligatorias (X)
 Trabajo de Investigación (X)
 Prácticas de taller o laboratorio ()
 Prácticas de campo ()
 Otros:

Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:

Exámenes Parciales ()
 Examen final escrito (X)
 Trabajos y tareas fuera del aula (X)
 Exposición de seminarios por los alumnos ()
 Participación en clase (X)
 Asistencia ()
 Seminario ()
 Otras:

Línea de investigación:

Inteligencia Artificial

Perfil profesiográfico:

Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado en un área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO PROGRAMA DE POSGRADO POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN Programa de actividad académica	
---	--	---

Denominación: SISTEMAS EXPERTOS			
Clave:	Semestre(s): 2,3	Campo de Conocimiento: Inteligencia Artificial	No. Créditos: 6
Carácter: Optativa	Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	Horas al Semestre 48
Modalidad: Curso		Duración del programa: Semestral	
Seriación: Sin Seriación () Obligatoria (X) Indicativa ()			
Actividad académica antecedente:			
Actividad académica subsecuente:			

Objetivo general:
 Aplicará con efectividad las tecnologías y las herramientas para la construcción de Sistemas Expertos (SE) o Sistemas Basados en el Conocimiento (SBK) y para la administración del conocimiento en las organizaciones. En esta línea, se estudian modelos de adquisición y de representación del conocimiento para la construcción de SBK's en diferentes áreas de aplicación, incluyendo la administración del conocimiento en las organizaciones.

Objetivos específicos:
 Al término del curso el alumno será capaz de:

1. Desarrollar sistemas basados en el conocimiento (SBK) o sistemas expertos
2. Analizar el conocimiento y la representación del conocimiento
3. Analizar y desarrollar sistemas basados en el conocimiento y administración del conocimiento (SBK y KM)

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Sistemas Basados en el Conocimiento (SBK) o Sistemas Expertos	16	0
2	Conocimiento y Representación del Conocimiento (K y KR)	16	0
3	Sistemas Basados en el Conocimiento y Administración del Conocimiento(SBK y KM)	16	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático	
Unidad	Tema y Subtemas
1	Sistemas Basados en el Conocimiento (SBK) o Sistemas Expertos 1.1- ¿Qué es un Sistema Experto? 1.2- Sistemas Expertos e Inteligencia Artificial. 1.3- Un poco de historia. 1.4- Desarrollo de los Sistemas Expertos. 1.4.1- Componentes de un SE 1.4.1.1- La Base de Conocimientos de un Sistema Experto contiene el conocimiento de los hechos y de las experiencias de los expertos en un dominio determinado. 1.4.1.2- El Mecanismo de Inferencia de un Sistema Experto puede simular la estrategia de solución de un experto. 1.4.1.3- El Componente Explicativo explica al usuario la estrategia de solución encontrada y el porqué de las decisiones tomadas. 1.4.1.4- La Interfase de Usuario sirve para que éste pueda realizar una consulta en un lenguaje lo más natural posible. 1.4.1.5- El Componente de Adquisición ofrece ayuda a la estructuración e implementación del conocimiento en la base de conocimientos.

		<p>1.5- Campos de Aplicación.</p> <p>1.6- Lenguajes de programación para Sistemas Expertos.</p> <p>1.6.1- LISP</p> <p>1.6.2- PROLOG</p> <p>1.7- Ejemplos de Sistemas Expertos</p> <p>1.7.1- MYCIN, DENDRAL, XCON, SACON, GUIDON, PROSPECTOR.</p> <p>1.7.2- Otros ejemplos de SBK's.</p>	
2		<p>Conocimiento y Representación del Conocimiento (K y KR)</p> <p>2.1- ¿Qué es?</p> <p>2.2- ¿Quiénes lo tienen?</p> <p>2.3- ¿Cómo se adquiere?</p> <p>2.4- ¿Cómo se representa?</p> <p>2.5- La sociedad del Conocimiento.</p>	
3		<p>Sistemas Basados en el Conocimiento y Administración del Conocimiento(SBK y KM)</p> <p>3.1- La Gestión del Conocimiento en las empresas.</p> <p>3.1.1- Empresas basadas en el Conocimiento (EBK's).</p> <p>3.1.2- El conocimiento estructurado en niveles.</p> <p>3.1.2.1- Nivel individual</p> <p>3.1.2.2- Nivel Equipos de Trabajo.</p> <p>3.1.2.3- Nivel Organizacional.</p> <p>3.1.3- Organizaciones que aprenden, organizaciones - red.</p> <p>3.1.3.1- La memoria corporativa.</p> <p>3.1.3.2- El capital intelectual.</p> <p>3.1.3.3- El filtrado de la información.</p> <p>3.1.4- Ciclo de la Administración del Conocimiento.</p> <p>3.1.4.1- Cartografía del conocimiento (el proceso cognitivo, la naturaleza del K, el nivel en el que se desarrolla la actividad y el contexto en el que se usa el K)</p> <p>3.1.4.2- Fuentes de información y conocimiento.</p> <p>3.1.4.3- Valoración del conocimiento.</p> <p>3.1.4.4- Organización del conocimiento.</p> <p>3.1.4.5- Captura del conocimiento.</p> <p>3.1.4.6- Almacenamiento del conocimiento: bibliotecas y centros de información.</p> <p>3.1.4.7- Difusión del conocimiento: la publicación y actualización.</p> <p>3.2- Ejemplos de Empresas Basadas en el Conocimiento (EBK's).</p>	
Bibliografía Básica:			
<p>J. Giarratano and G. Riley: Expert Systems. Principles and Programming, 2nd Edition. PWS Publishing Company, 1994.</p> <p>Feigenbaum, Edward A., Englemore, Robert S., Rosenbloom, Paul C. Knowledge-Based Systems Research, 2006.</p> <p>Fernando Giner de la Fuente, Los Sistemas de Información en la Sociedad del Conocimiento, ESIC Editorial, Madrid, 2004.</p> <p>Marcellin Sergio, Notas de Seminario: Inteligencia Artificial, Aprendizaje y Sistemas Expertos, IIMAS, UNAM, 1997-2010.</p> <p>Marcellin Sergio, Notas de Seminario: El K= Conocimiento, IIMAS, UNAM, 1996.</p> <p>Marcellin Sergio, Notas de Seminario: Representación del K: Conocimiento para compartir, Posgrado en Ciencia e Ingeniería de la Computación, UNAM, 2010.</p>			
Bibliografía Complementaria:			
<p>Kronke David, Database processing: fundamentals, design and implementation, Prentice Hall, 2004, 9th ed.</p> <p>Date, C.j. An Introduction to database systems, Pearson/Addison Wesley, 2004, 8th ed.</p> <p>Inmon, W.H, Derek Strauss and Genia Neushloss, DW 2.0 - Architecture for the Next Generation of Data Warehousing Elsevier Press, 2008.</p> <p>Pieter Adrians & Dolf Zantinge, Data Mining: Concepts and Techniques, Addison Wesley, 2006, 2nd ed.</p> <p>Berson, A., Smith, S.J., Data Warehousing, Data Mining and OLAP, McGraw Hill, NY, 1997</p>			
Sugerencias didácticas:		Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:	
Exposición oral	(X)	Exámenes Parciales	()
Exposición audiovisual	(X)	Examen final escrito	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)	Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)	Exposición de seminarios por los alumnos	()
Seminarios	(X)	Participación en clase	(X)
Lecturas obligatorias	(X)	Asistencia	()
Trabajo de Investigación	(X)	Seminario	()
Prácticas de taller o laboratorio	()	Otras:	
Prácticas de campo	()		
Otros:			

Línea de investigación:

Inteligencia Artificial

Perfil profesiográfico:

Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en un área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.

		UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO PROGRAMA DE POSGRADO POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN Programa de actividad académica			
Denominación: SISTEMAS MULTIAGENTE REACTIVOS AGENTES BASADOS EN EL COMPORTAMIENTO -					
Clave:		Semestre(s): 2,3		Campo de Conocimiento: Inteligencia Artificial	
Carácter: Optativa		Horas		No. Créditos: 6	
Tipo: Teórica		Horas por semana		Horas al Semestre	
		Teoría: 3		Práctica: 0	
		3		48	
Modalidad: Curso			Duración del programa: Semestral		
Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()					
Actividad académica antecedente:					
Actividad académica subsecuente:					
Objetivo general:					
El alumno será capaz de incorporar inteligencia artificial a través del análisis y diseño de sistemas multi-agente centrado en los agentes reactivos (basados en el comportamiento), y la incorporación de algunas características deliberativas.					
Objetivos específicos:					
Al término del curso el alumno será capaz de:					
<ol style="list-style-type: none"> 1. Presentar los temas de inteligencia artificial distribuida 2. Presentar los principios de los sistemas multi-agente 3. Dominar los agentes reactivos 4. Dominar el diseño conductual 5. Formalizar las conductas de los agentes 					
Índice Temático					
Unidad	Tema	Horas			
		Teóricas		Prácticas	
1	Inteligencia Artificial Distribuida	8		0	
2	Principios de los Sistemas MultiAgente	10		0	
3	Agentes Reactivos	10		0	
4	Diseño Conductual	5		0	
5	Formalización de las Conductas de los Agentes	15		0	
Total de horas:		48		0	
Suma total de horas:		48			
Contenido Temático					
Unidad	Tema y Subtemas				
1	Inteligencia Artificial Distribuida				
2	Principios de los Sistemas MultiAgente				
	2.1 La IA colectiva				
	2.2 Áreas de aplicación				
3	Agentes Reactivos				
	3.1 Agentes y entornos				
	3.2 Comportamientos (el concepto de racionalidad)				
	3.3 Naturaleza de los entornos				
	3.4 Estructura de los agentes				
4	Diseño Conductual				
	4.1 Modelos Mentales				
	4.2 Análisis Cognitivo de Tareas				
	4.3 Arquitecturas MultiAgente				
5	Formalización de las Conductas de los Agentes				
	5.1 Marco Contextual				
	5.2 Entidades				
	5.3 Agentes				
	5.4 Autonomía				
	5.5 Relaciones entre agentes				
	5.6 Sistemas MultiAgente				
	5.7 Generación de objetivos				
	5.8 Adopción de objetivos				
Bibliografía Básica:					
Understanding agent systems. Mark d'Inverno and Michael Luck. Springer-Verlag. 2001					
MultiAgent Systems: An Introduction to Distributed Artificial Intelligence. Jacques Ferber. Addison-Wesley. 2000.					

Bibliografía Complementaria:			
MultiAgent Systems: An Introduction to Distributed Artificial Intelligence. Jacques Ferber. Addison-Wesley. 2000. Artículos sobre el tema			
Sugerencias didácticas:		Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:	
Exposición oral	(X)	Exámenes Parciales	()
Exposición audiovisual	()	Examen final escrito	(X)
Ejercicios dentro de clase	()	Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Ejercicios fuera del aula	()	Exposición de seminarios por los alumnos	()
Seminarios	(X)	Participación en clase	()
Lecturas obligatorias	()	Asistencia	()
Trabajo de Investigación	(X)	Seminario	()
Prácticas de taller o laboratorio	()	Otras:	
Prácticas de campo	()		
Otros:			
Línea de investigación:			
Inteligencia Artificial			
Perfil profesiográfico:			
Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en un área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.			

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO PROGRAMA DE POSGRADO POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN Programa de actividad académica	
---	---	---

Denominación: TEMAS SELECTOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL			
Clave:	Semestre(s): 2,3	Campo de Conocimiento: Inteligencia Artificial	No. Créditos: 6
Carácter: Optativa	Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	3
Modalidad: Curso		Duración del programa: Semestral	
Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()			
Actividad académica antecedente:			
Actividad académica subsecuente:			
Objetivo general: Al concluir un curso de temas selectos, el alumno será capaz de aplicar las técnicas y conocimientos de un tema especializado y avanzado de la inteligencia artificial.			
Objetivos específicos: Al concluir un curso de temas selectos el alumno: 1. Presentará y analizará los fundamentos teóricos del mismo 2. Aplicara las técnicas de algún tema avanzado y actual de la inteligencia artificial			

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Fundamentos teóricos	24	0
2	Métodos y técnicas de aplicación	24	
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático	
Unidad	Tema y Subtemas
1	Fundamentos teóricos El contenido será específico de cada curso
2	Métodos y técnicas de aplicación El contenido será específico de cada curso
Bibliografía Básica:	
Bibliografía Complementaria:	

Sugerencias didácticas: Exposición oral (X) Exposición audiovisual (X) Ejercicios dentro de clase (X) Ejercicios fuera del aula (X) Seminarios (X) Lecturas obligatorias (X) Trabajo de Investigación (X) Prácticas de taller o laboratorio () Prácticas de campo () Otros:	Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos: Exámenes Parciales () Examen final escrito () Trabajos y tareas fuera del aula () Exposición de seminarios por los alumnos () Participación en clase () Asistencia () Seminario () Otras:
Línea de investigación: Inteligencia Artificial	
Perfil profesiográfico: Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado en un área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.	

Actividades Académicas Optativas
Campo de conocimiento de ingeniería de software y bases de datos



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO
POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN
 Programa de actividad académica



Denominación: ADMINISTRACION DE PROYECTOS			
Clave:	Semestre(s): 2,3	Campo de Conocimiento: Ingeniería de Software y Bases de Datos	No. Créditos: 6
Carácter: Optativa	Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	3
Modalidad: Curso	Duración del programa: Semestral		
Horas al Semestre			
48			

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()

Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:

Objetivo general:
 Al término del curso el alumno será capaz de:
 Definir los conceptos básicos de Administración de Proyectos.
 Describir los factores de éxito y fracaso de los proyectos.
 Describir las nueve áreas de conocimiento que deben ser incluidas en un proyecto de acuerdo al Project Management Body of Knowledge.
 Establecer las actividades de Administración de Proyectos de acuerdo al ciclo de vida de desarrollo de Software.
 Describir los propósitos y productos desarrollados para apoyar los proyectos en las diferentes fases del ciclo de vida.
 Planear un proyecto, definiendo un programa de trabajo, recursos, costos y calendario

Objetivos específicos:
 Al término del curso el alumno será capaz de:

1. Conocer las bases de la administración de proyectos
2. Establecer las actividades de inicio y arranque del proyecto para asegurar el alineamiento del proyecto
3. Identificar la importancia de los roles y características de los líderes de proyecto y el trabajo de equipo
4. Detallar las técnicas y herramientas de planeación básica
5. Conocer las técnicas de estimación para los elementos básicos de planeación
6. Conocer y abordar los problemas típicos de la ejecución de los proyectos y establecer las mejores prácticas para cumplir los objetivos planeados
7. Establecer los procesos de control y cambios del proyecto
8. Identificar las actividades y mejores prácticas para el cierre exitoso de los proyectos

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción a la Administración de Proyectos	6	0
2	Inicio de proyecto	6	0
3	Organización del equipo de proyecto	6	0
4	Planeación del proyecto	6	0
5	Estimación del proyecto	6	0
6	Ejecución del proyecto	6	0
7	Control de proyectos	6	0
8	Cierre de proyectos	6	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Introducción a la Administración de Proyectos
2	Inicio de proyecto

	<ul style="list-style-type: none"> 2.1 Propósito de la fase de Inicio 2.2 Entregables de la fase de Inicio 2.3 Pasos de la fase de Inicio 2.4 Desarrollo de objetivos del proyecto basado en necesidades y requerimientos
3	<p>Organización del equipo de proyecto</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.1 Ambiente de la Administración de Proyectos 3.2 Características de Líderes de proyectos efectivos 3.3 Responsabilidades del Líder de proyecto 3.4 Consideraciones para la estructura de proyectos de software 3.5 Guías para la formación de equipos efectivos
4	<p>Planeación del proyecto</p> <ul style="list-style-type: none"> 4.1 Proceso de planeación 4.2 Propósito de la planeación 4.3 Contenido típico del Plan de Proyecto del proyecto 4.4 Roles y responsabilidades de la planeación del proyecto 4.5 Técnicas de planeación <ul style="list-style-type: none"> 4.5.1 WBS 4.5.2 Plan de administración de riesgos 4.5.3 Plan de administración del alcance 4.5.4 Plan de administración del calendario 4.5.5 Plan de aseguramiento de calidad 4.5.6 Plan de administración de recursos 4.5.7 Plan de administración de la comunicación 4.5.8 Plan de administración del costo 4.5.9 Plan de administración de adquisiciones 4.5.10 Calendario
5	<p>Estimación del proyecto</p> <ul style="list-style-type: none"> 5.1 Consideraciones de estimación 5.2 Técnicas de estimación 5.3 Estimación de duración 5.4 Estimación de costo 5.5 Estimación de esfuerzo 5.6 Uso de históricos para estimar un proyecto
6	<p>Ejecución del proyecto</p> <ul style="list-style-type: none"> 6.1 Proceso de ejecución 6.2 Problemas típicos 6.3 Pasos para la comunicación efectiva 6.4 Guías para la administración de los miembros del equipo 6.5 Administración de conflictos
7	<p>Control de proyectos</p> <ul style="list-style-type: none"> 7.1 Proceso de control 7.2 Líneas base 7.3 Administración de cambios al proyecto 7.4 Administración de la configuración de software 7.5 Establecimiento de métricas 7.6 Reporte de avance de proyecto
8	<p>Cierre de proyectos</p> <ul style="list-style-type: none"> 8.1 Proceso de cierre 8.2 Problemas del cierre de proyecto 8.3 Conducción de evaluaciones finales 8.4 Lecciones aprendidas

Bibliografía Básica:

- PMI Standards Committee, *A guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK)*, Project Management Institute, 2004.
- Bennatan, E.M., *On time, within budget*, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1995.
- DeMarco Tom, *Controlling Software Projects: Management, measurement and estimation*, Yourdon Press, New York, 1982.

Bibliografía Complementaria:

- Timothy R. Lister, *Peopleware: Productive Projects and teams, 2d ed*, Dorset House Publishing Co., New York, 1985.
- Dyer, W. G., *Team Building: Issues and alternatives*, Addison Wesley Publishing, 1987.
- Brooks, Frederick P., *The Mythical Man Month: Essays on Software Engineering Reading*, Addison-Wesley Publishing, , 1975.

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	(X)
Exposición audiovisual	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)
Ejercicios fuera del aula	()
Seminarios	(X)
Lecturas obligatorias	()
Trabajo de Investigación	(X)
Prácticas de taller o laboratorio	()
Prácticas de campo	()
Otros:	

Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:

Exámenes Parciales	()
Examen final escrito	()
Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Exposición de seminarios por los alumnos	()
Participación en clase	(X)
Asistencia	()
Seminario	()
Otras:	

Línea de investigación:

Ingeniería de Software y Bases de Datos

Perfil profesiográfico:

Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en un área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO
POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN
 Programa de actividad académica



Denominación: ARQUITECTURA Y DISEÑO DE SOFTWARE			
Clave:	Semestre(s): 2,3	Campo de Conocimiento: Ingeniería de Software y Bases de Datos	No. Créditos: 6
Carácter: Optativa	Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	Horas al Semestre 48
Modalidad: Curso	Duración del programa: Semestral		

Seriación: Sin Seriación () Obligatoria (X) Indicativa ()
Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:
Objetivo general: El alumno será capaz de presentar una visión amplia, completa y humana del software, como un producto tanto del conocimiento como de la intuición del diseñador de software. El alumno aplicará diferentes conceptos útiles de la Arquitectura y el Diseño de Software. La Arquitectura de Software es una disciplina emergente del tópico general de diseño de software, relacionada con la representación y composición de sistemas de software. En este contexto, el diseño de software se propone como una actividad conciliatoria entre los requerimientos del problema, en términos de una función, y la factibilidad de una solución en términos de un sistema de software.
Objetivos específicos: Al término del curso el alumno será capaz de: <ol style="list-style-type: none"> 1. Presentar los, conceptos y terminología básica de la arquitectura y diseño de software 2. Presentar una definición pragmática de la Arquitectura de Software como un área de estudio del diseño, la teoría y tecnología para el desarrollo de software. 3. Profundizar dentro de la Arquitectura de Software en el Diseño de Software, como elemento unificador de los conceptos en Teoría y Tecnología de Software. Desarrollar el diseño como una actividad que combina la racionalidad con la intuición. Presentación y desarrollo de los Patrones de Software como elementos básicos de Diseño de Software. 4. Presentar los tipos básicos de modelos para el diseño y la representación de sistemas en general, y aplicados a los sistemas de software en particular. 5. Analizar el concepto de atributos de calidad de software, como una parte importante a tomarse en cuenta durante el diseño e implementación de software. 6. Aplicar el Diseño de Software y la Arquitectura de Software dentro de un modelo del marco de desarrollo y producción de software.

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	8	0
2	Arquitectura de Software	8	0
3	Diseño de Software	8	0
4	Modelos de Representación	8	0
5	Atributos de Calidad del Software	8	0
6	El Ciclo de Producción en Arquitectura de Software	8	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático	
Unidad	Tema y Subtemas
1	Introducción 1.1 Definiciones prácticas de Software, Arquitectura y Diseño. 1.2 Relación entre Arquitectura y Diseño.

2	<p>Arquitectura de Software</p> <p>2.1 Diseño de Software. 2.2 Tecnología de Software. 2.3 Teoría de Software 2.4 Actividades de un arquitecto de software.</p>
3	<p>Diseño de Software</p> <p>3.1 Conceptos básicos de diseño. 3.1.1 Alcance 3.1.2 Agregación 3.1.3 Partición 3.1.4 Certificación 3.2 Una Metodología Arquitectónica para el Diseño de Software. 3.3 Progresión. 3.4 Heurísticas de Diseño. 3.5 Patrones de Software. 3.6 Lenguajes de Descripción de Arquitecturas.</p>
4	<p>Modelos de Representación</p> <p>4.1 Modelos de objetivo. 4.2 Modelos de forma. 4.3 Modelos de función. 4.4 Modelos de desempeño. 4.5 Modelos de datos. 4.6 Modelos administrativos.</p>
5	<p>Atributos de Calidad del Software</p> <p>5.1 Concepto de Calidad de Software. 5.2 Tiempo de vida vs tiempo de ejecución. 5.3 Atributos funcionales y no funcionales de Software. 5.4 Evaluación de Atributos. 5.5 Principios Básicos y Tareas Esenciales.</p>
6	<p>El Ciclo de Producción en Arquitectura de Software</p> <p>6.1 Interesados en la Producción de Software. 6.2 El Ciclo de Producción. 6.3 Desarrollo de Software basado en Arquitectura.</p>

Bibliografía Básica:

Rechtin, E. and Maier M., *The Art of Systems Architecting*, CRC Press, 1997.
 Stephen T. Albin, *The Art of Software Architecture: Design Methods and Techniques*, Wiley, 2003.
 Buschmann, F., Meunier, R., Rohnert, H., Sommerlan, *Pattern-Oriented Software Architecture. A System of Patterns*, John Wiley & Sons, Ltd. Chichester, United Kingdom, 1996.
 Bennett, D., *Designing Hard Software. The Essential Tasks*, Manning Publication Co., 1997.

Bibliografía Complementaria:

Bass, L., Clements, P., and Kazman, R., *Software Architecture in Practice*, Addison-Wesley, 1998.
 Gamma, E., Helm, R., Johnson, R., and Vlissides, J., *Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Systems*, Addison-Wesley, 1994.
 Salt, J.E and Rothery, R. y , et_al., *Design for Electrical and Computer Engineers*, John Wiley and Sons, Inc., , 2002.
 T. Winograd (editor), *Bringing Design to Software*, Addison Wesley, 1996.

Sugerencias didácticas:		Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:	
Exposición oral	(X)	Exámenes Parciales	(X)
Exposición audiovisual	()	Examen final escrito	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)	Trabajos y tareas fuera del aula	()
Ejercicios fuera del aula	(X)	Exposición de seminarios por los alumnos	(X)
Seminarios	(X)		

Lecturas obligatorias	(X)	Participación en clase	(X)
Trabajo de Investigación	(X)	Asistencia	(X)
Prácticas de taller o laboratorio	(X)	Seminario	()
Prácticas de campo	()	Otras:	
Otros:			
Línea de investigación:			
Ingeniería de Software y Bases de Datos			
Perfil profesiográfico:			
Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en una área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.			



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO
POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN
 Programa de actividad académica



Denominación: BASES DE DATOS I			
Clave:	Semestre(s): 2,3	Campo de Conocimiento: Ingeniería de Software y Bases de Datos	No. Créditos: 6
Carácter: Optativa	Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	Horas al Semestre
Modalidad: Curso	Duración del programa: Semestral		

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()
Actividad académica antecedente: Actividad académica subsecuente:
Objetivo general: El alumno será capaz de construir y explotar de manera eficiente bases de datos. Adicionalmente, tendrá experiencia práctica en la creación de una BD utilizando el lenguaje para definición y consulta de datos SQL y su enlace desde Java vía JDBC.
Objetivos específicos: Al término del curso el alumno será capaz de: <ol style="list-style-type: none"> 1. Dominar los conceptos básicos de las bases de datos. 2. Dominar los modelos lógicos basados en objetos. 3. Dominar el modelo relacional. 4. Dominar SQL. 5. Dominar el concepto de integridad. 6. Dominar el diseño de bases de datos. 7. Dominar algunos temas selectos de Bases de Datos.

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Conceptos básicos de las bases de datos	4	0
2	Modelos lógicos basados en objetos	7	0
3	Modelo relacional	9	0
4	SQL	9	0
5	Integridad	4	0
6	Diseño de bases de datos	8	0
7	Temas selectos	7	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Conceptos básicos de las bases de datos <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Bases de datos y Sistemas manejadores de bases de datos 1.2. Arquitectura de tres niveles (físico, conceptual y externo) 1.3. Usuarios 1.4. Modelos

2	Modelos lógicos basados en objetos: 2.1 Modelo Entidad Relación 2.2 Diagrama de Clases (UML)
3	Modelo relacional 3.1 Estructura 3.2 Álgebra relacional 3.3 Cálculo relacional 3.4 Sistemas relacionales 3.5 Reglas de Codd
4	SQL 4.1 Estructura 4.2 Operadores 4.3 Optimización
5	Integridad 5.1 Integridad de Entidad 5.2 Integridad de Dominio 5.3 Integridad de Referencial 5.3 Integridad del Usuario
6	Diseño de bases de datos 6.1 Dependencias Funcionales 6.2 Normalización 6.3 Formas normales
7	Temas selectos 7.1 BD orientados a objetos, BD temporales, BD activas, BD y XML, 7.2 Bases de datos multimedia, Bases de datos semiestructurados, 7.3 Bases de datos personales y móviles, Almacenes de datos, Minería de datos, 7.4 BD distribuidas, BD geográficas

Bibliografía Básica:

- Date, C. J., *An Introduction to Database Systems 8th. Edition*, Addison-Wesley, USA, 2004.
- García Molina Hector, Ullman D. Jeffrey, Widom, *Database Systems; The Complete Book 1st. Edition*, Prentice Hall, 2001.
- Silberschatz, Abraham; Henry F. Korth y S. Suda, *Database System Concepts 5th edition*, McGraw Hill, 2006.
- Elmasri R. y Navathe S. B., *Fundamentals of Database Systems 4rd. Edition*, Addison/Wesley, Redwood City, California, 2003.

Bibliografía Complementaria:

- Dell, D. M., *Distributed Database Systems*, Addison-Wesley, USA, 1992.
- Zargham, Mehdi R., *Computer Architecture: Single and Parallel Systems*, Prentice Hall, USA, 1995.

Sugerencias didácticas:		Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:	
Exposición oral	(X)	Exámenes Parciales	(X)
Exposición audiovisual	(X)	Examen final escrito	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)	Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)	Exposición de seminarios por los alumnos	()
Seminarios	(X)	Participación en clase	(X)
Lecturas obligatorias	()	Asistencia	()
Trabajo de Investigación	(X)	Seminario	()
Prácticas de taller o laboratorio	(X)	Otras:	()
Prácticas de campo	()		
Otros:			

Línea de investigación: Ingeniería de Software y Bases de Datos	
Perfil profesiográfico: Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en un área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable	



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO
POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN
 Programa de actividad académica



Denominación: BASES DE DATOS II			
Clave:	Semestre(s): 2,3	Campo de Conocimiento: Ingeniería de Software y Bases de Datos	No. Créditos: 6
Carácter: Optativa	Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	3
Modalidad: Curso	Duración del programa: Semestral		
Horas al Semestre			
			48

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()

Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:

Objetivo general:
 El alumno conocerá los sistemas manejadores de bases de datos actuales, y de realizar las tareas que desarrollan tales sistemas como: Manejo de transacciones, optimización, concurrencia, recuperación, manejo de grandes volúmenes de información, actualización de los datos en archivos, despliegue de información. El estudio de los elementos y tareas mencionadas se realizará con sistemas manejadores de bases de datos concretos.

Objetivos específicos:
 Al término del curso el alumno será capaz de:

1. Describir el hardware en una base de datos
2. Manejar los sistemas de archivos
3. Realizar el proceso de consultas
4. Realizar transacciones
5. Describir temas de concurrencia
6. Programar sistemas de recuperación
7. Analizar las arquitecturas de los sistemas de bases de datos
8. Implementar bases de datos paralelas y distribuidas

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	El hardware en una base de datos.	6	0
2	Los sistemas de archivos.	6	0
3	Procesamiento de Consultas.	6	0
4	Transacciones	6	0
5	Concurrencia.	6	0
6	Sistemas de recuperación	6	0
7	Arquitecturas de los sistemas de Bases de Datos.	6	0
8	Bases de Datos Paralelas y Distribuidas.	6	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	El hardware en una base de datos. 1.1 La jerarquía de memoria. 1.2 Los discos duros. 1.3 Los niveles RAID. 1.4 Representación de los datos. 1.5 Elementos de datos y campos.

	<ul style="list-style-type: none"> 1.6 Registros. 1.7 Representación de direcciones de bloques y registros. 1.8 Registros y datos de tamaño variable.
2	<p>Los sistemas de archivos.</p> <ul style="list-style-type: none"> 2.1 El sistema de archivos secuencial indexado. 2.2 El sistema de archivos indexado. 2.3 El sistema de archivos de acceso directo (hash). 2.4 Índices de múltiples dimensiones y de mapas de bits.
3	<p>Procesamiento de Consultas</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.1 Etapas. <ul style="list-style-type: none"> 3.1.1. Introducción a los operadores en los planes de consultas. 3.1.2. Análisis sintáctico (parseo). 3.1.3. Leyes algebraicas para la improvisación de los planes de ejecución 3.1.4. Árboles de parseo. 3.1.5. Estimación de costos. 3.1.6. Selección basada en el costo. 3.1.7. El orden de las reuniones (joins). 3.1.8. Completando el plan de ejecución 3.2 Estructura. 3.3 La selección 3.4 La reunión (join). <ul style="list-style-type: none"> 3.4.1. Algoritmos de una pasada. 3.4.2. Reuniones con ciclos anidados. 3.4.3. Algoritmos de dos pasadas basados en ordenamiento. 3.4.4. Algoritmos de dos pasadas basados en estructuras Hash. 3.4.5. Algoritmos basados en Índices. 3.4.6. Algoritmos que utilizan más de dos pasadas. 3.5 Evaluación de expresiones (Materialización y pipeline). 3.6 Transformación y evaluación de expresiones. 3.7 Optimizaciones.
4	<p>Transacciones</p> <ul style="list-style-type: none"> 4.1 Concepto (ACID). 4.2 Implementación de ACID. 4.3 Seriabilidad.
5	<p>Concurrencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> 5.1 Seriabilidad y sus problemas. 5.2 Bloqueos y sus tipos. 5.3 Deadlock: Definición manejo y prevención 5.4 Calendarización 5.5 Métodos de control de concurrencia (marcas de tiempo y validación)
6	<p>Sistemas de recuperación</p> <ul style="list-style-type: none"> 6.1 Tipos de fallas. 6.2 Seriabilidad. 6.3 Recuperación 6.4 Tipos de almacenamiento. 6.5 Recuperación basada en bitácoras. 6.6 Protección contra fallas en los medios. 6.7 Paginación sombra. 6.8 Recuperación en transacciones concurrentes.
7	<p>Arquitecturas de los sistemas de Bases de Datos.</p> <ul style="list-style-type: none"> 7.1 Clasificación 7.2 Sistemas paralelos. 7.3 Aceleración y escalamiento (speedup, scaleup).

	7.4 Sistemas distribuidos. 7.5 Tipos de redes.
8	Bases de Datos Paralelas y Distribuidas. 8.1 Introducción 8.2 Paralelismo interconsulta e intraconsulta. 8.3 Paralelismo intraoperacional e interoperacional 8.4 Almacenamiento distribuido. 8.5 Replicación y fragmentación 8.6 Procesamiento de consultas distribuidas. 8.7 Modelo de transacciones distribuidas. 8.8 Protocolos de Verificación (commit protocols). 8.9 El coordinador y su selección 8.10 Control de concurrencia. 8.11 Manejo de deadlock.

Bibliografía Básica:

C.J. Date *An Introduction to Database Systems*, Addison Wesley, 2003.
R. Elmasri and S.B. Navathe *Fundamentals of Database Systems*, Addison Wesley, 2006.
A. Silberschatz, H.F. Korth, and S. Sudarshan *Database System Concepts*, Mcgraw-Hill College, 5th edition, 2006.
H. Garcia-Molina, J.D. Ullman, and J. Widom *Database Systems: The Complete Book*, Prentice Hall, 1st edition, 2001.

Bibliografía Complementaria:

Biblioteca Digital ACM e IEEE *artículos escogidos de ACM SIGMOD, ACM TODS, ACM TOIS, IEEE TKDE, Decision Support Systems, Information Systems y similares*

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	(X)
Exposición audiovisual	()
Ejercicios dentro de clase	()
Ejercicios fuera del aula	()
Seminarios	(X)
Lecturas obligatorias	()
Trabajo de Investigación	(X)
Prácticas de taller o laboratorio	(X)
Prácticas de campo	()
Otros:	

Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:

Exámenes Parciales	(X)
Examen final escrito	()
Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Exposición de seminarios por los alumnos	()
Participación en clase	(X)
Asistencia	()
Seminario	()
Otras:	

Línea de investigación:

Ingeniería de Software y Bases de Datos

Perfil profesional:

Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en un área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO
POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN
 Programa de actividad académica



Denominación: DISEÑO Y EVALUACION DE INTERFACES USUARIO I			
Clave:	Semestre(s): 2,3	Campo de Conocimiento: Ingeniería de Software y Bases de Datos	No. Créditos: 6
Carácter: Optativa	Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	Horas al Semestre
Modalidad: Curso	Duración del programa: Semestral		

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()
Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:
Objetivo general: El alumno se formará una correcta perspectiva de la importancia de las interfaces usuario, conocerá los métodos y las herramientas existentes para su definición y desarrollo, y será capaz de evaluar su calidad.
Objetivos específicos: Al término del curso el alumno será capaz de: <ol style="list-style-type: none"> 1. Analizar los fundamentos teóricos de la interacción humano-computadora, así como los modelos cognoscitivos del usuario que apoyan la generación de interfaces de calidad 2. Aplicar las técnicas y los modelos que permiten analizar al usuario, su contexto y su tarea, con vistas a determinar sus necesidades y objetivos, así como la manera de documentarlas y utilizarlas en el diseño de un software interactivo. 3. Aplicar las técnicas y métodos para evaluar la calidad de una interfaz de usuario. 4. Aplicar los elementos, técnicas y herramientas para especificar y diseñar interfaces de usuario de calidad.

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Principios del diseño de interfaces de usuario	12	0
2	Análisis del usuario y de su tarea	12	0
3	Diseño de interfaces de usuario	12	0
4	Evaluación de interfaces de usuario	12	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Principios del diseño de interfaces de usuario <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Elementos de un interfaz de calidad 1.2 El ciclo de interacción humano – máquina 1.3 Características del humano como usuario de sistemas interactivos <ol style="list-style-type: none"> 1.3.1 Modelo del humano como procesador de información 1.3.2 Niveles de abstracción en la interacción de un usuario con un sistema 1.3.3 Organización y estructura visual de la información 1.4 Principios, guías de estilo, estándares y reglas para el diseño de interfaces-usuario

2	<p>Análisis del usuario y de su tarea</p> <ul style="list-style-type: none"> 2.1 Análisis de la tarea del usuario <ul style="list-style-type: none"> 2.1.1 Modelos para el análisis de la actividad del usuario 2.1.2 El modelo jerárquico-temporal para el análisis de las tareas <ul style="list-style-type: none"> 2.1.2.1 Operadores principales 2.1.2.2 Sincronización de tareas 2.1.2.3 Resolución de conflictos 2.2 Técnicas de entrevista <ul style="list-style-type: none"> 2.2.1 Entrevista estructurada 2.2.2 Entrevista no-estructurada 2.2.3 Entrevista semi-estructurada 2.3 Generación de requerimientos a partir del modelo de la tarea <ul style="list-style-type: none"> 2.3.1 A partir de objetos 2.3.2 A partir de roles 2.3.3 A partir de actividades
3	<p>Diseño de interfaces de usuario</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.1 Tipos de diálogo y de interacción 3.2 Control del diálogo 3.3 Especificación formal de interfaces 3.4 La interfaz semántica 3.5 Herramientas para la generación rápida de prototipos <ul style="list-style-type: none"> 3.5.1 En base a eventos 3.5.2 En base a modelos 3.5.3 En base a lenguajes 3.6 Tipos de ayuda para el usuario 3.7 Nuevas interfaces y paradigmas de interacción
4	<p>Evaluación de interfaces de usuario</p> <ul style="list-style-type: none"> 4.1 Evaluación sin usuarios <ul style="list-style-type: none"> 4.1.1 Evaluación conforme a documentos <ul style="list-style-type: none"> 4.1.1.1 Evaluación conforme a guías 4.1.1.2 Evaluación conforme a criterios 4.1.1.3 Evaluación conforme a patrones 4.1.2 Evaluación conforme a modelos cognitivos 4.1.3 Evaluación conforme a métodos exploratorios 4.1.4 Evaluación experta 4.2 Evaluación con usuarios <ul style="list-style-type: none"> 4.2.1 Pruebas en el terreno 4.2.2 Pruebas en medio controlado 4.2.3 Preparación de la sesión 4.2.4 Definición y selección de usuarios tipo 4.2.5 Elaboración del protocolo 4.2.6 Elaboración de los instrumentos de prueba 4.2.7 Análisis cuantitativo y cualitativo de la prueba

Bibliografía Básica:

- Cooper, A., Reimann, R., Cronin, D., *About face 3: The Essentials of Interaction Design*, Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana, 2007.
- Hackos, J.T., Redish J.C., *User and Task Analysis for Interface Design*, John Willey & Sons, Canada, 1998.
- Moggridge, B., *Designing Interactions*, MIT Press, Cambridge Massachusetts, 2006.
- Nielsen, J., Mack, R.L., *Usability inspections methods*, John Willey & Sons, New York, 1994.
- Shneiderman, B., *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction (4th Edition)*, Addison Wesley Longman, Inc, Mexico City, 2004.

- Rubin, J., Chisnell, D., Spool, J., *Handbook of usability testing: how to plan, design, and conduct effective tests (2nd Edition)*, Wiley Publishing, Inc, Canada, 2008.

Bibliografía Complementaria:

- Mullet, K., Sano D., *Designing Visual Interfaces: communication oriented techniques*, Sun Microsystems, 1995.
 - Nielsen, J., *Jakob Nielsen's Web Site*, <http://www.useit.com/>, 2008.
 - Microsoft, *Usability Research*, <http://www.microsoft.com/usability/default.aspx>, 2008.

Sugerencias didácticas:

Exposición oral (X)
 Exposición audiovisual (X)
 Ejercicios dentro de clase (X)
 Ejercicios fuera del aula (X)
 Seminarios (X)
 Lecturas obligatorias ()
 Trabajo de Investigación (X)
 Prácticas de taller o laboratorio (X)
 Prácticas de campo ()
 Otros:

Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:

Exámenes Parciales (X)
 Examen final escrito (X)
 Trabajos y tareas fuera del aula (X)
 Exposición de seminarios por los alumnos (X)
 Participación en clase (X)
 Asistencia (X)
 Seminario ()
 Otras:

Línea de investigación:

Ingeniería de Software y Bases de Datos

Perfil profesiográfico:

Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en un área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.

	<p>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO PROGRAMA DE POSGRADO POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN Programa de actividad académica</p>	
--	--	--

Denominación: INGENIERIA DE SOFTWARE ORIENTADA A OBJETOS

Clave:	Semestre(s): 2,3	Campo de Conocimiento: Ingeniería de Software y Bases de Datos	No. Créditos: 6
Carácter: Optativa		Horas	Horas por semana
Tipo: Teórica		Teoría: 3	Práctica: 0
Modalidad: Curso		Horas por semana	Horas al Semestre
		3	48
		Duración del programa: Semestral	

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()

Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:

Objetivo general:

Al término del curso el alumno será capaz de:

1. Aplicar el conocimiento adquirido en los cursos de la Tecnología Orientada a Objetos y de Ingeniería de Software en un proyecto real. Se trata de recrear el ambiente de una empresa de desarrollo de software, con su organización y responsabilidades, dentro de un ambiente académico. De esta manera el alumno ejercitará los conocimientos adquiridos en cursos anteriores para aprender a trabajar en equipo y generar productos útiles para un cliente real en tiempo restringido.
2. Practicar Administración de Proyectos Específicos y Desarrollo y Mantenimiento de Software de MoProSoft aplicándolo al desarrollo del producto de software del curso. Practicarán elementos de Team Software Process (TSP) y el Proceso Unificado (PU) como técnicas específicas para MoProSoft.

Objetivos específicos:

Al término del curso el alumno será capaz de:

1. Dominar las características del modelo de procesos MoProSoft
2. Realizar un proyecto en equipo (Team Software Proces y Personal Software Process)

3. Administrar un proyecto del curso (planificación, seguimiento y cierre).
4. Dominar la captura de requerimientos.
5. Dominar el análisis y diseño.
6. Dominar la construcción, integración y pruebas.
7. Identificar las herramientas para el desarrollo de software.

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Revisión del modelo de procesos MoProSoft	3	0
2	Trabajo en equipo (Team Software Process y Personal Software Process)	3	0
3	Administración del proyecto (planificación, seguimiento y cierre)	3	0
4	Captura de Requerimientos	9	0
5	Análisis y Diseño	12	0
6	Construcción, integración y pruebas	12	0
7	Herramientas para el desarrollo de software	6	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Revisión del modelo de procesos MoProSoft 1.1 Estructura del Modelo 1.2 Administración de Proyectos Específicos 1.3 Desarrollo y Mantenimiento de Software
2	Trabajo en equipo (Team Software Process y Personal Software Process) 2.1 Organización del grupo de trabajo y métricas individuales 2.2 Roles y responsabilidades 2.3 Creación de equipos y asignación de roles
3	Administración del proyecto del curso 3.1 Administración del proyecto (planificación, seguimiento y cierre)
4	Captura de requerimientos 4.1 Documentación de requerimientos funcionales y no funcionales
5	Análisis y diseño 5.1 Análisis y Diseño 5.2 Análisis de requerimientos 5.3 Diseño arquitectónico y detallado
6	Construcción, integración y pruebas
7	Herramientas para el desarrollo de software 7.1 Identificación y uso de herramientas

Bibliografía Básica:

Humphrey, Watts S y y Otros, *Introduction to the team software process(sm* , Addison-Wesley, Massachusetts, 2000.
 Watts S Humphrey y y Otros, *TSP--leading a development team*, Addison-Wesley, Upper Saddle River, NJ , 2006 .
 Ivar Jacobson, Grady Booch, James Rumbaugh, *The Unified software development process*, Addison-Wesley,Mass, 1999.
 Ivar Jacobson, Pan-Wei Ng, *Aspect-oriented software development with use cases [recurso electrónico]* , Addison-Wesley, Boston, 2004.
 MoProSoft 1.3 por niveles de capacidad de procesos *software.net.mx* , 2005 .

Bibliografía Complementaria:

Grady Booch, James Rumbaugh, Ivar Jacobson, *The unified modeling language user guide*, Addison-Wesley, , 1999.
 Stephen Stelting, Olav Maassen, *Applied Java patterns* , Sun Microsystems, Palo Alto, California, 2002.
 Conallen, Jim, *Building Web applications with UML*, Addison-Wesley, Massachusetts, 2002.
 Peter Eeles, Kelli Houston, Wojtek Kozaczynski, *Building J2EE applications with the rational unified process [recurso electrónico]* , Addison-Wesley, Boston, 2003.

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	(X)
Exposición audiovisual	()
Ejercicios dentro de clase	()
Ejercicios fuera del aula	()
Seminarios	(X)
Lecturas obligatorias	()
Trabajo de Investigación	()
Prácticas de taller o laboratorio	()
Prácticas de campo	()
Otros: Desarrollo de sistemas	

Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:

Exámenes Parciales	()
Examen final escrito	()
Trabajos y tareas fuera del aula	()
Exposición de seminarios por los alumnos	()
Participación en clase	(X)
Asistencia	()
Seminario	()
Otras: Entregas parciales del desarrollo	

Línea de investigación:

Ingeniería de Software y Bases de Datos

Perfil profesiográfico:

Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en un área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO
POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN
 Programa de actividad académica



Denominación: NORMATIVIDAD Y BUENAS PRÁCTICAS				
Clave:	Semestre(s): 2,3	Campo de Conocimiento: Redes y Seguridad en Cómputo		No. Créditos: 6
Carácter: Optativa	Horas		Horas por semana	Horas al Semestre
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	3	48
Modalidad: Curso		Duración del programa: Semestral		

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()
Actividad académica antecedente: Actividad académica subsecuente:
Objetivo general: El alumno será capaz de llevar a cabo desarrollos tecnológicos en seguridad y para podrá implementar sistemas que manejen información, de forma segura.
Objetivos específicos: Al término del curso el alumno será capaz de: <ol style="list-style-type: none"> 1. Dar el primer paso necesario para diseñar e implantar sistemas de seguridad informática 2. Definir el concepto de política de seguridad y analizar algunos ejemplos 3. Manejar herramientas y ejemplos prácticos de diseño de políticas de seguridad 4. Realizar un esquema de clasificación de políticas de seguridad Realizar una guía para la elaboración de procedimientos de seguridad 5. Establecer las bases del principal método de toma de decisiones en seguridad informática 6. Analizar las normas que se han desarrollado históricamente para mejorar la seguridad informática 7. Aplicar la norma actual para la descripción de requerimientos y productos de seguridad 8. Analizar el estándar sobre políticas de seguridad

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Misión de Seguridad	6	0
2	Políticas de Seguridad	6	0
3	Proceso de diseño	4	0
4	Algunas políticas necesarias	4	0
5	Procedimientos	4	0
6	Análisis de Riesgos	6	0
7	Normatividad.	6	0
8	Criterios normativos modernos (Criterios Comunes)	6	0
9	Normatividad Sobre Políticas De Seguridad Informática.	6	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Misión de Seguridad <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Estrategia de Seguridad. 1.2 Misión, políticas, normas y mecanismos 1.3 Seguridad informática. 1.4 Guía para establecer una misión 1.5 Como se redacta una misión

	<ul style="list-style-type: none"> 1.6 Dificultad practica 1.7 El Método Delphi
2	<p>Políticas de Seguridad</p> <ul style="list-style-type: none"> 2.1 Estudio inicial 2.2 Entorno 2.3 Criterios de la OCDE 2.4 Posturas adoptadas. 2.5 Políticas para diferentes tipos de organizaciones
3	<p>Proceso de diseño</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.1 Política de seguridad. 3.2 Clasificación 3.3 Herramientas 3.4 Participantes y responsabilidades
4	<p>Algunas políticas necesarias</p> <ul style="list-style-type: none"> 4.1 Políticas sobre programas. 4.2 Políticas sobre Temas Específicos 4.3 Políticas sobre Sistemas Específicos
5	<p>Procedimientos</p> <ul style="list-style-type: none"> 5.1 Selección de objetivos 5.2 Bases de los procedimientos de seguridad 5.3 Lista de procedimientos de seguridad 5.4 Capacitación en Seguridad 5.5 Cursos
6	<p>Análisis de Riesgos</p> <ul style="list-style-type: none"> 6.1 Identificación de los activos 6.2 Valoración de los activos físicos 6.3 Métodos para valorar la información 6.4 Identificación de riesgos 6.5 Estimación de la probabilidad de ocurrencia de un evento 6.6 Repaso de Teoría de Probabilidad 6.7 Análisis de riesgos cualitativo 6.8 Extrapolación 6.9 Estimación de tres puntos 6.10 Estimación de dos puntos 6.11 Estimación de un punto
7	<p>Normatividad.</p> <ul style="list-style-type: none"> 7.1 Introducción. 7.2 Estándares y guías. 7.3 Clasificación según el Libro Naranja. <ul style="list-style-type: none"> 7.3.1 Políticas y Etiquetas. 7.3.2 Responsabilización. 7.3.3 Garantías. 7.3.4 Documentación. 7.3.5 Niveles. 7.3.6 Funcionamiento. 7.4 ITSEC (Information Technology Security Evaluation Criteria). <ul style="list-style-type: none"> 7.4.1 Niveles
8	<p>Criterios normativos modernos (Criterios Comunes)</p> <ul style="list-style-type: none"> 8.1 Criterios de seguridad. 8.2 Modelo General. 8.3 Requerimientos de seguridad funcional. 8.4 Requerimientos de seguridad confiable. 8.5 El Objetivo de la Evaluacion 8.6 Perfiles de Protección

9	<p>Normatividad Sobre Políticas De Seguridad Informática.</p> <p>9.1 Principios Generales</p> <p>9.2 Estandar ISO17799</p> <p>9.2.1 Planeación de la Continuidad de Actividades</p> <p>9.2.2 Sistemas de Control de Acceso</p> <p>9.2.3 Desarrollo y Mantenimiento de Sistemas</p> <p>9.2.4 Seguridad Física y Ambiental</p> <p>9.2.5 Cumplimiento</p> <p>9.2.6 Seguridad del Personal</p> <p>9.2.7 Seguridad de la Organización</p> <p>9.2.8 Administración de las Operaciones y del equipo de Cómputo</p> <p>9.2.9 Clasificación y Control de Activos</p> <p>9.2.10 Políticas de Seguridad.</p>
---	---

<p>Bibliografía Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gasser Morrie, <i>Building a Secure Computer System</i>, Van Nostrand Reinhold, New York, 1998. - Murray Turoff y Harold A. Linstone1, <i>The Delphi Method: Techniques and Applications</i>, Portland State University and New Jersey Institute of Technology, New Jersey, 2002. - http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/ - SP800-18 <i>Guide for Developing Security Plans for Information Technology Systems</i>, 1998. - SP800-14 <i>Generally Accepted Principles and Practices for Securing Information Technology Systems</i>, 1996. - Serie Arcoiris http://www.radium.ncsc.mil/tpep/library/rainbow/ - Criterios comunes www.commoncriteria.org - ISO 17799 www.iso-17799.com/buy17799.htm
<p>Bibliografía Complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Summers, Rita C., <i>Secure computing: threats and safeguards</i>, McGraw-Hill, New York, 1997. - Stallings, William, <i>Network and internetwork security: Principles and practice</i>, Prentice Hall, New York, 1995. - Bishop, Matt, <i>Introduction to computer security</i>. Introduction to computer security. Boston, 2005.

<p>Sugerencias didácticas:</p> <p>Exposición oral ()</p> <p>Exposición audiovisual (X)</p> <p>Ejercicios dentro de clase (X)</p> <p>Ejercicios fuera del aula ()</p> <p>Seminarios (X)</p> <p>Lecturas obligatorias ()</p> <p>Trabajo de Investigación (X)</p> <p>Prácticas de taller o laboratorio ()</p> <p>Prácticas de campo ()</p> <p>Otros: ()</p>	<p>Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:</p> <p>Exámenes Parciales (X)</p> <p>Examen final escrito (X)</p> <p>Trabajos y tareas fuera del aula (X)</p> <p>Exposición de seminarios por los alumnos ()</p> <p>Participación en clase (X)</p> <p>Asistencia ()</p> <p>Seminario ()</p> <p>Otras: ()</p>
<p>Línea de investigación:</p> <p>Seguridad en Cómputo</p>	
<p>Perfil profesiográfico:</p> <p>Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en una área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.</p>	



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO
POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN
 Programa de actividad académica



Denominación: PROGRAMACIÓN CONCURRENTENTE			
Clave:	Semestre(s): 2,3	Campo de Conocimiento: Redes y Seguridad en Cómputo	
Carácter: Optativa		Horas	No. Créditos: 6
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	Horas al Semestre
Modalidad: Curso	Duración del programa: Semestral		48

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()

Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:

Objetivo general:
 El alumno describirá y analizará los principios y técnicas de programación paralela, para programar estructuras de datos concurrentes, eficientes y confiables, que permiten construir software para sistemas multiprocesadores.

Objetivos específicos:
 Al término del curso el alumno será capaz de dominar los principios y técnicas de programación paralela, para programar estructuras de datos concurrentes, eficientes y confiables, que permiten construir software para multiprocesadores.

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción.	4	0
2	Exclusión mutua.	4	0
3	Objetos concurrentes	4	0
4	Fundamentos de memoria compartida	4	0
5	El poder relativo de operaciones primitivas de sincronización.	4	0
6	La universalidad del consenso	4	0
7	Candados de spin y contención	4	0
8	Listas ligadas	4	0
9	Colas concurrentes y el problema ABA	4	0
10	Pilas concurrentes y eliminación	4	0
11	Ordenamiento concurrente y coordinación distribuida	4	0
12	Memoria transaccional y temas selectos	4	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Introducción. 1.1.Objetos concurrentes y sincronización 1.2.Ejemplos de problemas concurrentes 1.3.Programación concurrente en Java, 1.4.Arquitecturas de multiprocesadores.
2	Exclusión mutua. Parte I: Principios 2.1. Soluciones para 2 hilos

	2.2. Algoritmo de la Lamport 2.3. Sellos de tiempo
3	Objetos concurrentes 3.1. Concurrencia y correctez, 3.2. Objetos secuenciales, 3.3. Definiciones de consistencia (secuencial, linearizabilidad), 3.4. Definiciones de progreso, 3.5. El modelo de memoria de Java
4	Fundamentos de memoria compartida 4.1. Construcciones de registros (seguros, regulares, atómicos), 4.2. Instantáneas atómicas.
5	El poder relativo de operaciones primitivas de sincronización. 5.1. Números de consenso, 5.2. Registros atómicos, 5.3. Protocolos de consenso, 5.4. Operaciones lee-modifica-escibe
6	La universalidad del consenso 6.1. Objetos de poder universal, 6.2. Construcciones de objetos universales basados en consenso
7	Candados de spin y contención Parte II: Implementación 7.1. Consideraciones de procesadores reales, 7.2. Candados de test&set, 7.3. Retirada exponencial, 7.4. Candados de colas
8	Listas ligadas 8.1. Conjuntos basados en listas, 8.2. Rrazonamiento concurrente, 8.3. sincronización: de granularidad baja y alta, optimista, floja, sin-bloqueo
9	Colas concurrentes y el problema ABA 9.1. Acotadas, no acotadas, recolección de basura y el problema ABA.
10	Pilas concurrentes y eliminación
11	Ordenamiento concurrente y coordinación distribuida
12	Memoria transaccional y temas selectos

Bibliografía Básica:

Maurice Herlihy y Nir, *The Art of Multiprocessor Programming*, Morgan Kaufmann, 2008.

Bibliografía Complementaria:

Gadi Taubenfeld, *Synchronization Algorithms and Concurrent Programming*, Prentice Hall, 2006.
 Brian Goetz, Tim Peierls, Joshua Bloch, Joseph Bow, *Java Concurrency in Practice*, Addison-Wesley Professional, 2006.
 John L. Hennessy, David A. Patterson, *Computer Architecture, Fourth Edition: A Quantitative Approach (Paperback)*, Morgan Kaufmann
 Hagit Attiya, Jennifer Welch, *Wiley-Interscience*, 2004.

Sugerencias didácticas:		Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:	
Exposición oral	(X)	Exámenes Parciales	(X)
Exposición audiovisual	(X)	Examen final escrito	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)	Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)	Exposición de seminarios por los alumnos	(X)
Seminarios	(X)	Participación en clase	(X)
Lecturas obligatorias	(X)	Asistencia	(X)
Trabajo de Investigación	(X)	Seminario	()
Prácticas de taller o laboratorio	(X)	Otras:	
Prácticas de campo	()		
Otros:			
Línea de investigación:			
Redes y Seguridad en Cómputo			
Perfil profesiográfico:			
Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en un área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.			



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO
POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN
 Programa de actividad académica



Denominación: PROGRAMACIÓN DE DISPOSITIVOS MÓVILES EN JAVA				
Clave:	Semestre(s): 2,3	Campo de Conocimiento: Ingeniería de Software y Bases de Datos		No. Créditos: 6
Carácter: Optativa		Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica		Teoría: 3	Práctica: 0	Horas al Semestre
Modalidad: Curso		Duración del programa: Semestral		

Seriación: Sin Seriación () Obligatoria (X) Indicativa ()
Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:
Objetivo general: Al finalizar el curso el alumno desarrollará aplicaciones bajo la plataforma JAVA en dispositivos móviles, teléfonos celulares y equipos PDAs (Personal Digital Assistant, palms). La plataforma Java que se estudiará y en la cual se desarrollarán las aplicaciones, será J2ME, Java 2 Platform Micro Edition de SUN Microsystems. El tipo de aplicaciones que se pretende desarrollar están basadas en el perfil MIDP versión 2.0., el cual es una especificación de Java ampliamente utilizada en los teléfonos celulares y dispositivos móviles para desarrollar aplicaciones (MIDlets). Para desarrollar las aplicaciones y verlas funcionar, se utilizará el ambiente J2ME Wireless Toolkit también de SUN Microsystems, el cual permite crear aplicaciones bajo la configuración MIDP, además de compilar y ejecutar las aplicaciones en un emulador de un dispositivo móvil.
Objetivos específicos: Al término del curso el alumno será capaz de: <ol style="list-style-type: none"> 1. Describir los conceptos básicos de programación de dispositivos móviles, configuraciones y perfiles 2. Programar aplicaciones básicas de Midlets y medio ambiente de desarrollo 3. Programar gráficos e interfaz de usuario para dispositivos móviles 4. Almacenar información en dispositivos móviles 5. Programar y reproducir multimedios en dispositivos móviles 6. Establecer conexiones remotas en dispositivos móviles 7. Publicar y comercializar aplicaciones en dispositivos móviles

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción.	6	0
2	Programación de Dispositivos Móviles.	7	0
3	MIDlets Gráficos e interfaz de usuario.	7	0
4	Almacenamiento Persistente de Datos.	7	0
5	Programación de Medios.	7	0
6	Conexión a Redes.	7	0
7	Publicación y comercialización.	7	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Introducción. 1.1 Dispositivos Móviles. 1.2 Configuraciones y Perfiles. 1.3 Configuraciones y Perfiles.

2	<p>Programación de Dispositivos Móviles.</p> <p>2.1 La API de MIDP 2.0. 2.2 EL Ciclo de vida de una aplicación MIDP. 2.3 Compilación y los archivos manifiesto (.jar) y descriptor (.jad). 2.4 La estructura básica de un MIDlet. 2.5 El Ciclo de vida de un MIDlet. 2.6 El J2ME Wireless Toolkit.</p>
3	<p>MIDlets Gráficos e interfaz de usuario.</p> <p>3.1 La API de alto nivel para Interfaz de usuario. 3.2 Programación de formularios. String Item, Image Item, DateField, TextField, Choice Group, Gauge, Alert, List. 3.3 La API de bajo nivel para Interfaz de usuario. 3.3.1 Programación de gráficos. 3.3.2 Programación de Threas y Task-Scheduler. 3.3.3 Programación del teclado.</p>
4	<p>Almacenamiento Persistente de Datos.</p> <p>4.1 Programación de Record Store.</p>
5	<p>Programación de Medios.</p> <p>5.1 Reproducción de sonido y video. Mobile Media API (MMAPI). 5.2 Gráficos y animación en 3 dimensiones. Mobile 3D Graphics API (M3DGAPI).</p>
6	<p>Conexión a Redes.</p> <p>6.1 Datagram Connection. 6.2 Socket Connection. 6.3 Stream Connection. 6.4 Http Connection.</p>
7	<p>Publicación y comercialización.</p> <p>7.1 Proteger el código fuente. 7.2 Comercializar las aplicaciones.</p>

Bibliografía Básica:

The Mobile Information Device Profile and MIDlets, Part 1. Kim Topley. O'Reilly. First Edition March 2002. Series: In a Nutshell. ISBN: 0-596-00253-X. 480 pgs.

Core J2ME Technology and MIDP. John W. Muchow . Sun Microsystems Press & Prentice Hall. December 2001. ISBN: 0-130669113 .737 pgs.

Enterprise J2ME: Developing Mobile Java Applications. Michael Juntao Yuan . Prentice Hall. Oct. 24th 2003. ISBN: 0131405306. Paperback, 448 pgs.

Wireless Java: Developing with J2ME. Second Edition. Sing Li & Jonathan Knudsen . Apress, Inc. April, 2005. ISBN: 1590594797. Paperback.

Bibliografía Complementaria:

Learning Wireless Java. **Qusay Mahmoud** . O'Reilly. First Edition January 2002. ISBN: 0-596-00243-2. Paperback, 264 pgs.

<http://java.sun.com/j2me/> - Página principal de Sun sobre J2ME.

<http://developers.sun.com/techtoc/mobility/midp/reference/techart/index.html> - Artículos sobre J2ME.

<http://developers.sun.com/techtoc/mobility/midp/samples/> - Códigos J2ME de ejemplo.

<http://www.developer.com/java/j2me/> - Noticias relativas a J2ME.

<http://www.midlet-review.com/> - Página sobre juegos para móviles.

Sugerencias didácticas: Exposición oral (X) Exposición audiovisual (X) Ejercicios dentro de clase (X) Ejercicios fuera del aula (X) Seminarios (X) Lecturas obligatorias () Trabajo de Investigación (X) Prácticas de taller o laboratorio (X) Prácticas de campo () Otros: ()	Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos: Exámenes Parciales (X) Examen final escrito (X) Trabajos y tareas fuera del aula (X) Exposición de seminarios por los alumnos (X) Participación en clase (X) Asistencia (X) Seminario () Otras: ()
Línea de investigación: Ingeniería de Software y Bases de Datos	
Perfil profesiográfico: Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en una área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.	



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO
POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN
 Programa de actividad académica



Denominación: PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS Y MÉTODOS NUMÉRICOS				
Clave:	Semestre(s): 2,3	Campo de Conocimiento: Computación Científica		No. Créditos: 6
Carácter: Optativa	Horas		Horas por semana	Horas al Semestre
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	3	48
Modalidad: Curso		Duración del programa: Semestral		

Seriación: Sin Seriación () Obligatoria (X) Indicativa ()

Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:

Objetivo general:
 Al finalizar el curso el alumno será capaz de aplicar conocimientos y habilidades técnicas avanzadas en Programación Orientada a Objetos y Métodos Numéricos.

Objetivos específicos:
 Al término del curso el alumno será capaz de:

1. Aplicar los conceptos de simulación numérica y de lenguaje de programación
2. Aplicar los paradigmas de programación
3. Aplicar las herramientas básicas de C++
4. Aplicar los conceptos matemáticos básicos
5. Utilizar los tipos derivados
6. Programar métodos de aproximación, raíces e integrales
7. Utilizar la orientación a objetos y generalidad en C++
8. Solucionar sistemas lineales
9. Aplicar la programación genérica en C++
10. Aplicar los métodos numéricos para ecuaciones diferenciales ordinarias
11. Aplicar las diferencias finitas para ecuaciones diferenciales parciales.

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	4	0
2	Paradigmas de programación	4	0
3	Herramientas básicas de C++	4	0
4	Conceptos matemáticos básicos	4	0
5	Tipos derivados	4	0
6	Aproximación, raíces e integrales	4	0
7	Orientación a Objetos y Generalidad en C++	4	0
8	Solución de sistemas lineales	4	0
9	Programación genérica en C++	4	0
10	Métodos numéricos para ecuaciones diferenciales ordinarias	6	0
11	Diferencias finitas para ecuaciones diferenciales parciales.	6	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Introducción 1.1. Que es una simulación numérica? 1.2. Concepto de lenguaje de programación
2	Paradigmas de programación 2.1. Programación estructurada 2.2. Programación Orientada a Objetos 2.3. Programación Genérica 2.4. Programación en Paralelo
3	Herramientas básicas de C++ 3.1. Tipos básicos 3.2. Límites numéricos 3.3. Identificadores y palabras clave 3.4. Expresiones y declaraciones 3.5. Constantes y macros
4	Conceptos matemáticos básicos 4.1. Números binarios y redondeo 4.2. Números de punto flotante 4.3. Matrices y vectores 4.4. Normas 4.5. Número de condición 4.6. Eigenvalores y eigenvectores
5	Tipos derivados 5.1. Enumeraciones 5.2. Arreglos 5.3. Manejo de memoria 5.4. Estructuras 5.5. Apuntadores 5.6. Referencias 5.7. Funciones 5.8. Sobrecarga de funciones 5.9. Operadores y precedencia 5.10. Biblioteca estándar y funciones matemáticas 5.11. Organización y ejecución de programas
6	Aproximación, raíces e integrales 6.1. Métodos de aproximación e interpolación 6.2. Raíces 6.3. Diferenciación numérica 6.4. Integración numérica
7	Orientación a Objetos y Generalidad en C++ 7.1. Clases y objetos 7.2. Atributos y métodos 7.3. Constructores y destructores 7.4. Sobrecarga de operadores 7.5. Herencia simple 7.6. Polimorfismo dinámico 7.7. Herencia múltiple 7.8. Espacios de nombres
8	Solución de sistemas lineales 8.1. Eliminación Gaussiana 8.2. Factorización LU 8.3. Jacobi 8.4. Gauss-Seidel 8.5. Gradiente Conjugado

	8.6.Otros métodos iterativos
9	Programación genérica en C++ 9.1.Espacios de nombres 9.2.Plantillas (templates) 9.3.Biblioteca estándar de plantillas (STL)
10	Métodos numéricos para ecuaciones diferenciales ordinarias 10.1.Euler 10.2.Runge-Kutta
11	Diferencias finitas para ecuaciones diferenciales parciales. 11.1.Discretizaciones explícitas 11.2.Discretizaciones implícitas 11.3.Convergencia y estabilidad

Bibliografía Básica:
C++ and Object-Oriented Numeric Computing for Scientists and Enngieers,Daoqui Yang, Springer-Verlag 2001. The C++ Programming Language, Bjarne Stroustrup, Adison-Wesley 2000. Parallel Scientific Computing in C++ and MPI: A Seamless Approach to Parallel Algorithms and their Implementation,
Bibliografía Complementaria:
Numerical Analysis, Richard Burden and J. Douglas Faires, International Thomson Publishing 1997. The Object-Oriented Numerics Page, http://www.oonumerics.org

Sugerencias didácticas:		Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:	
Exposición oral	(X)	Exámenes Parciales	(X)
Exposición audiovisual	(X)	Examen final escrito	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)	Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)	Exposición de seminarios por los alumnos	(X)
Seminarios	(X)	Participación en clase	(X)
Lecturas obligatorias	(X)	Asistencia	(X)
Trabajo de Investigación	(X)	Seminario	()
Prácticas de taller o laboratorio	(X)	Otras:	
Prácticas de campo	()		
Otros:			
Línea de investigación: Computación Científica			
Perfil profesional: Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en una área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.			



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO
POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN
Programa de actividad académica



Denominación: TECNOLOGÍA ORIENTADA A OBJETOS			
Clave:	Semestre(s): 2,3	Campo de Conocimiento: Ingeniería de Software y Bases de Datos	
Carácter: Optativa		Horas	Horas por semana
Tipo: Teórica		Teoría: 3	Práctica: 0
Modalidad: Curso		Duración del programa: Semestral	
		Horas al Semestre	No. Créditos: 6
		3	48

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()

Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:

Objetivo general:
 Al término del curso el alumno dominará el Proceso Unificado para desarrollar un producto de software de forma individual y con prácticas de calidad.

Será capaz de presentar los conceptos importantes para el desarrollo de software con la tecnología orientada a objetos, como son: Conceptos del modelado con UML; el uso de patrones y la introducción de prácticas para el desarrollo de software con calidad; conceptos de MDA y SOA.

Objetivos específicos:
 Al término del curso el alumno será capaz de:

1. Presentar los antecedentes en los Procesos de desarrollo (ciclos de vida).
2. Presentar los conceptos teóricos del proceso unificado.
3. Aplicar el modelado OO usando UML.
4. Aplicar el proceso unificado al desarrollo de un sistema real
5. Presentar los conceptos de los patrones de software
6. Aplicar la arquitectura dirigida por modelos (MDA).
7. Aplicar los conceptos de arquitectura orientada a servicios (SOA).

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	6	0
2	El Proceso Unificado	7	0
3	Modelado orientado a objetos usando UML	7	0
4	Aplicación del Proceso Unificado al desarrollo de una aplicación.	7	0
5	Conceptos de los Patrones	7	0
6	Uso de Arquitectura Dirigida por Modelos (MDA)	7	0
7	Conceptos de Arquitectura Orientada a Servicios (SOA)	7	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático	
Unidad	Tema y Subtemas
1	Introducción 1.1 Procesos de desarrollo (ciclos de vida)
2	El Proceso Unificado 2.1 Historia 2.2 Filosofía

	2.3 Fases 2.4 Flujos de trabajo
3	Modelado orientado a objetos usando UML 3.1 Introducción a UML 3.2 Modelado de Estructura 3.3 Bloques de construcción de UML 3.4 Mecanismos comunes de UML 3.5 Arquitectura de UML
4	Aplicación del Proceso Unificado al desarrollo de una aplicación. 4.1 Administración del proyecto 4.2 Definición de requerimientos 4.3 Administración de la configuración 4.4 Análisis 4.5 Diseño 4.6 Implementación 4.7 Pruebas
5	Conceptos de los Patrones 5.1 Conceptos generales de patrones y clasificación 5.2 Patrones de Arquitectura 5.3 Patrones de Diseño 5.4 Patrones de Prueba
6	Uso de Arquitectura Dirigida por Modelos (MDA) 6.1 Terminología básica de los MDA 6.2 Transformaciones de modelos 6.3 Desarrollo de aplicaciones web con apoyo de ambientes MDA
7	Conceptos de Arquitectura Orientada a Servicios (SOA) 7.1 Conceptos de Arquitectura Orientada a Servicios (SOA)

Bibliografía Básica:

Arlow J., Neustadt I. *UML2 and the Unified Proces. Second Edition. Practical Object-Oriented analysis and Design*, Addison Wesley, 2005.
 Binder R. V. *Testing Object-Oriented Systems. Models, patterns and tools*, Addison Wesley, 2000.
 Booch G., J. Rumbaugh, I. Jacobson *The Unified Modeling Language User Guide*, Addison-Wesley 1999.
 Braude Eric J. *Ingeniería de software. Una perspectiva orientada a objetos*, Alfaomega, 2003.
 Buschamann F., et al., *A system of Patterns. Patterns-oriented software architecture*, John Wiley & Son, 1996.
 Jacobson I., Booch G., Rumbaugh J. *The Unified Software Development Process*, Addison Wesley, 1999.
 Stelling S., Maassen O. *Applied Java Patterns*, Sun Microsystems Press, 2002.
 Weitzenfeld A. *Ingeniería de software Orientada a Objetos con UML, Java e Internet*, Thomson, 2005.

Bibliografía Complementaria:

Budd T. *Introducción a la Programación orientada a objetos*, Addison Wesley Iberoamericana 1994.
 Baker P., Ru Dai Z., Grabowski J., Haugen O. *Model Driven Testing: Using the UML testing profile*, Springer, 2007.
 Conallen J. *Building Web Applications with UML*, Addison Wesley, 2000.
 Eeles P., Houston K., Kozaczynski W. *Building J2EE applications with The Rational Unified Process*, Addison Wesley, 2003.
 Erl T. *SOA Principles of Service Design*, Prentice Hall, 2007.
 Fowler M. y Scott K. *UML gota a gota*, Addison Wesley.
 Hartman A., Kreishe D. *Model Driven Architecture. Foundations and Applications*, Springer, 2005.
 Josuttis N.M. *SOA in practice: The Art of Distributed Systems Design (Theory and Practice)*, O Reilly, 2007.
 Kroll P., Philippe Kruchten *The Rational Unified Process Made Easy. A practitioner s guide to the RUP*, Addison Wesley, 2003.
 Kruchten P. *The Rational Unified Process. An Introduction. 2nd edition*, Addison Wesley, 2000.
 Larman C *Applying UML and Patterns, An Introduction to Object-Oriented Analysis and Design and iterative development*, Prentice Hall, 2004.

Pastor O. Molina J.C. *Model Driven Architecture in Practice: A software production environment base don conceptual modeling*, Springer,2008.
 Quatrani T. *Visual Modeling with Rational Rose and UML*, Addison-Wesley, 1998.
 Robillard P., Kruchten P., Astous *Software Engineering Process with the UPEDU*, Addison Wesley, 2003.
 Rossi G., Pastor O., Schwabe D., Olsina L. *Web Engineering: Modelling and Implementing Web Applications*, Springer, 2007.
 Rumbaugh J., I. Jacobson, Booch G. *The Unified Modeling Language Reference Manual*,Addison-Wesley, 1999.

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	(X)
Exposición audiovisual	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)
Seminarios	(X)
Lecturas obligatorias	(X)
Trabajo de Investigación	()
Prácticas de taller o laboratorio	(X)
Prácticas de campo	()
Otros:	

Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:

Exámenes Parciales	(X)
Examen final escrito	(X)
Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Exposición de seminarios por los alumnos	(X)
Participación en clase	(X)
Asistencia	(X)
Seminario	()
Otras:	

Línea de investigación:

Ingeniería de Software y Bases de Datos

Perfil profesiográfico:

Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en un área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO
POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN
 Programa de actividad académica



Denominación: TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA DE SOFTWARE Y BASES DE DATOS			
Clave:	Semestre(s): 2,3	Campo de Conocimiento: Ingeniería de Software y Bases de Datos	No. Créditos: 6
Carácter: Optativa	Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	Horas al Semestre
Modalidad: Curso	Duración del programa: Semestral		

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()

Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:

Objetivo general:
 Al concluir el curso el alumno será capaz de aplicar las técnicas y conocimientos de un tema especializado y avanzado de la ingeniería de software y las bases de datos.

Objetivos específicos:
 Al concluir un curso de temas selectos el alumno:

1. Presentará y analizará los fundamentos teóricos del mismo
2. Aplicará las técnicas de algún tema avanzado y actual de la ingeniería de software y las bases de datos

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Fundamentos teóricos	24	0
2	Métodos y técnicas de aplicación	24	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Fundamentos teóricos El contenido será específico de cada curso
2	Métodos y técnicas de aplicación El contenido será específico de cada curso

Bibliografía Básica:

Bibliografía Complementaria:

Sugerencias didácticas:		Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:	
Exposición oral	(X)	Exámenes Parciales	()
Exposición audiovisual	(X)	Examen final escrito	()
Ejercicios dentro de clase	(X)	Trabajos y tareas fuera del aula	()
Ejercicios fuera del aula	(X)	Exposición de seminarios por los alumnos	()
Seminarios	(X)	Participación en clase	()
Lecturas obligatorias	(X)	Asistencia	()
Trabajo de Investigación	(X)	Seminario	()
Prácticas de taller o laboratorio	()	Otras:	()
Prácticas de campo	()		

Otros:	
Línea de investigación: INGENIERIA DE SOFTWARE Y BASES DE DATOS	
Perfil profesiográfico: Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en un área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.	

Actividades Académicas Optativas
Campo de conocimiento de redes y seguridad en cómputo



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO
POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN
 Programa de actividad académica



Denominación: COMPUTO PARALELO - ARQUITECTURAS Y ALGORITMOS				
Clave:	Semestre(s): 2,3	Campo de Conocimiento: Redes y Seguridad en Cómputo		No. Créditos: 6
Carácter: Optativa	Horas		Horas por semana	Horas al Semestre
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	3	48
Modalidad: Curso		Duración del programa: Semestral		

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()

Actividad académica antecedente:

Actividad académica subsecuente:

Objetivo general:

El alumno dominará los conceptos fundamentales del cómputo paralelo, arquitecturas, así como las estructuras y algoritmos típicos de programación, para conocer los beneficios e impacto de esta tecnología, en el desarrollo de sistemas de alto desempeño, en aplicaciones de tiempo real (procesamiento de señales, imágenes y control, entre otras). Arquitecturas MIMD programadas con lenguajes paralelos serán utilizadas como vehículo para el desarrollo de diversos casos de estudio, así como el uso de plataformas tipo Clusters usando PVM Y MPI.

Objetivos específicos:

Al término del curso el alumno sera capaz de:

1. Presentar los antecedentes del cómputo en paralelo, de arquitectura y algoritmos.
2. Analizar la clasificación de arquitecturas paralelas
3. Analizar MIMD y otras arquitecturas
4. Realizar la programación de procesos paralelos en MIMD
5. Realizar la programación de procesos paralelos en clusters
6. Realizar la construcción de algoritmos paralelos
7. Realizar proyectos de aplicación

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	6	0
2	Clasificación de Arquitecturas Paralelas	7	0
3	MIMD y Otras Arquitecturas	7	0
4	Programación de Procesos Paralelos en MIMD	7	0
5	Programación de Procesos Paralelos en Clusters	7	0
6	Construcción de Algoritmos Paralelos	7	0
7	Proyectos de aplicación	7	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Introducción 1.1 Introducción 1.2 Necesidad del Cómputo de Alto Desempeño 1.3 Complejidad Computacional de un Algoritmo 1.4 Beneficios y Problemática 1.5 Retos 1.6 Sistemas en Tiempo Real 1.7 Métricas de Desempeño

2	Clasificación de Arquitecturas Paralelas 2.1 Introducción 2.2 Modelos Computacionales 2.3 Arquitecturas de Hardware 2.4 Arquitecturas de Software (SISD, MISD, SIMD, MIMD) 2.5 Topologías de Inteconexión 2.6 Comunicación entre procesadores
3	MIMD y Otras Arquitecturas 3.1 Arquitecturas 3.2 Lenguajes de Programación 3.3 Ambientes e Interfaces 3.4 Sistemas de desarrollo 3.5 Paralelismo de Aplicaciones y Threads 3.6 Clusters 3.7 PVM Y MPI
4	Programación de Procesos Paralelos en MIMD 4.1 Metodología 4.2 Programación en un procesador 4.3 Programación en múltiples procesadores 4.4 Configuración de programas 4.5 Mapeo de procesos en procesadores 4.6 Casos de estudio
5	Programación de Procesos Paralelos en Clusters 5.1 Metodología 5.2 Programación en múltiples procesadores 5.3 Configuración de programas 5.4 Mapeo de procesos en procesadores 5.5 Casos de estudio
6	Construcción de Algoritmos Paralelos 6.1 Algoritmos pipelined/paralelismo algorítmico 6.2 Algoritmos particionados/paralelismo geométrico 6.3 Algoritmos asíncronos/paralelismo relajado 6.4 Algoritmos farm de procesos 6.5 Balance de carga estático y dinámico
7	Proyectos de aplicación

Bibliografía Básica:

Lewis, T.G., Introduction to Parallel Computing, Prentice Hall International Editions, 1992.
 Krishnamurthy, E.V., Parallel Processing Principles and Practice, Addison Wesley, 1989.
 Thoeni, U., Programming Real-Time Multicomputers for Signal Processing, Prentice Hall
 Webber, H.C., Image Processing and Transputers, IOS Press, 1992

Bibliografía Complementaria:

Pitas, I., Parallel Algorithms for Digital Image Processing, Computer Vision, Wiley, 1993
 Culler, D., Parallel Computer Architecture, A Hardware/Software Approach, Morgan Kaufmann Publishers. 1999.

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	(X)
Exposición audiovisual	(X)
Ejercicios dentro de clase	()
Ejercicios fuera del aula	()
Seminarios	(X)
Lecturas obligatorias	()
Trabajo de Investigación	()
Prácticas de taller o laboratorio	(X)
Prácticas de campo	()

Otros: Las sesiones teóricas estarán complementadas con lecturas de artículos relativas a los temas tratados y con tareas periódicas. Los estudiantes tendrán que presentar exposiciones periódicas en la clase. Para desarrollar el

Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:

Exámenes Parciales	(X)
Examen final escrito	(X)
Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Exposición de seminarios por los alumnos	()
Participación en clase	()
Asistencia	()
Seminario	(X)

Otras: La evaluación de los estudiantes se realizará sobre la base de las siguientes actividades: Tareas 20%, Exámenes 50% y Proyecto Final 30%.

trabajo práctico se utilizarán una plataforma multiusuario de procesamiento paralelo MIMD y clusters de computadoras.	
Línea de investigación: Redes y Seguridad en Cómputo	
Perfil profesiográfico: Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en un área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.	



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO
POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN
 Programa de actividad académica



Denominación: COMUNICACIONES DIGITALES			
Clave:	Semestre(s): 2,3	Campos de Conocimiento: -Señales, Imágenes y Ambientes Virtuales -Redes y Seguridad en Cómputo	No. Créditos: 6
Carácter: Optativa	Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	Horas al Semestre 48
Modalidad: Curso		Duración del programa: Semestral	

Objetivo general:

El alumno conocerá un panorama global de los diferentes pasos de procesamiento que experimenta una señal al propagarse por un enlace de comunicaciones digitales. Conocerá también las técnicas principales de modulación digital y de detección de señales corruptas por ruido.

Objetivos específicos:

Al término del curso el alumno será capaz de:

1. Diseñar un sistema de comunicaciones digitales, los principales bloques constitutivos y sus respectivas funciones.
2. Aplicar el formalismo de la detección de señales apoyado en la prueba probabilística de hipótesis.
3. Detectar señales que han sido transmitidas a través de un canal con ruido aditivo Gaussiano, midiendo la probabilidad de error para el caso de señales binaria.
4. Generalizar el estudio de la detección de señales m-arias que han sido transmitidas a través de un canal con ruido aditivo Gaussiano, midiendo la probabilidad de error.
5. Describir varios tipos de detección avanzada empezando por la no coherente
6. Aplicar los métodos de detección estudiados en aplicaciones reales

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Esquema de un sistema de comunicaciones digitales	6	0
2	Prueba de hipótesis	6	0
3	Detección de señales determinísticas en canales con ruido aditivo Gaussiano	12	0
4	Detección m-aria	6	0
5	Detección no coherente y otras técnicas	12	0
6	Aplicaciones multidisciplinarias de la teoría de la detección	6	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Esquema de un sistema de comunicaciones digitales 1.1 Formateo 1.1.1 Conversión A/D 1.1.2 Fuentes de ruido 1.1.3 Modulación en banda base 1.2 Codificación de la fuente 1.2.1 Cuantificación vectorial 1.2.2 Codificación por transformación 1.2.3 Códigos de longitud variable 1.3 Técnicas criptográficas 1.3.1 Criptografía de llave privada 1.3.2 Criptografía de llave pública

	<ul style="list-style-type: none"> 1.4 Codificación de canal 1.4.1 Códigos de bloque 1.4.2 Códigos convolucionales 1.5 Métodos de modulación digital 1.5.1 Modulación digital binaria 1.5.2 Modulación digital m-aria 1.6 Dispersión espectral 1.6.1 Métodos de secuencia directa 1.6.2 Métodos de saltos de frecuencia 1.7 Multicanalización 1.7.1 Multicanalización por división en tiempo 1.7.2 Multicanalización por división en frecuencia 1.8 Acceso múltiple 1.8.1 Acceso múltiple por división en tiempo 1.8.2 Acceso múltiple por división de frecuencia 1.8.3 Acceso múltiple por división de código 1.9 Canales típicos 1.9.1 Canal binario simétrico 1.9.2 Canal Gaussiano 1.9.3 Canal de forma de onda 1.10 Clases de sincronización 1.10.1 Sincronización en el receptor 1.10.2 Sincronización en la red
2	<p>Prueba de hipótesis</p> <ul style="list-style-type: none"> 2.1 Hipótesis simples 2.2 Reglas de decisión Bayesianas 2.3 Prueba de razón de máxima verosimilitud 2.4 Maximum a posteriori 2.5 Criterio de Neyman Pearson 2.6 Pruebas con observaciones múltiples 2.7 Estadísticas suficientes
3	<p>Detección de señales determinísticas en canales con ruido aditivo Gaussiano</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.1 Justificación física del modelo 3.2 Receptor de máxima razón de similitud 3.3 Detección de señales conocidas en ruido Gaussiano coloreado 3.4 Expansión de Karhunen-Loève 3.5 Aplicaciones a comunicaciones digitales binarias
4	<p>Detección m-aria</p> <ul style="list-style-type: none"> 4.1 Ortogonalización de Gram-Schmidt 4.2 Aplicaciones a comunicaciones digitales m-arias
5	<p>Detección no coherente y otras técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> 5.1 Pruebas de hipótesis compuestas 5.2 Detección de señales con fase desconocida 5.3 Detección de señales con parámetros desconocidos 5.4 Detección de señales estocásticas en ruido 5.5 Detección no paramétrica 5.6 Detección secuencial 5.7 Detección robusta
6	<p>Aplicaciones multidisciplinarias de la teoría de la detección</p> <ul style="list-style-type: none"> 6.1 Sistemas de radar 6.2 Reconocimiento de patrones 6.3 Problemas de tomas de decisiones

<p>Bibliografía Básica:</p> <p>Sklar, Bernard, Digital communications: Fundamentals and applications, Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall PTR, 2001</p> <p>Blahut, Richard E., Digital Transmission of Information, Addison-Wesley Publishing Company, 1990</p> <p>Glover, Ian. Grant, Peter M., Digital Communications, Prentice Hall, 1996</p> <p>Quinn, Jack, Digital Data Communication, Prentice Hall, 1994</p> <p>Gibson, Jerry D., Principles of Digital and Analog Communication, 2nd ed. Prentice Hall, Macmillan College, 1992</p> <p>Pursley, Michael B., Introduction to Digital Communications, Addison-Wesley Publishing Company., 1997</p> <p>Viterbi, Andrew J. Omura, James K., Principles of Digital Communication and Coding, McGraw-Hill, 1979</p> <p>Lee, Edward A. Messerschmitt, David G., Digital Communication, 2nd ed. Kluwer Academic Editorials, 1988</p> <p>Haykin, Simon, Communication Systems, 3rd ed. John Wiley & Sons, 1994</p> <p>Schlegel, Christian, Trellis Coding Institute of Electrical & Electronics Engineer, 1997</p> <p>Jamali, S. H. Le-Ngoc, Tho, Coded-Modulation Techniques for Fading Channels, Kluwer, Academic Editorials 1994.</p> <p>Proakis, John G., Digital Communications, 3rd. McGraw-Hill, The, 1995</p> <p>Wozencraft J. M. , Jacobs I. M., Principles of Communication Engineering, Reprint ed. John Wiley & Sons, 1965</p>
<p>Bibliografía Complementaria:</p> <p>Biglieri, E. Luise, M., Coded Modulation and Bandwidth-Efficient Transmission, Elsevier Science, 1992</p> <p>Biglieri, Ezio, Introduction to Trellis-Coded Modulation with Applications, Prentice Hall, 1991</p> <p>Benedetto, S. Biglieri, E. Castellani, V., Digital Transmission Theory, Prentice Hall, 1987</p>

<p>Sugerencias didácticas:</p> <p>Exposición oral (X)</p> <p>Exposición audiovisual (X)</p> <p>Ejercicios dentro de clase (X)</p> <p>Ejercicios fuera del aula (X)</p> <p>Seminarios (X)</p> <p>Lecturas obligatorias (X)</p> <p>Trabajo de Investigación (X)</p> <p>Prácticas de taller o laboratorio (X)</p> <p>Prácticas de campo ()</p> <p>Otros:</p>	<p>Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:</p> <p>Exámenes Parciales (X)</p> <p>Examen final escrito (X)</p> <p>Trabajos y tareas fuera del aula (X)</p> <p>Exposición de seminarios por los alumnos ()</p> <p>Participación en clase (X)</p> <p>Asistencia ()</p> <p>Seminario ()</p> <p>Otras:</p>
<p>Línea de investigación:</p> <p>-Señales, Imágenes y Ambientes Virtuales</p> <p>-Seguridad en Cómputo</p>	
<p>Perfil profesional:</p> <p>Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en una área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.</p>	

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO PROGRAMA DE POSGRADO POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN Programa de actividad académica	
---	---	---

Denominación: CONTROL DE ACCESO				
Clave:	Semestre(s): 2,3	Campo de Conocimiento: Redes y Seguridad en Cómputo		No. Créditos: 6
Carácter: Optativa	Horas		Horas por semana	Horas al Semestre
Tipo: Teórico	Teoría: 3	Práctica: 0	3	48
Modalidad: Curso		Duración del programa: Semestral		

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()
Actividad académica antecedente: Actividad académica subsecuente:
Objetivo general: Al finalizar el curso el alumno contará con los conocimientos y técnicas relativas a la administración de identidades y de autorizaciones.
Objetivos específicos: Al término del curso el alumno será capaz de: <ol style="list-style-type: none"> 1. Presentar los conceptos básicos del control de acceso 2. Identificar la distinción que existe entre estos dos temas, su conceptualización moderna y los mecanismos usados hoy en día para la autenticación. 3. Aplicar las técnicas y conceptos tradicionales de control de acceso 4. Presentar el nuevo estándar de control de acceso

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción.	6	0
2	Identificación y Autenticación	21	0
3	Control de Acceso Tradicional	9	0
4	Control de Acceso en la actualidad	12	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Introducción. <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Protección perimetral. 1.2 Identificación 1.3 Autenticación. 1.4 Historia
2	Identificación y Autenticación. <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Registro. 2.2 Identificación. 2.3 Autenticación. <ol style="list-style-type: none"> 2.3.1 Autenticación basada en conocimientos. 2.3.2 Control de acceso telefónico basado en passwords. <ol style="list-style-type: none"> 2.3.3 Autenticación basada en posesión. 2.4 Autenticación basada en características físicas (autenticación biométrica).

	<ul style="list-style-type: none"> 2.4.1 Identificadores. 2.4.2 Biometría Biológica 2.4.3 Tipos. 2.4.4 Tamaño de los Identificadores. 2.4.5 Biometría Conductual 2.4.6 Precisión. 2.4.7 Aplicaciones. 2.4.8 Resumen de Tecnologías, Proveedores, Dispositivos, Métricas y Características 2.4.9 Identificación y Verificación. 2.4.10 Engaños. 2.4.11 Integración de Tecnologías. 2.5 Autenticación basada en la posición.
3	<p>Control de Acceso Tradicional</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.1 El propósito y los fundamentos del control del acceso <ul style="list-style-type: none"> 3.1.1 La Autorización contra la autenticación 3.1.2 Los Usuarios , los sujetos, los objetos, las operaciones, y los permisos 3.1.3 Privilegio mínimo 3.1.4 Una historia breve del control del acceso 3.1.5 El control del Acceso de en la era de las computadoras centrales 3.1.6 Estándares del Departamento de Defensa 3.2 Control de Acceso Voluntario. <ul style="list-style-type: none"> 3.2.1 Bits de Permiso. 3.2.2 Sistema de Contraseñas. 3.2.3 Lista de Capacidades 3.2.4 Monitor de Referencia 3.2.5 Modelo de Matriz de Acceso. 3.3 Control de Acceso por Mandato <ul style="list-style-type: none"> 3.3.1 Modelo de Bell y LaPadula 3.3.2 Propiedades 3.3.3 Aplicación al Control de Acceso Físico 3.3.4 Debilidades del Control de Acceso Obligatorio 3.3.5 Modelo de Biba 3.3.6 Propiedades 3.3.7 Compartimentos 3.3.8 Políticas de Apoyo 3.3.9 Condiciones. 3.4 Modelo de Clark y Wilson <ul style="list-style-type: none"> 3.4.1 Reglas. 3.5 Control de Acceso Optimista 3.6 La muralla china 3.7 El modelo de Brewer-Nash 3.8 Modelo de soporte de tipos de dominio
4	<p>Control de Acceso en la actualidad</p> <ul style="list-style-type: none"> 4.1 Control de Acceso Basado en Perfiles (RBAC) <ul style="list-style-type: none"> 4.1.1 Los Orígenes de RBAC 4.1.2 Comparación de RBAC con Control de Acceso Voluntario y Control de Acceso Obligatorio 4.1.3 RBAC y la empresa 4.1.4 La Economía de RBAC 4.1.5 La administración de la Autorización y el abastecimiento de recursos 4.2 Principales Características de RBAC 4.3 Jerarquías de los perfiles 4.4 Separación de funciones y las Limitaciones en Sistemas de RBAC 4.5 RBAC ,Control de Acceso Voluntario y Control de Acceso Obligatorio 4.6 El estándar RBAC que ha Propuesto NIST 4.7 Administración de RBAC -Basada en. Perfiles

	4.8 RBAC Empresarial 4.9 Características de RBAC en Productos Comerciales
--	--

Bibliografía Básica:
Biometrics: Personal Identification in Networked Society (The Springer International Series in Engineering and Computer Science) [Hardcover]
Access Control Systems: Security, Identity Management and Trust Models by Messaoud Benantar (editor) Springer (Paperback - Nov 2, 2010)
Bibliografía Complementaria:
Role-Based Access Control, Second Edition by David Ferraiolo, D. Richard Kuhn, and Ramaswamy Chandramouli (Paperback - Jan 31, 2007) Artech House

Sugerencias didácticas:		Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:	
Exposición oral	()	Exámenes Parciales	(X)
Exposición audiovisual	(X)	Examen final escrito	(X)
Ejercicios dentro de clase	()	Trabajos y tareas fuera del aula	()
Ejercicios fuera del aula	()	Exposición de seminarios por los alumnos	()
Seminarios	(X)	Participación en clase	(X)
Lecturas obligatorias	()	Asistencia	(X)
Trabajo de Investigación	(X)	Seminario	()
Prácticas de taller o laboratorio	(X)	Otras:	
Prácticas de campo	()		
Otros:			
Línea de investigación:			
Seguridad en Cómputo			
Perfil profesiográfico:			
Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en un área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.			



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO
POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN
 Programa de actividad académica



Denominación: CRIPTOGRAFIA				
Clave:	Semestre(s): 2,3	Campo de Conocimiento: Redes y Seguridad en Cómputo		No. Créditos: 6
Carácter: Optativa	Horas		Horas por semana	Horas al Semestre
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	3	48
Modalidad: Curso			Duración del programa: Semestral	

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()

Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:

Objetivo general:
 Al final del curso el alumno será capaz de aplicar los conocimientos y habilidades sobre técnicas avanzadas en Criptografía.

Objetivos específicos:
 Al término del curso el alumno será capaz de:

1. Analizar los conceptos fundamentales de la criptografía simétrica
2. Analizar los conceptos fundamentales de la criptografía asimétrica

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Criptografía Simétrica	24	0
2	Criptografía Asimétrica	24	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático	
Unidad	Tema y Subtemas
1	Criptografía Simétrica 1.1 DES y Triple DES 1.2 Modos de Cifrado (ECB, CBC, CFB y OFB) 1.3 IDEA 1.4 RC5 1.5 RC2 1.6 Una introducción a los campos finitos 1.7 AES
2	Criptografía Asimétrica 2.1 Construcción de un criptosistema de llave pública a través de un grupo. 2.2 Problema del Logaritmo Discreto. 2.3 Criptosistemas de llave pública basados en curvas elípticas. 2.4 Firma digital ECDSA. 2.5 RSA 2.6 Algo de Teoría de Números 2.6.1 Teorema de Fermat 2.6.2 Teorema Chino del Residuo en el contexto de RSA. 2.7 ElGamal 2.8 Firmas Digitales 2.9 El PKCS #1 2.10 Firma digital usando RSA.

<p>Bibliografía Básica: Handbook of Applied Cryptography, Alfred J. Menezes et al. CRC Press, 1997. (disponible gratuitamente en http://www.cacr.math.uwaterloo.ca/hac/) The Theory of Error-Correcting Codes, F.J. MacWilliams, N.J.A. Sloane. North-Holland, Amsterdam, The Netherlands, 1977. Finite Fields, Lidl R. Niederreiter H. Cambridge Univ. Press, 1983.</p>
<p>Bibliografía Complementaria: Cryptography and Data Security, Dorothy Elizabeth Robling Denning. Addison-Wesley Pub, 1982. Differential Cryptanalysis of the Data Encryption Standard, Eli Biham, Adi Shamir. Springer-Verlag, 1993.</p>

<p>Sugerencias didácticas:</p> <p>Exposición oral (X) Exposición audiovisual (X) Ejercicios dentro de clase () Ejercicios fuera del aula () Seminarios () Lecturas obligatorias (X) Trabajo de Investigación (X) Prácticas de taller o laboratorio () Prácticas de campo () Otros:</p>	<p>Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:</p> <p>Exámenes Parciales (X) Examen final escrito (X) Trabajos y tareas fuera del aula () Exposición de seminarios por los alumnos () Participación en clase (X) Asistencia (X) Seminario () Otras:</p>
<p>Línea de investigación: Redes y Seguridad en Cómputo</p>	
<p>Perfil profesional: Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en un área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.</p>	

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO PROGRAMA DE POSGRADO POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN Programa de actividad académica	
---	---	---

Denominación: RECUPERACIÓN DE INFORMACIÓN			
Clave:	Semestre(s): 2,3	Campo de Conocimiento: Inteligencia Artificial	
Carácter: Optativa		Horas	No. Créditos: 6
Tipo: Teórica		Horas por semana	Horas al Semestre
Modalidad: Curso		Teoría: 3	Práctica: 0
		3	48
		Duración del programa: Semestral	

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()
Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:
Objetivo general: Al finalizar el curso los estudiantes comprenderán las teorías y algoritmos de los sistemas de recuperación de información en textos, así como la metodología del diseño y evaluación de sistemas de recuperación de información. Se introducirá a los estudiantes en los principales tipos de sistemas de recuperación de información, los diversos fundamentos teóricos de estos sistemas, y los métodos y medidas que deben usarse para evaluarlos. El curso se enfocará tanto en los aspectos teóricos del diseño y la evaluación en la recuperación de información como en los aspectos prácticos de cómo estas teorías han sido puestas en práctica en los sistemas reales.
Objetivos específicos: Al término del curso el alumno será capaz de: <ol style="list-style-type: none"> 1. Presentar las bases de la recuperación de información 2. Aplicar la recuperación Booleana 3. Presentar el vocabulario de términos y listas de destino o declaraciones 4. Aplicar el diccionario y la recuperación tolerante 5. Construir índices 6. Analizar índices 7. Aplicar el puntaje, peso de los términos y el modelo de espacio vectorial 8. Calcular el puntaje en un sistema RI 9. Evaluar el RI 10. Dominar la retroalimentación de relevancia y expansión de la pregunta 11. Desarrollar un tema a elegir

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	4	0
2	Recuperación Booleana	4	0
3	Vocabulario de términos y listas de destinos o declaraciones	4	0
4	Diccionarios y la recuperación tolerante	4	0
5	Construcción de Índices	4	0
6	Compresión de Índices	4	0
7	Puntaje, peso de los términos y el modelo de espacio vectorial	4	0
8	Cálculo de puntajes en un sistema de RI	5	0
9	Evaluación en RI	5	0
10	Retroalimentación de relevancia y expansión de la pregunta	5	0
11	Desarrollo de un tema a elegir.	5	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Introducción 1.1 ¿Qué es la recuperación de información? 1.2 Los problemas en la RI 1.3 Explosión de la información
2	Recuperación Booleana 2.1 Ejemplo de recuperación de información 2.2 Índice invertido simple 2.3 Procesamiento de preguntas Booleanas 2.4 Comparación contra un modelo de clasificación
3	Vocabulario de términos y listas de destinos o declaraciones 3.1 Conversión de Documentos 3.2 Determinación del vocabulario de términos 3.3 Extensión de las listas de destinos o declaraciones 3.4 Frases como preguntas
4	Diccionarios y la recuperación tolerante 4.1 Estructuras de búsqueda 4.2 Preguntas con comodines 4.3 Corrección de ortografía 4.4 Corrección fonética
5	Construcción de Índices 5.1 Hardware 5.2 Indexamiento basado en clasificación de términos documentos por bloques 5.3 Un solo paso en memoria 5.4 Indexamiento distribuido 5.5 Indexamiento dinámico
6	Compresión de Índices 6.1 Propiedades estadísticas de los términos 6.2 Estimación del número de términos 6.3 Modelación de la distribución de términos 6.4 Compresión del diccionario 6.5 Compresión de las listas de destinos o declaraciones
7	Puntaje, peso de los términos y el modelo de espacio vectorial 7.1 Índices de parámetros y de zona 7.2 Frecuencia de los términos y ponderación 7.3 Modelo de espacio vectorial para puntaje 7.4 Variantes de las funciones tf e idf
8	Cálculo de puntajes en un sistema de RI 8.1 Puntaje y clasificación eficientes 8.2 Componentes de un sistema de RI 8.3 Interacción del modelo de espacio vectorial y operadores en preguntas
9	Evaluación en RI 9.1 Evaluación de un sistema de RI 9.2 Colecciones de prueba 9.3 Evaluación de conjuntos recuperados sin clasificación

	9.4 Evaluación de resultados clasificados 9.5 Valoración de la relevancia 9.6 Calidad del sistema y utilidad para el usuario 9.7 Snippets de resultado
10	Retroalimentación de relevancia y expansión de la pregunta 10.1 Retroalimentación de relevancia y pseudo-retroalimentación de relevancia 10.2 Métodos globales para reformulación de la pregunta
11	Dos temas de los siguientes: 11.1 Recuperación mediante XML 11.2. RI probabilística 11.3 Modelos del lenguaje para RI 11.4 Clasificación de texto y Naive Bayes 11.5 Clasificación con espacio vectorial 11.6 Support vector machines y aprendizaje automático en documentos 11.7 Clustering plano 11.8 Clustering jerárquico 11.9 Descomposición de matrices y latent semantic indexing 11.10 Fundamentos de búsqueda en la Web 11.11 Web crawling e índices 11.12 Análisis de enlaces

Bibliografía Básica:
- Christopher D. Manning, Prabhakar Raghavan and Hin, <i>Introduction to Information Retrieval</i> , Cambridge University Press, Cambridge, 2008.
Bibliografía Complementaria:
- Baeza-Yates and Ribeiro, <i>Modern Information Retrieval</i> , Addison Wesley, 1999. - Ian H. Witten, Alistair Moffat and Timothy C. Bell, <i>Managing Gigabyte: Compressing and Indexing Documents and Images. 2nd Edition</i> , Morgan Kaufmann Series in Multimedia Information and Systems) Morgan Kaufmann Publishers, 1999. - Karen Sparck Jones and Peter Willett y, <i>Readings in Information Retrieval</i> . Morgan Kaufmann, San Francisco, 1997. - Gerard Salton, <i>Automatic text processing: The transformation, analysis and retrieval of information by computer</i> , Addison-Wesley, Massachusetts, 1989. - William B. Frakes and Ricardo Baeza-Yates, <i>Information retrieval: data structures & algorithms</i> . Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1992.

Sugerencias didácticas:		Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:	
Exposición oral	(X)	Exámenes Parciales	(X)
Exposición audiovisual	()	Examen final escrito	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)	Trabajos y tareas fuera del aula	()
Ejercicios fuera del aula	()	Exposición de seminarios por los alumnos	(X)
Seminarios	(X)	Participación en clase	(X)
Lecturas obligatorias	(X)	Asistencia	(X)
Trabajo de Investigación	(X)	Seminario	()
Prácticas de taller o laboratorio	()	Otras:	
Prácticas de campo	()		
Otros:			
Línea de investigación:			
Inteligencia Artificial			
Perfil profesiográfico:			
Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en una área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.			



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO
POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN
 Programa de actividad académica



Denominación: REDES DE TELEFONIA CELULAR DE BANDA ANCHA				
Clave:	Semestre(s): 2,3	Campo de Conocimiento: Redes y Seguridad en Cómputo		No. Créditos: 6
Carácter: Optativa	Horas		Horas por semana	Horas al Semestre
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	3	48
Modalidad: Curso			Duración del programa: Semestral	

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()

Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:

Objetivo general:

El alumno comprenderá la evolución de las redes celulares pasando por 2.5G (GSM: HSCSD, GPRS, EDGE, CDMA: 1xRTT, 3xRTT) y 3G (UMTS, ITM-2000, CDMA2000) Así mismo el alumno manejará las nuevas tecnologías y propuestas para la siguiente generación de telefonía celular (4G) entre los cuales se encuentran las redes inalámbricas de banda ancha (BWA, ETSI BRAN, IEEE 802.16, IEEE 802.20).

Objetivos específicos:

Al término del curso el alumno será capaz de:

1. Analizar y comparar el funcionamiento de las principales interfaces aéreas en sistemas celulares de primera generación (1G), segunda generación (2G), tercera generación (3G) y cuarta Generación (4G).
2. Analizar el funcionamiento de los sistemas celulares GSM de la generación 2.5 (GPRS, HSCSD y EDGE) sus componentes principales, pila de protocolos y los métodos para llevar a cabo diversas tareas como son: registro, realizar una llamada, recibir una llamada, realizar un handover, transmitir datos.
3. Analizar el funcionamiento de los sistemas celulares CDMA de la generación 2.5 (1xRTT y 3xRTT) sus componentes principales, pila de protocolos y los métodos para llevar a cabo diversas tareas como son: registro, realizar una llamada, recibir una llamada, realizar un handover, transmitir datos.
4. Presentar las principales propuestas para redes de tercera generación.
5. Identificar y analizar las nuevas tecnologías y propuestas para la siguiente generación de telefonía celular (4G) entre los cuales se encuentran las redes inalámbricas de banda ancha (BWA, ETSI BRAN, IEEE 802.16, IEEE 802.20).

Índice Temático

Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción: Interfaces aéreas y Sistemas de Telefonía Celular	4	0
2	Sistemas celulares GSM de 2.5 G	8	0
3	Sistemas celulares CDMA de 2.5 G	6	0
4	Sistemas celulares de tercera generación	15	0
5	Redes inalámbricas de banda ancha	15	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Introducción: Interfaces aéreas y Sistemas de Telefonía Celular 1.1 FDMA 1.2 TDMA 1.3 CDMA

	1.4 OFDMA 1.5 Características de los Sistemas de 1ra Generación 1.6 Características de los Sistemas de 2ra Generación 1.7 Características de los Sistemas de 2.5 y 3ra Generación 1.8 Sistemas Celulares de 4ta. Generación.
2	Sistemas Celulares GSM de 2.5 G 2.1 HSCSD 2.2 GPRS 2.3 EDGE
3	Sistemas Celulares CDMA de 2.5 G 3.1 1XRTT 3.2 3XRTT
4	Sistemas Celulares de Tercera Generación 4.1 ITU IMT 2000 4.2 WCDMA 4.3 CDMA2000 (1X-EV DO, 1X-EV DV) 4.4 UMTS 4.5 3GPP y 3GPP2
5	Redes Inalámbricas de Banda Ancha 5.1 ETSI BRAN (Fixed and Mobile Broadband Wireless Access) 5.2 IEEE 802.16 (WIMAX, Fixed and Mobile Broadband Wireless Access) 5.3 IEEE 802.20 (Mobile Broadband Wireless Access)

Bibliografía Básica:

Steele, R., Hanzo, L., *Mobile Radio Communications: Second And Third-Generation Cellular And WATM Systems*, J. Wiley, New York, 1999.

Clapton, A. y Otros, *Future mobile networks: 3G and beyond*, Institution of Electrical Engineers, Herts, 2001.

Viterbi, Andrew J., *CDMA: principles of spread spectrum communication*, Addison-Wesley, Massachusetts, 1995.

Walke, Bernhard, *Mobile radio networks: networking, protocols and traffic performance*, J. Wiley, New York, 2002.

Varrall, G., Belcher, R., *3G handset and network design*, Wiley, New York, 2003.

Smith, C., Collins, D., *3G wireless network*, McGraw-Hill, New York, 2002.

IEEE Standard for Local and metropolitan area networks - Part 16: Air Interface for Fixed Broadband Wireless Access Systems-Amendment 1: Detailed System Profiles for 10-66 GHz *IEEE*, 2002, 1 - 78.

IEEE Standard for Local and metropolitan area networks - Part 16: Air Interface for Fixed Broadband Wireless Access Systems-Amendment 2: Medium Access Control Modifications and Additional Physical Layer Specifications for 2-11 GHz *IEEE*, 2002, 1 - 292.

Bibliografía Complementaria:

Ojanpera, T., Prasad, R. y Otros, *Wideband CDMA for third generation mobile communications*, Artech House, Boston, 1998.

Hanzó, L., Cherriman, P. J., Streit, J., *Wireless video communications: second to third generation systems and beyond*, IEEE, New York, 2001.

Mehrotra, Asha, *Cellular radio performance engineering*, Artech, Boston, 1994.

Muller, Nathan J., *Mobile telecommunications factbook*, McGraw-Hill, New York.

Walker, J., *Advances in mobile information systems*, Artech House, Boston, 1999.

Yanover, V., *Handover in 802.16e MAC*, IEEE, Habarzel St., 2003.

Sugerencias didácticas:		Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:	
Exposición oral	(X)	Exámenes Parciales	(X)
Exposición audiovisual	(X)	Examen final escrito	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)		

Ejercicios fuera del aula	(X)	Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Seminarios	(X)	Exposición de seminarios por los alumnos	(X)
Lecturas obligatorias	(X)	Participación en clase	(X)
Trabajo de Investigación	(X)	Asistencia	(X)
Prácticas de taller o laboratorio	()	Seminario	(X)
Prácticas de campo	()	Otras:	
Otros:			
Línea de investigación:			
Seguridad en Cómputo			
Perfil profesiográfico:			
Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en una área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.			



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO
POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN
 Programa de actividad académica



Denominación: SEGURIDAD INFORMÁTICA				
Clave:	Semestre(s): 2,3	Campo de Conocimiento: Redes y Seguridad en Cómputo		No. Créditos: 6
Carácter: Optativa	Horas		Horas por semana	Horas al Semestre
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	3	48
Modalidad: Curso		Duración del programa: Semestral		

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()

Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:

Objetivo general:
 El alumno dominará los temas principales de la seguridad informática a nivel introductorio.

Objetivos específicos:
 Al término del curso el alumno será capaz de:

1. Describir la aparición y evolución del lenguaje y la relación de esto con la problemática de la seguridad de la información.
2. Proponer un esquema de la seguridad de la información y de cómo se relacionan las diferentes especialidades
3. Relacionar los problemas de seguridad de la información con la evolución de los sistemas de cómputo
4. Describir los problemas de seguridad que son causados por las computadoras personales.
5. Describir los problemas de seguridad que son causados por la aparición de Internet
6. Identificar los sistemas de cómputo que están compuestos por grandes cantidades de dispositivos sin una ubicación fija, e interconectados en forma inalámbrica planteándose nuevos problemas de seguridad de la información.
7. Explicar los servicios de seguridad dentro del modelo OSI

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	El lenguaje como tecnología básica de la información	6	0
2	Las propiedades de seguridad de la información	6	0
3	Historia de los sistemas de cómputo	6	0
4	Primera Revolución: La computadora personal.	12	0
5	Segunda Revolución: Internet.	6	0
6	Tercera Revolución: Computo Mobil y Ubicuo	6	0
7	Servicios de Seguridad.	6	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	El lenguaje como tecnología básica de la información 1.1 La comunicación animal 1.2 La comunicación humana 1.3 El ciclo de retroalimentación 1.4 Aparición del lenguaje 1.4.1 Transformación cerebral 1.4.2 Transformación anatómica 1.5 Bases de las amenazas a la seguridad de la información

2	<p>Las propiedades de seguridad de la información</p> <p>1.1 Los pilares de la seguridad de la información</p> <p>1.2 Proceso de la información</p> <p style="padding-left: 20px;">Criptología</p> <p>1.3 Control de Acceso</p> <p style="padding-left: 20px;">1.3.1 Administración de Identidades</p> <p style="padding-left: 20px;">1.3.2 Administración de Autorizaciones)</p> <p>1.4 Normatividad y Buenas Prácticas de Seguridad</p> <p>1.5 Mecanismos de Seguridad</p>
3	<p>Historia de los sistemas de cómputo</p> <p>1.1 Computadoras multiusuario.</p> <p>1.2 Evolución temprana del cómputo.</p> <p>1.3 Problemática de Seguridad de la Información.</p>
4	<p>Primera Revolución: La computadora personal.</p> <p>1.1 Introducción</p> <p>1.2 Problemática de Seguridad.</p>
5	<p>Segunda Revolución: Internet.</p> <p>1.1 Introducción.</p> <p>1.2 Problemas de Seguridad en Internet</p>
6	<p>Tercera Revolución: Computo Mobil y Ubicuo</p> <p>1.1 Tema Computadoras Portátiles</p> <p>1.2 Computadoras y dispositivos de Mano</p> <p>1.3 Redes Inalámbricas</p> <p>1.4 Seguridad Informática vs. Seguridad de la Información</p>
7	<p>Servicios de Seguridad.</p> <p>1.1. Arquitectura de Seguridad OSI</p> <p style="padding-left: 20px;">1.1.1. Confidencialidad.</p> <p style="padding-left: 20px;">1.1.2. Autenticidad.</p> <p style="padding-left: 20px;">1.1.3. Integridad.</p> <p>1.2 Control de Acceso.</p> <p>1.3 No Repudio</p> <p>1.4 Disponibilidad</p>

Bibliografía Básica:

- Matt Bishop, Introduction to computer security, Addison-Wesley, Boston, 2005.

Bibliografía Complementaria:

- Rita C Summers, Secure computing: threats and safeguards, McGraw-Hill, New York, 1997.
 - Friedrich Kittler, The History of Communication Media, Humbolt University, Berlin, 2000.
 - Bob Carlson, Angela Burgess and Christine Miller y y Otros, Timeline of Computing History, Computer Society, , 1996.

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	(X)
Exposición audiovisual	(X)
Ejercicios dentro de clase	()
Ejercicios fuera del aula	()
Seminarios	(X)
Lecturas obligatorias	(X)
Trabajo de Investigación	()
Prácticas de taller o laboratorio	()
Prácticas de campo	()
Otros:	

Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:

Exámenes Parciales	(X)
Examen final escrito	(X)
Trabajos y tareas fuera del aula	()
Exposición de seminarios por los alumnos	()
Participación en clase	(X)
Asistencia	()
Seminario	()
Otras:	

Línea de investigación:

Seguridad en Cómputo

Perfil profesiográfico:

Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en un área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO
POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN
 Programa de actividad académica



Denominación: SISTEMAS DISTRIBUIDOS Y VERIFICACIÓN			
Clave:	Semestre(s): 2,3	Campo de Conocimiento: Redes y Seguridad en Cómputo	No. Créditos: 6
Carácter: Optativa	Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	Horas al Semestre
Modalidad: Curso	Duración del programa: Semestral		

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()

Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:

Objetivo general:
 El alumno podrá desarrollar sistemas distribuidos, su arquitectura, diseño, modos de operación y programación.

Objetivos específicos:
 Al término del curso el alumno será capaz de:

1. Presentar los enfoques diversos en procesamiento distribuido y los requerimientos para un procesamiento distribuido.
2. Manejar los estándares en procesamiento distribuido y realizar un sistema operativo de sistemas distribuidos.
3. Elaborar diseño de software en sistemas de cómputo distribuido.
4. Dominar la topología, así como los principios de diseño para interconexión de redes.
5. Ruteo y control de flujo. Protocolos multiplexados.
6. Implementar máquinas virtuales y proceso distribuido. Redes de computadoras de alta velocidad. Estrategias de sistemas de comunicación. La arquitectura de componentes de sistemas distribuidos.

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	4	0
2	Fundamentos de procesamiento distribuido	8	0
3	Diseño de software en sistemas de cómputo	15	0
4	Conectividad	6	0
5	Implementación	15	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Introducción 1.1 Revisión de Redes de Computadoras. 1.2 Revisión de Protocolos de comunicación 1.3 Revisión de Primitivas de Comunicación 1.4 Revisión de la Definición de un Sistema Distribuido y el tipo de retos con respecto a la algorítmica relacionada.
2	Fundamentos de procesamiento distribuido 2.1 Revisión de Sistemas Operativos, Concurrencia y manejo de procesos. 2.2 Revisión de Algoritmos de consenso. 2.3 Revisión de Algoritmos de Sincronización 2.4 Manejo de relojes. 2.5 Tolerancia a Fallas.

3	Diseño de software en sistemas de cómputo distribuido 3.1 Manejo de los sistemas operativos en un ambiente distribuido. 3.2 Manejo de los sistemas tipo Middleware 3.3 Análisis y diseño con base en métricas de desempeño.
4	Conectividad 4.1 Manejo de diversas abstracciones como agentes, sistemas cooperativos, sistemas confederados, entre otros. 4.2 Manejo del Ruteo y diagramas de flujo. 4.3 Manejo de las rutas de mínima distancia.
5	Implementación 5.1 Prácticas básicas de interconexión. 5.2 Prácticas sobre manejo de Middleware. 5.3 Prácticas sobre manejo de algoritmos de consenso y sincronización. 5.4 Prácticas sobre el manejo de métricas de desempeño

Bibliografía Básica:

Weitzman, Cay, *Distributed micro-minicomputer systems: structure, implementation and application*, Cay Weitzman.
 Thurber, Kenneth J., *Tutorial, a pragmatic view of distributed processing systems*, IEEE Computer Society, New York.
 Ooi, Beng Chin, *Efficient query processing in geographic information systems*, Springer, Berlin.
 Lyons, T., *Network computing system tutorial*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
 Bray, Olin H., *Distributed database management systems*, Lexington, Lexington, Ma.
 Coulouris, H., *Distributed Systems*. Prentice Hall, 2005.

Bibliografía Complementaria:

Ben-Ari., *Concurrent Programming*, 1990.
 Ben-Ari., *Principles of Concurrent and Distributed Programming*, 2006.

<p>Sugerencias didácticas:</p> <p>Exposición oral (X) Exposición audiovisual (X) Ejercicios dentro de clase (X) Ejercicios fuera del aula (X) Seminarios (X) Lecturas obligatorias (X) Trabajo de Investigación (X) Prácticas de taller o laboratorio () Prácticas de campo () Otros:</p>	<p>Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:</p> <p>Exámenes Parciales (X) Examen final escrito (X) Trabajos y tareas fuera del aula (X) Exposición de seminarios por los alumnos (X) Participación en clase (X) Asistencia (X) Seminario (X) Otras:</p>
<p>Línea de investigación: Seguridad en Cómputo</p>	
<p>Perfil profesiográfico: Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en un área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. El profesor debe tener conocimientos maduros en el área de cómputo en específico en el manejo de redes, sistemas, algorítmica, y una comprensión de la programación de sistemas de cómputo. Con experiencia docente comprobable.</p>	



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO
POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN
 Programa de actividad académica



Denominación: SISTEMAS EN TIEMPO REAL				
Clave:	Semestre(s): 2,3	Campo de Conocimiento: Redes y Seguridad en Cómputo		No. Créditos: 6
Carácter: Optativa	Horas		Horas por semana	Horas al Semestre
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	3	48
Modalidad: Curso		Duración del programa: Semestral		

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()

Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:

Objetivo general:
 Al final del curso el alumno contará con conocimientos suficientes para analizar y diseñar sistemas en tiempo real, tomando en cuenta el desempeño y el estricto apego al manejo de tiempo del sistema de cómputo.

Objetivos específicos:
 Al término del curso el alumno será capaz de:
 Dominar los conceptos básicos en los sistemas de tiempo real.
 Formalizar la representación de sistemas de tiempo real a través de métodos manejados por eventos.
 Manejar el tiempo real a partir del manejo de planificadores.
 Analizar a los sistemas de tiempo real a partir del logro de la planificabilidad para cualquier escenario dentro del contexto del caso de estudio.
 Diseñar planificadores del tipo multiprocesador.
 Manipular los procesos tanto en un ambiente mono-procesador como multi-procesador para lograr tiempo real.

Índice Temático

Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	3	0
2	Representación Formal de sistemas en Tiempo Real	5	0
3	Manejo de diversos planificadores	10	0
4	Estudio de la Planificabilidad	10	0
5	Estudio de la Planificabilidad en sistemas Multiprocesador	10	0
6	Implementación	10	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Introducción 1.1 Manejo de tiempo real. 1.2 Diferencias entre sistemas de alto desempeño y tiempo real. 1.3 Manejo de la concurrencia para conseguir tiempo Real. 1.4 Manejo de tiempo real duro/ Manejo de tiempo Real Suave
2	Representación Formal de sistemas en Tiempo Real 2.1 Algebra de procesos en tiempo real

	2.2 Máquinas de estado Finito en Tiempo Real. 2.3 Redes de Petri en tiempo real.
3	Manejo de diversos planificadores 3.1 Planificadores Heurísticos 3.2 Planificadores Estáticos 3.3 Planificadores Dinámicos 3.4 Planificadores Casi Dinámicos
4	Estudio de la Planificabilidad 4.1 Análisis de la Planificación 4.2 Prueba de Planificación para distintos algoritmos.
5	Estudio de la Planificabilidad en sistemas Multiprocesador 5.1 Análisis y Diseño de Planificadores en el contexto distribuido. 5.2 Manejo de los retardos debido a la red de comunicación 5.3 Manejo de métricas de desempeño para ver el efecto del tiempo real en el contexto distribuido.
6	Implementación 6.1 Manejo de Planificadores en un Sistema Operativo. 6.2 Manejo de Planificadores en sistemas Concurrentes. 6.3 Manejo de redes de comunicación a partir de planificadores multiproceso.

Bibliografía Básica:

Cheng, Albert M. K, *Real-Time Systems: Scheduling, Analysis, And Verification*, Wiley-Interscience, New Jersey, 2002.
Rick Grehan, Robert Moote, Ingo Cylix, *Real-Time Programming: A Guide To 32-Bit Embedded Development*, Addison-Wesley, New York, 1998.
Jane W S Liu, *Real-Time Systems*, Prentice Hall, New Jersey, 2000.
G. Butazzo, *Real-Time Systems*, Wiley, New Jersey, 2006.

Bibliografía Complementaria:

Ben-Ari, M., *Principles Of Concurrent And Distributed Programming*, Addison-Wesley, New York, 2006.

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	(X)
Exposición audiovisual	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)
Seminarios	(X)
Lecturas obligatorias	(X)
Trabajo de Investigación	(X)
Prácticas de taller o laboratorio	()
Prácticas de campo	()
Otros:	

Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:

Exámenes Parciales	(X)
Examen final escrito	(X)
Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Exposición de seminarios por los alumnos	(X)
Participación en clase	(X)
Asistencia	(X)
Seminario	(X)
Otras:	

Línea de investigación:

Seguridad en Cómputo

Perfil profesiográfico:

Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en un área afín de la ciencia e ingeniería de la computación. El profesor debe tener conocimientos maduros en el área de cómputo en específico en el manejo de redes, sistemas, algorítmica, y una comprensión de la programación de sistemas de cómputo. Con experiencia docente comprobable.

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO PROGRAMA DE POSGRADO POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN Programa de actividad académica	
---	---	---

Denominación: TEMAS SELECTOS DE REDES Y SEGURIDAD EN CÓMPUTO			
Clave:	Semestre(s): 2,3	Campo de Conocimiento: Redes y Seguridad en Cómputo	No. Créditos: 6
Carácter: Optativa	Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	3
Modalidad: Curso	Duración del programa: Semestral		
Horas al Semestre			
48			

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()

Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:

Objetivo general:
 Al concluir el curso el alumno será capaz de aplicar las técnicas y conocimientos de un tema especializado y avanzado de las redes y seguridad en cómputo.

Objetivos específicos:
 Al concluir un curso de temas selectos el alumno:

1. Presentará y analizará los fundamentos teóricos del mismo
2. Aplicará las técnicas de algún tema avanzado y actual de las redes y seguridad en cómputo

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Fundamentos teóricos	24	0
2	Métodos y técnicas de aplicación	24	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Fundamentos teóricos El contenido será específico de cada curso
2	Métodos y técnicas de aplicación El contenido será específico de cada curso

Bibliografía Básica:
Bibliografía Complementaria:

Sugerencias didácticas: Exposición oral (X) Exposición audiovisual (X) Ejercicios dentro de clase (X) Ejercicios fuera del aula (X) Seminarios (X) Lecturas obligatorias (X) Trabajo de Investigación (X) Prácticas de taller o laboratorio () Prácticas de campo () Otros: ()	Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos: Exámenes Parciales () Examen final escrito () Trabajos y tareas fuera del aula () Exposición de seminarios por los alumnos () Participación en clase () Asistencia () Seminario () Otras: ()
Línea de investigación: REDES Y SEGURIDAD EN COMPUTO	

Perfil profesiográfico:

Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en un área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.

Actividades Académicas Optativas
Campo de conocimiento de Señales imágenes y ambientes virtuales



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO
POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN
 Programa de actividad académica



Denominación: ANIMACIÓN POR COMPUTADORA			
Clave:	Semestre(s): 2,3	Campo de Conocimiento: Señales, Imágenes y Ambientes Virtuales	No. Créditos: 6
Carácter: Optativa	Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	Horas al Semestre 48
Modalidad: Curso	Duración del programa: Semestral		

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()

Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:

Objetivo general:
 El alumno comprenderá los conceptos avanzados de la Animación por Computadora. El curso esta orientado para estudiantes interesados en la Animación por Computadora con énfasis en los algoritmos y en la programación. Se enfoca en muchos desarrollos recientes en la tecnología de la animación, incluso animación de la figura humana, y la animación de objetos suaves. Otros temas como cuaterniones,, animación facial, y la cinemática inversas. Se incluye discusiones sobre scripting Maya y el API de C++ Maya, programación 3D en tiempo real, colisiones, y el proceso de captura de movimiento.

Objetivos específicos:
 Al término del curso el alumno será capaz de:

1. Describir los antecedentes y la introducción de la animación por computadora.
2. Aplicar aspectos de espacios y transformaciones.
3. Apliicar las técnicas básicas de la interpolación.
4. Realizar el planeado y animado de figuras articuladas.
5. Programar la animación de comportamiento de humanos virtuales.
6. Programar algoritmos avanzados en la animación por computadora.

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción.	8	0
2	Espacios y Transformaciones	8	0
3	Interpolación y Técnicas Básicas	8	0
4	Planeando y Animando Figuras Articuladas	8	0
5	Animación de Comportamiento de Humanos Virtuales.	8	0
6	Algoritmos avanzados	8	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Introducción. 1.1 Antecedentes 1.2 Producción de una Animación 1.3 Animación por cuadro y en Tiempo Real.
2	Espacios y Transformaciones 2.1Espacios y Transformaciones

3	<p>Interpolación y Técnicas Básicas</p> <p>3.1 Interpolación 3.2 Control de Movimiento a lo largo de una Curva 3.3 Interpolación de Rotaciones representada por Cuaterniones 3.4 Seguimiento sobre Trayectorias. 3.5 Sistemas con Key-Frames. 3.6 Lenguajes de de Animación. 3.7 Objetos Deformados 3.8 Morphing (2D) 3.9 Interpolación en 3D</p>
4	<p>Planeando y Animando Figuras Articuladas</p> <p>4.1 Alcanzando y Asiendo (Reaching and Grasping) 4.2 Andando (Walking) 4.3 Animación Facial 4.4 Representación de la Figura Humana Virtual 4.5 Captura de Movimiento</p>
5	<p>Animación de Comportamiento de Humanos Virtuales.</p> <p>5.1 Animación de Comportamiento de Humanos Virtuales.</p>
6	<p>Algoritmos Avanzados</p> <p>6.1 Control Automática de Cámara 6.2 Cinemática para Objetos Jerárquicos 6.3 Simulación de Cuerpos rígidos 6.4 Controlando Grupos de Objetos</p>

Bibliografía Básica:

Rick Parent, Computer Animation: Algorithms and Techniques, Elsevier Science & Technology Books, Octubre 2007.
Alan Watt, Fabio Policarpo, 3D Games: Animation and Advanced Real Time Rendering, Addison- Wesley

Bibliografía Complementaria:

J. Lasseter. "Principles of Traditional Animation Applied to 3D Computer Animation". SIGGRAPH 87. ver HyperGraph Controllable Morphing of Compatible Planar Triangulations, Surazhsky and Gotsman, ACM TOG, Oct 2001, V20, Num 4.
Dynamic Surfaces, Ray, Qin, Graphics Interface 2001, pg 47-54.
Composable Controllers for Physics-Based Character Animation, Faloutsos, van de Panne, Terzopoulos, SIGGRAPH 2001, 251-260.
Geometry-based Muscle Modeling for Facial Animation, Kahler, Haber, Seidel, GI 2001, pg 37-46.
Robust Treatment of Collisions, Contact and Friction for Cloth Animation Bridson, Fedkiw, Anderson SIGGRAPH 2002
Josh Lessard Computer Puppetry: An Importance-Based Approach, Shin, Lee, Shin, Gleicher, ACM TOG, April 2001, Vol 20, No 2, pg 67-94.

<p>Sugerencias didácticas:</p> <p>Exposición oral (X) Exposición audiovisual (X) Ejercicios dentro de clase (X) Ejercicios fuera del aula (X) Seminarios (X) Lecturas obligatorias (X) Trabajo de Investigación (X) Prácticas de taller o laboratorio (X) Prácticas de campo () Otros:</p>	<p>Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:</p> <p>Exámenes Parciales (X) Examen final escrito (X) Trabajos y tareas fuera del aula (X) Exposición de seminarios por los alumnos (X) Participación en clase (X) Asistencia (X) Seminario (X) Otras:</p>
<p>Línea de investigación: Señales, Imágenes y Ambientes Virtuales</p>	
<p>Perfil profesional: Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en un área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.</p>	



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO
POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN
 Programa de actividad académica



Denominación: GRAFICACIÓN AVANZADA			
Clave:	Semestre(s): 2,3	Campo de Conocimiento: Señales, Imágenes y Ambientes Virtuales	No. Créditos: 6
Carácter: Optativa	Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	Horas al Semestre 48
Modalidad: Curso	Duración del programa: Semestral		

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()
Actividad académica antecedente: Actividad académica subsecuente:
Objetivo general: El alumno dominará los principales conceptos y técnicas de la graficación avanzada por computadora
Objetivos específicos: Al término del curso el alumno será capaz de: <ol style="list-style-type: none"> 1. Aplicar las transformaciones especiales: Cuaterniones 2. Aplicar el procesamiento de mallas 3. Aplicar las transformaciones para esqueletos 4. Programar shaders con TenderMan 5. Describir los métodos procedurales para simulación de fenómenos naturales 6. Describir los antecedentes del GPU, GLSL Y HLSL 7. Aplicar Vertex Shader y Pixel Shader 8. Utilizar Open GL Shader Programming 9. Desarrollar Ray Tracing (mas el desarrollo de un Ray Tracer básico) 10. Aplicar texturing avanzado (multilayers, alpha-compositing, etc.) 11. Aplicar las técnicas de Iluminación Global: Radiosidad 12. Aplicar volume rendering 13. Aplicar rendering avanzado: NPR, IBR 14. Utilizar los algoritmos de aceleración: Estructura de Datos Espaciales, LOD 15. Utilizar la detección de colisiones 16. Aplicar los algoritmos para Rendering de Terreno

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Transformaciones Especiales: Cuaterniones.	3	0
2	Procesamiento de mallas	3	0
3	Transformaciones para Esqueletos	3	0
4	Programación de shaders con RenderMan	3	0
5	Métodos procedurales para simulación de fenómenos naturales	3	0
6	Antecedentes del GPU, GLSL y HLSL	3	0
7	Vertex Shader y Pixel Shader.	3	0
8	OpenGL Shader Programming	3	0
9	Ray Tracing (mas el desarrollo de un Ray Tracer básico)	3	0
10	Texturing avanzado (multilayers, alpha-	3	0

	compositing, etc.)		
11	Técnicas de Iluminación Global: Radiosidad	3	0
12	Volume Rendering.	3	0
13	Rendering Avanzado: NPR, IBR	3	0
14	Algoritmos de Aceleración: Estructura de Datos Espaciales, LOD	3	0
15	Detección de Colisiones	3	0
16	Algoritmos para Rendering de Terreno	3	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Transformaciones Especiales: Cuaterniones.
2	Procesamiento de mallas 2.1 Procesamiento de mallas (Mesh Processing): Iluminación Phong, 2.2 BRDF, Cook- Torrance. Algoritmos de Iluminación Local Avanzados.
3	Transformaciones para Esqueletos 3.1 Transformaciones para Esqueletos (Skeletal Animation): Vertex Blending, Cinemática.
4	Programación de shaders con RenderMan
5	Métodos procedurales para simulación de fenómenos naturales
6	Antecedentes del GPU. GLSL y HLSL
7	Vertex Shader y Pixel Shader.
8	OpenGL Shader Programming
9	Ray Tracing (mas el desarrollo de un Ray Tracer básico)
10	Texturing avanzado (multilayers, alpha-compositing, etc.)
11	Técnicas de Iluminación Global: Radiosidad
12	Volume Rendering.
13	Rendering Avanzado: NPR, IBR
14	Algoritmos de Aceleración: Estructura de Datos Espaciales, LOD
15	Detección de Colisiones
16	Algoritmos para Rendering de Terreno

Bibliografía Básica:

Tomas Akenine-Moller, Eric Haines, Naty Hoffman, " Real-Time Rendering", 3th Edition AK Peters, 2008.
Edward Angel, Interactive Computer Graphics: A Top-Down Approach with Shader-Based OpenGL, 6th Edition, Addison-Wesley, 2011
David, S. Ebert, "Texturing & Modeling: A Procedural Approach", 3th Edition (The Morgan Kaufmann Series in Computer Graphics), 2002
Wolfgang Engel, "GPU Pro: Advanced Rendering Technique", A K Peters, 2010

Saty Raghavachary , "Rendering for Beginners: Image Synthesis using RenderMan", Focal Press, 2004

Bibliografía Complementaria:

Randi J. Rost, Bill Licea-Ken , Dan Ginsburg, John M. Kessenich ,OpenGL Shading Language, 3th Edition, Addison-Wesley, 2009
Matt Pharr, Greg Humphreys, "Physically Based Rendering : From Theory to Implementation "(The Morgan Kaufmann Series in Interactive 3D Technology), 2nd Edition, 2010
David Wolf, OpenGL 4.0 Shading Language Cook Book, Packt Publishing, 2011

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	(X)
Exposición audiovisual	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)
Seminarios	(X)
Lecturas obligatorias	(X)
Trabajo de Investigación	(X)
Prácticas de taller o laboratorio	(X)
Prácticas de campo	()
Otros:	

Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:

Exámenes Parciales	(X)
Examen final escrito	(X)
Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Exposición de seminarios por los alumnos	(X)
Participación en clase	(X)
Asistencia	(X)
Seminario	(X)
Otras:	

Línea de investigación:

Señales, Imágenes y Ambientes Virtuales

Perfil profesiográfico:

Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en un área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO
POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN
 Programa de actividad académica



Denominación: GRAFICACION POR COMPUTADORA				
Clave:	Semestre(s): 2,3	Campo de Conocimiento: Señales, Imágenes y Ambientes Virtuales		No. Créditos: 6
Carácter: Optativa		Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica		Teoría: 3	Práctica: 0	Horas al Semestre
Modalidad: Curso		Duración del programa: Semestral		

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()

Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:

Objetivo general:
 El alumno conocerá los conceptos básicos y métodos para modelar los objetos gráficos, transformarlos y darles aspectos realistas. También conocerá cómo evolucionan las formas con el tiempo y explicará los principios de Realidad Virtual. Al final del curso, los estudiantes podrán desarrollar software gráfico y software de animación en plataformas graficas avanzadas. Este curso es antecedente de los cursos de Graficación Avanzada, Animación por Computadora y Realidad Virtual.

Objetivos específicos:
 Al término del curso el alumno será capaz de:

1. Describir los antecedentes de la graficación por computadora.
2. Aplicar el modelado geométrico.
3. Aplicar las transformaciones geométricas
4. Aplicar las transformacions de visión
5. Aplicar las proyecciones geométricas planas
6. Aplicar el manejo del realismo.
7. Aplicar la iluminación sintética.
8. Aplicar el mapeo de texturas.
9. Aplicar la animación por computadora.
10. Describir los aspectos principales de realidad virtual.

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción.	4	0
2	Modelado geométrico.	4	0
3	Transformaciones geométricas.	5	0
4	Transformaciones de visión	5	0
5	Proyecciones geométricas planas.	5	0
6	Realismo.	5	0
7	Iluminación sintética.	5	0
8	Mapeo de texturas.	5	0
9	Animación por computadora.	5	0
10	Realidad virtual.	5	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	INTRODUCCIÓN 1.1 Antecedentes históricos. 1.2 Hardware gráfico

	<p>1.3 Modelos gráficos. 1.4 Transformaciones visuales 1.5 Transformaciones de imagen</p>
2	<p>MODELADO GEOMÉTRICO.</p> <p>2.1 Curvas y superficies paramétricas. 2.2 Superficies de tipo swept. 2.3 Superficies implícitas</p>
3	<p>TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS.</p> <p>3.1 Introducción. 3.2 Coordenadas homogéneas y su representación matricial 3.3 Transformaciones sobre objetos jerárquicos 3.4 Transformaciones en 3D 3.5 Composición de transformaciones.</p>
4	<p>TRANSFORMACIONES DE VISIÓN</p> <p>4.1 Modelando una cámara virtual. Posicionando la Cámara en OpenGL 4.2 Definición de la cámara a través de otras aproximaciones. 4.3 Definición de trayectorias para el manejo de cámara.</p>
5	<p>PROYECCIONES GEOMÉTRICAS PLANAS.</p> <p>5.1 Clasificación de las Proyecciones Geométricas Planas 5.2 Proyecciones Ortográficas 5.3 Proyecciones Axonométricas 5.4 Vista en Perspectiva 5.5 Proyección Estéreoopar 5.7 Proyecciones en OpenGL</p>
6	<p>REALISMO.</p> <p>6.1 Color 6.2 Superficies Visibles</p>
7	<p>ILUMINACIÓN SINTÉTICA.</p> <p>7.1 Modelo de Iluminación básico. 7.2 Sombreado Poligonal 7.3 Ray Tracing</p>
8	<p>MAPEO DE TEXTURAS.</p> <p>8.1 Mapeo de texturas 2D en objetos poligonales. 8.2 Mapeo Inverso por interpolación bilineal. 8.3 Mapeo Inverso utilizando superficies intermedias. 8.4 Bump Mapping.</p>
9	<p>ANIMACION POR COMPUTADORA.</p> <p>9.1 Principios básicos 9.2 Animación basada en cuadros claves (key-frame animation), 9.3 Morphing, 9.4 Animación procedural. 9.5 Animación de cuerpos articulados.</p>
10	<p>REALIDAD VIRTUAL.</p> <p>10.1 Dispositivos de Realidad Virtual 10.2 Sistemas de Realidad Virtual</p>

Bibliografía Básica:	
John F. Hughes , Andries van Dam, Morgan McGuire , David Sklar , James D. Foley , Steven K. Feiner , Kurt Akeley , “Computer Graphics: Principles and Practice” (3rd Edition) , Addison-Wesley Professional; 3 edition 2012	
Watt, Alan, “3D Computer Graphics”, Addison Wesley, 1999	
Edward Angel, Dave Shreiner, “ Interactive Computer Graphics: A Top Down Approach with Shader-Base OpenGL (6th Edition), Addison-Wesley,2011	
Dave Shreiner , "OpenGL Programming Guide: The Official Guide to Learning OpenGL", Addison-Wesley, (7th edition), 2009	
Bibliografía Complementaria:	
Guha, Sumanta, Computer Graphics Through OpenGL: From Theory to Experiments. CRC Press,2010	
Mike Bailey, Steve Cunningham, “Graphics Shaders: Theory and Practice”, Second Edition, A K Peters/CRC Press, 2011	
Kelvin Sung (Author), Peter Shirley (Author), Steven Baer (Author), “Essentials of Interactive Computer Graphics” , A K Peters Ltd,2008	
Sugerencias didácticas:	Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:
Exposición oral (X)	Exámenes Parciales (X)
Exposición audiovisual (X)	Examen final escrito (X)
Ejercicios dentro de clase (X)	Trabajos y tareas fuera del aula (X)
Ejercicios fuera del aula (X)	Exposición de seminarios por los alumnos (X)
Seminarios (X)	Participación en clase (X)
Lecturas obligatorias (X)	Asistencia (X)
Trabajo de Investigación (X)	Seminario ()
Prácticas de taller o laboratorio (X)	Otras:
Prácticas de campo ()	
Otros:	
Línea de investigación:	
Señales, Imágenes y Ambientes Virtuales	
Perfil profesiográfico:	
Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en un área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.	



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO
POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN
 Programa de actividad académica



Denominación: INTRODUCCIÓN A ONDULETAS (WAVELETS)				
Clave:	Semestre(s): 2,3	Campo de Conocimiento: Señales, Imágenes y Ambientes Virtuales		No. Créditos: 6
Carácter: Optativa		Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica		Teoría: 3	Práctica: 0	Horas al Semestre
Modalidad: Curso		Duración del programa: Semestral		

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()

Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:

Objetivo general:
 El alumno comprenderá la teoría necesaria para la construcción y aplicación de las onduletas (wavelets), en particular comprenderá la estructura lógica para el desarrollo de los algoritmos.

Objetivos específicos:
 Al término del curso el alumno será capaz de:

1. Aplicar el álgebra lineal
1. Aplicar y analizar la transformada de Fourier
2. Aplicar el análisis tiempo-escala
3. Crear aplicaciones de procesamiento de señales

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Álgebra Lineal	12	0
2	Transformada de Fourier	12	0
3	Análisis Tiempo-escala	12	0
4	Aplicaciones	12	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Álgebra Lineal 1.1. Espacios Vectoriales y Bases 1.2. Transformaciones Lineales, Matrices y Cambios de Bases 1.3. Productos Internos, Bases Ortonormales
2	Transformada de Fourier 2.1 Propiedades básicas de la transformada de Fourier 2.2 Transformada de Fourier de la Convolución 2.3 Transformada Corta de Fourier 2.4 Teorema del Muestreo 2.5 Principio de Incertidumbre
3	Análisis Tiempo-escala 3.1 Introducción 3.1.1 Localización tiempo-frecuencia 3.1.2 Cajas de Heisenberg 3.1.3 Escala y escalamiento 3.1.4 Resolución, anchos de banda y grados de libertad 3.1.5 Bases ortonormales y su estructura tiempo-frecuencia 3.2 Onduletas Continuas y Discretas

	3.2.1 Definición 3.2.2 Inversibilidad 3.2.3 Conservación de la Energía 3.2.4 Invarianza en desplazamiento y escala 3.2.5 Caracterización de singularidades de singularidades 3.3 Análisis Multirresolución 3.3.1 Escalamiento 3.3.2 Espacios Onduleta 3.3.3 Fórmulas de Descomposición y reconstrucción 3.4 Onduleta Mexican Hat 3.5 Onduleta Haar 3.6 Onduleta Daubechies
4	Aplicaciones 4.1 Compresión de señales e imágenes 4.2 Filtrado de señales e imágenes

Bibliografía Básica:

- Boggress A., *A First Course in Wavelets with Fourier Analysis*, Prentice-Hall, Inc., 2001
- Frazier M. W., *An Introduction to Wavelets through Linear Algebra*, Springer-Verlag, New York, 1999.
- Kaiser G, *A Friendly Guide to Wavelets*, Birkhäuser Boston, 1994.
- Vetterli M., Kocacevic J., Goyal V. K., *The World of Fourier and Wavelets: Theory, Algorithms and Applications*, Martin Vetterli, Jelena Kovačević, and Vivek K Goyal, 2008.

Bibliografía Complementaria:

- Burke Hubbard B., *The World according to Wavelets: The story of a Mathematical Technique in the Making, 2ed.*, A. K. Peters, Massachusetts, USA, 1998.

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	(X)
Exposición audiovisual	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)
Seminarios	(X)
Lecturas obligatorias	(X)
Trabajo de Investigación	(X)
Prácticas de taller o laboratorio	()
Prácticas de campo	()
Otros:	

Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:

Exámenes Parciales	()
Examen final escrito	()
Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Exposición de seminarios por los alumnos	()
Participación en clase	(X)
Asistencia	()
Seminario	()
Otras:	

Línea de investigación:

Señales, Imágenes y Ambientes Virtuales

Perfil profesiográfico:

Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en un área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO
POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN
Programa de actividad académica



Denominación: INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DE IMÁGENES MÉDICAS Y CIRUGÍA ASISTIDA POR COMPUTADORA			
Clave:	Semestre(s): 2,3	Campo de Conocimiento: Señales, Imágenes y Ambientes Virtuales	No. Créditos: 6
Carácter: Optativa	Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	Horas al Semestre 48
Modalidad: Curso	Duración del programa: Semestral		

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()

Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:

Objetivo general:
El alumno dominará los principios básicos de los sistemas computarizados para cirugía, así como algunas de las técnicas más importantes de análisis de imágenes médicas utilizadas en sistemas quirúrgicos.

Objetivos específicos:
Al finalizar el curso, el alumno será capaz de:

1. Explicar con sus propias palabras los principios básicos de los sistemas computarizados para cirugía
2. Aplicar algunas de las técnicas de análisis de imágenes médicas más importantes para los sistemas quirúrgicos

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Cirugía Asistida por Computadora	24	0
2	Análisis de imágenes médicas	24	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Cirugía Asistida por Computadora 3.1. Introducción a la cirugía asistida por computadora 3.2. Visualización 3.3. Caso de estudio: colonoscopia virtual 3.4. Seguimiento (tracking) en tiempo real 1.5. Principios de Registro 1.5.1 Principios y métodos para registro rígido y deformable 1.5.2 Caso de estudio: 2D/3D rayos-X/TAC registro rígido Caso de estudio: Cirugía ortopédica asistida por computadora (CAOS) 1.7. Robótica Médica 1.7.1 Introducción 1.7.2 Caso de estudio: Radio cirugía 1.7.3 Caso de estudio: Robot miniatura montado en hueso (MARS: Miniature bone-mounted robot) 1.8. Entrenamiento y simulación

	1.8.1. Caso de estudio simulador de cirugía de próstata
2	<p>Análisis de imágenes médicas</p> <p>2.1. Tipos de imágenes médicas: Rayos-X (Fluoroscopia, TAC), Ultrasonido, RMN, PET, SPECT</p> <p>2.1.1. Imágenes digitales DICOM</p> <p>2.2. Análisis manual de imágenes médicas: ROC (Receiver Operating Characteristic)</p> <p>2.3. Retoque (enhancement) de imágenes médicas</p> <p>2.3.1 Operaciones sobre pixeles</p> <p>2.3.2. Operaciones locales (aplicadas sobre una ventana)</p> <p>2.3.3. Operaciones sobre varias imágenes: promedio, sustracción</p> <p>2.3.4. Filtrado en el dominio de frecuencia</p> <p>2.4. Segmentación de imágenes médicas</p> <p>2.4.1. Clasificación de pixeles: cálculo y selección de características, clasificadores</p> <p>2.4.2. Segmentación de contornos: Modelos activos de forma (Active Shape Models)</p> <p>2.4.3. Caso de estudio: Segmentación de la próstata en imágenes de ultrasonido</p> <p>2.5. Registro de imágenes médicas</p> <p>2.5.1. Transformaciones geométricas</p> <p>2.5.2. Registro de puntos correspondientes</p> <p>2.5.3. Registro de superficies</p> <p>2.5.4. Registro basado en intensidad (de pixeles o voxeles)</p> <p>2.6. Validación de técnicas de análisis de imágenes médicas</p> <p>2.6.1. Métricas</p> <p>2.6.2. Métodos de entrenamiento y validación</p> <p>2.6.3. Aspectos prácticos</p>

Bibliografía Básica:
-M. Sonka, J.M. Fitzpatrick (Eds) (2000), Handbook of medical imaging (vols.1 y 2), SPIE Press. -I.N. Bankman (Ed.) (2000), Handbook of medical imaging: processing and analysis, Academic Press -T.F. Cootes, C.J. Taylor (1995), Active shape models: Their Training and application, Computer vision and image understanding, vol.61, No.1, pp.38-59.
Bibliografía Complementaria:
-F. Arámula Cosío (2008), Automatic initialization of an active shape model of the prostate, Medical Image Analysis, vol.12, 4, pp.469-483. Revistas: -Medical Image Analysis -The International Journal of Medical Robotics and Computer Assisted Surgery -Ultrasound in medicine and biology

Sugerencias didácticas:		Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:	
Exposición oral	(X)	Exámenes Parciales	(X)
Exposición audiovisual	(X)	Examen final escrito	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)	Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)	Exposición de seminarios por los alumnos	()
Seminarios	(X)	Participación en clase	()
Lecturas obligatorias	(X)	Asistencia	()
Trabajo de Investigación	(X)	Seminario	()
Prácticas de taller o laboratorio	(X)	Otras:	
Prácticas de campo	()		
Otros:			
Línea de investigación:			

Señales, Imágenes y Ambientes Virtuales

Perfil profesiográfico:

Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en un área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO
POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN
 Programa de actividad académica



Denominación: INTRODUCCIÓN AL TRATAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES			
Clave:	Semestre(s): 2,3	Campo de Conocimiento: Señales, Imágenes y Ambientes Virtuales	No. Créditos: 6
Carácter: Optativa	Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	Horas al Semestre
Modalidad: Curso	Duración del programa: Semestral		

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()

Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:

Objetivo general:
 Al finalizar el curso, el alumno conocerá en detalle los elementos que componen una imagen digital multiespectral y los modelos para formalizarla matemáticamente. También conocerá los procesos y transformaciones más empleadas para el análisis y comprensión de la imagen.

Objetivos específicos:
 Al término del curso el alumno será capaz de:

1. Introducir los procesos de generación de imágenes digitales multi-espectrales y los elementos básicos que las componen
2. Aplicar los modelos matemáticos para caracterizar imágenes digitales
3. Aplicar las transformaciones más importantes en imágenes
4. Aplicar los filtros a imágenes, tanto en el dominio de la imagen como en el de frecuencias
5. Aplicar los modelos de restauración de imágenes

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	4	0
2	Caracterización Matemática de una Imagen	8	0
3	Transformaciones Reversibles	12	0
4	Filtros	12	0
5	Restauración	12	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	1 Introducción 1.1 Aspectos generales 1.2 Generación y elementos de una imagen digital 1.3 Estructura de una imagen 1.4 Elementos de análisis 1.5 Aplicaciones
2	2 Caracterización Matemática de una Imagen 2.1 Medida sobre un campo instantáneo de vista 2.2 Teorema de muestreo 2.3 Operadores en captura de una escena 2.4 Caracterización estocástica de una imagen
3	

	3 Transformaciones Reversibles 3.1 Modificaciones al histograma 3.2 Operadores diferenciales 3.3 Transformadas de frecuencias 3.4 Descomposición en componentes principales 3.5 Análisis canónico
4	4 Filtros 4.1 Filtros en el dominio de frecuencias 4.2 Filtros en el dominio de la imagen 4.3 Generalización de filtros por templates
5	5 Restauración 5.1 Técnicas algebraicas de restauración de imágenes 5.2 Filtro inverso 5.3 Filtro de máxima entropía 5.4 Filtro de Wiener 5.4 Restauración adaptativa 5.5 Estimación de la función de modulación

Bibliografía Básica:

E.R. Dougherty (editor) (1994). Digital Image Processing Methods, Marcel Dekker, Inc.
R.C. Gonzalez and R.E. Woods (2002). Digital Image Processing, Prentice Hall.
B. Jähne (1993). Digital Image Processing, Springer-Verlag.
J. Lira (2002). Introducción al Tratamiento Digital de Imágenes, FCE-UNAM-IPN.
A. Rosenfeld and A.C. Kak (1982). Digital Picture Processing, Academic Press.

Bibliografía Complementaria:

J. Serra (1982). Image Analysis and Mathematical Morphology, Academic Press.
F.M. Wahl (1987). Digital Image Signal Processing, Artech House.

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	(X)
Exposición audiovisual	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)
Seminarios	(X)
Lecturas obligatorias	()
Trabajo de Investigación	()
Prácticas de taller o laboratorio	(X)
Prácticas de campo	()
Otros:	

Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:

Exámenes Parciales	(X)
Examen final escrito	()
Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Exposición de seminarios por los alumnos	()
Participación en clase	(X)
Asistencia	(X)
Seminario	()
Otras:	

Línea de investigación:

Señales, Imágenes y Ambientes Virtuales

Perfil profesiográfico:

Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en una área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO
POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN
 Programa de actividad académica



Denominación: PROCESAMIENTO DIGITAL DE AUDIO			
Clave:	Semestre(s): 2,3	Campo de Conocimiento: Señales, Imágenes y Ambientes Virtuales	No. Créditos: 6
Carácter: Optativa	Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	Horas al Semestre 48
Modalidad: Curso	Duración del programa: Semestral		

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()
Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:
Objetivo general: El alumno será capaz de aplicar conocimientos y habilidades técnicas avanzadas en Procesamiento Digital de Audio.
Objetivos específicos: Al término del curso el alumno será capaz de: <ol style="list-style-type: none"> 1. Describir aspectos relevantes de los métodos de Fourier 2. Aplicar los conceptos básicos sobre la generación y percepción de sonidos y voz. 3. Aplicar los conceptos relacionados con el análisis del procesamiento digital de audio. 4. Aplicar los conceptos de codificación del procesamiento digital de audio. 5. Aplicar los conceptos de síntesis del procesamiento digital de audio. 6. Aplicar los conceptos de reconocimiento del procesamiento digital de audio. 7. Aplicar los conceptos de ensanchamiento del procesamiento digital de audio.

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Revisión de métodos de fourier	4	0
2	Aspectos básicos sobre sonidos y voz	5	0
3	Análisis	8	0
4	Codificación	12	0
5	Síntesis	4	0
6	Reconocimiento	9	0
7	Ensanchamiento	6	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	REVISIÓN DE MÉTODOS DE FOURIER 1.1. Métodos sobre señales continuas. 1.2. Métodos sobre señales discretas. 1.3. Transformada rápida de Fourier.
2	ASPECTOS BÁSICOS SOBRE SONIDOS Y VOZ 2.1. Generación de sonidos. 2.2. Generación de sonidos 2.3. Percepción de sonidos. 2.4. Fonética acústica.
3	ANÁLISIS

	<p>3.1. Aplicación de filtrado digital y de preénfasis. 3.2. Muestreo, submuestreo y sobremuestreo. 3.3. Ventanas rectangulares, de Hamming, Bartlett, de Hanning y Blackman. 3.4. Parámetros en el dominio del tiempo: Cruces por cero, energía y correlación en tiempo corto. 3.5. Parámetros en el dominio de la frecuencia: Transformada corta de Fourier, espectrogramas.</p>
4	<p>CODIFICACIÓN</p> <p>4.1. Codificación escalar uniforme, logarítmica y adaptable. 4.2. Técnicas de codificación DM, DPCM, ADM y ADPCM. 4.3. Predicción lineal, métodos LPC, Coeficientes PARCOR, LPC cepstral y mel cepstral. 4.4. Cuantización vectorial (VQ), métodos de agrupamiento: k-medias, LBG e Isodata. 4.5 Codificaciones tipo MP3.</p>
5	<p>SÍNTESIS</p> <p>5.1. Técnicas actuales de síntesis de voz audio 5.2. Técnicas de síntesis basadas en difonemas. 5.3. Sintetizadores musicales.</p>
6	<p>RECONOCIMIENTO</p> <p>6.1. Ajuste dinámico en el tiempo (DTW) en el reconocimiento de palabras aisladas. 6.2. Aplicación de VQ multiseccionada en tiempo al reconocimiento de palabras aisladas. 6.3. Modelos ocultos de Markov (HMM) en el reconocimiento de palabras aisladas.</p>
7	<p>ENSANCHAMIENTO</p> <p>7.1. Introducción a las técnicas actuales 7.2. Métodos adaptables LMS de eliminación de ruido. 7.3. Sustracción espectral.</p>

Bibliografía Básica:

Abel Herrera. Notas de Procesamiento Digital de Voz.
C. Huang, A. Acero, H. Hon y R. Reddy. Spoken Language Processing: A Guide to Theory, Algorithm and System Development. Prentice Hall, 2001.
D. Jurafsky y J.H. Martin. Speech and Language Processing. Prentice Hall, 2000.
L.R. Rabiner y R.W. Schafer. Digital Processing of Speech. Prentice-Hall, 1978.
Alan V. Oppenheim y Ronald W. Schafer. Discrete-Time Signal Processing. Prentice-Hall, 1989.
L.R. Rabiner y Juang. Fundamentals of Speech Recognition. Prentice Hall, 1993.
F.J. Owens. Signal Processing of Speech. McGraw Hill, 1993.
Douglas Shaughnessy. Speech Communication, Human and Machine. Addison Wesley, 1990.

Bibliografía Complementaria:

J.R. Deller, J.G. Proakis y J.H. Hansen. Discrete-Time Processing of Speech Signals. Macmillan, 1993.
Chris Rowden: Editor. Speech Processing. McGraw Hill, 1990.
B. Widrow y S.D. Stearns. Adaptive Signal Processing. Prentice-Hall, 1985

Sugerencias didácticas:		Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:	
Exposición oral	(X)	Exámenes Parciales	(X)
Exposición audiovisual	(X)	Examen final escrito	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)	Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)	Exposición de seminarios por los alumnos	(X)
Seminarios	(X)	Participación en clase	(X)
Lecturas obligatorias	(X)	Asistencia	(X)
Trabajo de Investigación	(X)		

Prácticas de taller o laboratorio	(X)	Seminario	()
Prácticas de campo	()	Otras:	
Otros:			
Línea de investigación:			
Señales, Imágenes y Ambientes Virtuales			
Perfil profesiográfico:			
Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en un área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.			



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO
POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN
 Programa de actividad académica



Denominación: PROCESAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES			
Clave:	Semestre(s): 2,3	Campo de Conocimiento: Señales, Imágenes y Ambientes Virtuales	No. Créditos: 6
Carácter: Optativa	Horas		Horas por semana
Tipo: Teórico	Teoría: 3	Práctica: 0	3
Modalidad: Curso	Duración del programa: Semestral		
Horas al Semestre			
48			

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()

Actividad académica antecedente:

Actividad académica subsecuente:

Objetivo general:
 El alumno será capaz de explicar, con sus propias palabras, el proceso de formación de una imagen, su descripción matemática, los aspectos lógicos y morfológicos que caracterizan los patrones de la misma, los métodos más importantes para realzar y restaurar una imagen y transformarla a diferentes espacios, así como los métodos y formatos que existen para almacenarla, transmitirla, codificarla y comprimirla.

Objetivos específicos:
Al término del curso el alumno será capaz de:

1. Diseñar un sistema básico de imágenes.
2. Caracterizar una imagen matemáticamente y modelar el proceso de formación de la misma.
3. Aplicar las transformaciones de la imagen que le permiten analizarla en distintos dominios, por ejemplo: espacial, frecuencial.
4. Diseñar técnicas básicas de realce de la imagen en los dominios espacial y frecuencial.
5. Diseñar técnicas de restauración óptima de acuerdo a un modelo de degradación de la imagen.
6. Diseñar y aplicar técnicas de segmentación y clasificación de imágenes.
7. Dominar los principios básicos de la teoría de la información que permiten diseñar técnicas de codificación y compresión de señales y que conozca los estándares actuales de compresión de imágenes y video, así como las tendencias futuras.

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	0
2	Fundamentos de la imagen digital	6	0
3	Transformaciones de la imagen	6	0
4	Realce de la imagen	6	0
5	Restauración óptima	6	0
6	Segmentación y clasificación	6	0
7	Codificación y compresión	16	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Introducción 1.1 Sistemas de imágenes: Médicos, Percepción Remota, Video, etc 1.2 Unidad de adquisición de datos: Principios y limitaciones: resolución espacial y ruido 1.3 Unidad de procesamiento de señal e imagen.

	Principios y consideraciones de diseño. 1.4 Unidad de despliegue de la imagen: Presentación de la información visual. 1.5 Elementos de percepción visual
2	Fundamentos de la imagen digital 2.1 Caracterización matemática de imágenes 2.2 Muestreo y cuantización 2.3 Sistemas bidimensionales lineales e invariantes 2.4 Convolución bidimensional
3	Transformaciones de la imagen 3.1 Transformada de Fourier 3.2 Transformada <i>wavelet</i>
4	Realce de la imagen 4.1 Realce punto a punto 4.1.1 Histograma 4.1.2 Ecuilibración del histograma 4.1.3 Especificación del histograma 4.2 Filtrado espacial 4.2.1 Suavizado 4.2.2 Mejoramiento de la nitidez 4.2.3 Filtros basados en derivadas de la función gaussiana 4.3 Filtrado en frecuencia 4.3.1 Filtros paso-bajas 4.3.2 Filtros paso-altas 4.3.3 Filtrado homomórfico 1.4 Filtrado no lineal
5	Restauración óptima 5.1. Modelos de degradación 5.2. Matrices circulantes 5.3. Planteamiento algebraico del problema de restauración 5.4. Filtro de Wiener
6	Segmentación y clasificación 6.1 Detección de discontinuidades 6.2 Umbrales 6.3 Segmentación orientada a regiones 6.4 Segmentación contextual 6.5 El proceso de clasificación: extracción de parámetros, entrenamiento, asignación de clases 6.6 Clasificación supervisada 6.7 Clasificación no supervisada 6.8 Clasificación paramétrica 6.9 Clasificación no paramétrica
7	Codificación y compresión 7.1 Teoría de la información 7.2 Compresión libre de errores 7.3 Compresión con pérdida numérica 7.4 Estándares de codificación y compresión para imágenes médicas

Bibliografía Básica:

González, R. C. and P. Woods, *Digital Image Processing*, 2nd ed., Addison-Wesley, 2002
Pratt, W. D., *Digital Image Processing*, Wiley Interscience, Second Edition, 1991
Jain, A. K., *Fundamentals of Digital Image Processing*, Prentice Hall, 1989
Lira, J., *Introducción al Tratamiento Digital de Imágenes*, Fondo de Cultura Económica, 2002
Wahl, F. W., *Digital Image Signal Processing*, Artech House, 1987

Bibliografía Complementaria:

Bow, S. T., *Pattern Recognition and Image Processing*, Marcel Dekker, Inc., 1992
 Macovski, A., *Medical imaging systems*, Prentice Hall, 1985
 Ronsefeld, A. and A. C. Kak, *Digital Picture Processing*, Academic Press, 1982

Sugerencias didácticas:		Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:	
Exposición oral	(X)	Exámenes Parciales	(X)
Exposición audiovisual	(X)	Examen final escrito	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)	Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)	Exposición de seminarios por los alumnos	(X)
Seminarios	(X)	Participación en clase	(X)
Lecturas obligatorias	(X)	Asistencia	(X)
Trabajo de Investigación	(X)	Seminario	(X)
Prácticas de taller o laboratorio	(X)	Otras:	
Prácticas de campo	()		
Otros:			
Línea de investigación:			
Señales, Imágenes y Ambientes Virtuales			
Perfil profesiográfico:			
Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en un área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable			



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO
POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN
 Programa de actividad académica



Denominación: PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE IMÁGENES			
Clave:	Semestre(s): 2,3	Campo de Conocimiento: Señales, Imágenes y Ambientes Virtuales	No. Créditos: 6
Carácter: Optativa	Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	Horas al Semestre
Modalidad: Curso	Duración del programa: Semestral		

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()
Actividad académica antecedente: Actividad académica subsecuente:
Objetivo general: Al final del curso el estudiante formulará y abordará problemas en el estudio de imágenes de diversos campos científicos, técnicos, biomédicas en particular, proporcionadas por un sistema de adquisición típico: representación de información, filtrado, realce de imagen, segmentación, reconocimiento, extracción, análisis, detección y conteo de objetos, relaciones espaciales, morfometría y visualización. Algunas técnicas modernas de reconocimiento de patrones, discriminación de textura y reconstrucción tridimensional complementan el curso, así como una breve introducción a algunos sistemas de adquisición (microscopía, stereovisión, tomografía, resonancia magnética y ultrasonido, principalmente)
Objetivos específicos: Al término del curso el alumno será capaz de: <ol style="list-style-type: none"> 1. Presentar con sus propias palabras los conceptos básicos de las imágenes analógicas, digitales y binarias 2. Aplicar las matemáticas para el procesamiento y análisis de sistemas bidimensionales 3. Explicar el sistema visual humano 4. Aplicar las técnicas básicas de realce y análisis 5. Aplicar técnicas de restauración y filtrado 6. Realizar detección de bordes y extracción de contornos 7. Definir y detectar texturas 8. Explicar la forma y morfometría 9. Explicar los principios de visualización científica 10. Explicar las características de las imágenes, volúmenes, escenas y objetos en tres dimensiones 11. Diseñar un sistema de adquisición, procesamiento y análisis de imágenes

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción: imágenes analógicas, digitales y binarias	5	0
2	Matemáticas para el procesamiento y análisis de sistemas bidimensionales	5	0
3	El Sistema visual humano	5	0
4	Técnicas básicas de realce y análisis	5	0
5	Restauración y filtrado	5	0
6	Detección de bordes y extracción de contornos	5	0
7	Texturas	5	0
8	Forma y morfometría	5	0
9	Principios de visualización científica	3	0
10	Imágenes, volúmenes, escenas y objetos en tres dimensiones	3	0

11	Sistemas de adquisición, procesamiento y análisis de imágenes	2	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	<p>Introducción: Imágenes analógicas, digitales y binarias.</p> <p>1.1 Áreas y tópicos del Procesamiento y Análisis de Imágenes.</p> <p>1.2 Modelos y representación de sistemas bidimensionales continuos y discretos.</p> <p>1.3 Adquisición, formación y producción de imágenes.</p> <p>1.4 Realce, restauración, transformaciones y correcciones geométricas y radiométricas.</p> <p>1.5 Ejemplos de aplicación y problemas representativos.</p>
2	<p>Matemáticas para el procesamiento y análisis de sistemas bidimensionales.</p> <p>2.1 Teoría de sistemas lineales.</p> <p>2.2 Resolución analógica y discreta, errores de cuantización y discretización.</p> <p>2.3 Transformada de Fourier en 2D, filtrado espacial, convolución y filtros separables.</p> <p>2.4 Funciones de dispersión puntual (PSF). Concepto de "apertura finita".</p> <p>2.5 Funciones de Transferencia Óptica (OTF) y de Modulación (MTF).</p> <p>2.6 Función de Densidad Espectral (SDF).</p> <p>2.7 SDF en modelos de texturas en tejido humano.</p> <p>2.8 Fundamentos de Topología Discreta (conectividad y fronteras)</p>
3	<p>El Sistema Visual Humano.</p> <p>3.1 Sistema y cortex visual en mamíferos superiores.</p> <p>3.2 Percepción contextual.</p> <p>3.3 MTF del sistema visual humano.</p> <p>3.4 Espacios de representación del color y aplicaciones.</p> <p>3.5 Filtrado dirigido por geometría local, filtrado anisotrópico.</p>
4	<p>Técnicas básicas de realce y análisis</p> <p>4.1 Vecindades y regiones</p> <p>4.2 Operadores puntuales</p> <p>4.3 Corrección Gamma, contraste y tablas de búsqueda o LUT</p> <p>4.4 Histogramas: interpretación y modificación.</p> <p>4.5 Histogramas como Funciones de Densidad</p> <p>4.6 Probabilística y parámetros característicos.</p> <p>4.7 Operadores vecinales</p> <p>4.8 Manipulación de imágenes.</p>
5	<p>Restauración y filtrado</p> <p>5.1 Filtrado de ruido aditivo y homogeneización de fondo en dominio espacial</p> <p>5.2 Técnicas en dominio de frecuencia espacial.</p> <p>5.3 Suavizamiento y de-convolución.</p> <p>5.4 Introducción a los espacios de escala.</p> <p>5.5 Corrección Fotométrica y Radiométrica</p> <p>5.6 Corrección Geométrica (Distorsión).</p> <p>5.7 Ruido multiplicativo (speckle) y corrección.</p>
6	Detección de bordes y extracción de contornos.

	<p>6.1 Operadores que imitan el sistema visual humano.</p> <p>6.2 Técnicas de segmentación por umbralaje local y por histograma.</p> <p>6.2.1 Gradientes orientados.</p> <p>6.2.2 Segmentación probabilística</p> <p>6.3 Crecimiento de regiones.</p> <p>6.4 Coalescencia y separación.</p>
7	<p>Texturas</p> <p>7.1 Enfoque estructural. Operadores clásicos, síntesis y análisis espectral.</p> <p>7.2 Enfoque estadístico.</p> <p>7.3 Enfoque funcional. Caracterización en dominio de frecuencia espacial.</p> <p>7.4 Dependencia Espacial y Atributos Mediante Matrices de Coocurrencia.</p> <p>7.5 Vectores, espacios de atributos y Análisis de Componentes Principales</p> <p>7.6 Isotropía y Coherencia. Tensor de inercia. Realce por difusión anisotrópica.</p>
8	<p>Forma y morfometría.</p> <p>8.1 Principios de Morfología Matemática.</p> <p>8.2 Problemas de análisis de forma.</p> <p>8.3 Vecindades discretas en 1, 2 y 3 dimensiones y elementos estructurantes.</p> <p>8.4 Operadores básicos de erosión, dilatación y combinaciones básicas.</p> <p>8.5 Filtrado Morfológico y Granulometría.</p> <p>8.6 Segmentación de regiones de baja conectividad por separación de vertientes.</p> <p>8.7 Transformada del Eje Medio (esqueleto morfológico) y zona de influencia (SKIZ).</p> <p>8.8 Fractales, uso e interpretaciones de las dimensiones fraccionarias.</p> <p>8.9 Introducción al reconocimiento de patrones; clasificador lineal y Bayesiano.</p>
9	<p>Principios de visualización científica.</p> <p>9.1 Imágenes paramétricas.</p> <p>9.2 Escalas de color y funciones de transferencia.</p> <p>9.3 Modalidades de despliegue gráfico.</p>
10	<p>Imágenes, volúmenes, escenas y objetos en tres dimensiones.</p> <p>10.1 Representación, procesamiento, análisis y visualización,</p> <p>10.2 Enfoque regional y estructural.</p> <p>10.3 Enfoque por fronteras discretas.</p>
11	<p>Sistemas de adquisición, procesamiento y análisis de imágenes.</p> <p>11.1 Sensores ópticos y CCD</p> <p>11.2 Instrumentación de adquisición, procesamiento y transmisión.</p> <p>11.3 Formatos de imágenes; especificación del formato DICOM</p> <p>11.4 Formatos de graficación 3D. Lenguaje de Modelado de Realidad Virtual (VRML).</p> <p>11.5 Discusión sobre paquetes comerciales y de dominio público: ImageJ, Osiris, ImagePro, Cantata-Khoros, IDL, Visilog, Eikona3D, Voxelab, Tivoli, IPCYL, VrWave, etc.</p> <p>11.6 Imágenes multiespectrales y fusión de imágenes multimodales.</p>

	<p>11.7 Técnicas de microscopía óptica, confocal y electrónica.</p> <p>11.8 Imagenología en Medicina Nuclear, imágenes anatómicas e imágenes funcionales.</p>
--	---

Bibliografía Básica:

Avinash, C. Kak. (Chief editor). *Biomedical Image Analysis* (special issue). *Computer Vision and Image Understanding*. Vol. 66, No. 2, may 1997.

Bankman, Isaac (Chief editor). *Handbook of Medical Imaging: Processing and Analysis*. Academic Press, 2000.

Beutel, J., Kundel, H. and Van Metter, Richard, editors. *Handbook of Medical Imaging*. Volume 1. Physics and Psychophysics. SPIE press, 2000.

Bookstein, F., *Morphometric Tools for Landmark Data*. Geometry and Biology. Cambridge University Press. 1997.

Brown, B., Smallwood, R., Barber, D. and Lawford, P. *Medical Physics and Biomedical Engineering*, Institute of Physics Publishing. 1999.

Carpenter, R. and Robson, J.G., editors. *Vision Research: A practical Guide to Laboratory Methods*. Oxford University Press, 1999.

Corkidi, G., Márquez, J., García, M., Díaz, S. y Graue, E., *Cartographic System for Spatial Distribution Analysis of Corneal Endothelial Cells*, Medical and Biological Engineering and Computing, 421-426, November 1994.

Corkidi, G., Vega, L., Márquez, J., Rojas, E., Ostrovsky-Wegman, P. *A Roughness Feature of Metaphase Chromosome Spreads and Nuclei for Automated Cell Proliferation Analysis*. Medical and Biological Engineering and Computing. No. 38, November, 1998, pp. 679-685.

Gonzalez, R. C. and Richard E. Wood. *Digital Image Processing*. Addison-Wesley, 1992.

Goutsias, J. Lecture Notes on *Image Processing and Analysis*. John Hopkins University, 2001.

Haralick, R. and L. Shaphiro. *Computer and Robot Vision*. Vol. I. Addison Wesley, 1992.

Gabor, H. *Geometry of Digital Spaces*. Birkhäuser, 1998.

Bernd, J. *Digital Image Processing. Concepts, Algorithms and Scientific Applications*. Springer Verlag. 1999.

Anil, J. *Fundamentals of Digital Image Processing*. Prentice Hall. 1996.

Yongmin, K. and Horii Steven C., editors. *Handbook of Medical Imaging*. Volume 3. Display and PACS (Picture Archiving and Communication Systems). SPIE press, 2000.

Reinhard, K. and Zamperoni Piero. *Handbook of Image Processing Operators*. Wiley and Sons, 1996.

Kriete Andres (Edt.) *Visualization in Biomedical Microscopies*. Verlagsgesellschaft mhH, Germany, 1992.

Kunt Murat, Granlund Goesta, Kocher Michel (edt.). *Traitement numérique des images*. Presses Polytechniques et Unievrstaires Romandes. 1993.

Lang Rlrich, Grave Michel. *Data Structures in Scientific Visualization*. En Hagen H., Müller H., Nelson G. (Edts.) Focus on Scientific Visualization, Springer Verlag, 1993, pp. 85-101.

Maes Frederik. *Segmentation and Registration of Multimodal Medical Images: from Theory, Implementation and Validation to a Useful Tool in Clinical Practice*. PhD Thesis. Katholieke Universiteit Leuven, Belgium. 1998.

López-Velázquez G, Márquez J., Ubaldo E., Corkidi G., Echeverría O., Vázquez-Nin G. *Three-Dimensional Analysis of the Arrangement of Compact Chromatin in the Nucleus of G0 Rat Lymphocytes*. Histochemistry and Cell Biology, 105:153-161, Springer Verlag, 1996.

Márquez J., Bousquet T., Bloch I., Schmitt, F. and Grangeat, C. *Construction of Human Head Models for Anthropometry and Dosimetry Studies of Hand-Held Phones*. Revista de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Biomédica. Vol. XXI, Diciembre, 2001.

Márquez, J. y Schmitt, Francis. *Radiometric Homogenization of the Color Images from the Visible-Human-Project Lungs for 3-D Segmentation of Blood Vessels*. Computerized Medical Imaging and Graphics, - VHP Special Issue, Vol. 23, No. 3, Elsevier, June, 2000. pp. 181-191

Márquez, J. *Analysis and Visualization of Three Dimensional Complex Structures: a Boundary Based Approach*. PhD Thesis - Thèse doctorale (texto en inglés, 277 páginas). Dept. TSI, ENST, June 1999.

Márquez, J. *Développement d'un système d'analyse d'images 3D pour la microscopie électronique: Application à l'étude des noyaux des neurones dopaminergiques de la substantia nigra dans la maladie de parkinson*. Mémoire de stage au Laboratoire de Médecine Expérimentale - INSERM U289, Université Créteil-Paris XII, Diplôme d'Etudes Approfondies. 1994.

Pommert Andreas, Bomans Michael, Riemer Martin, Tiede Ulf, Heinz Karl, Höhne Karl Heinz. Volume Visualization in Medicine Techniques and Application. En Hagen H., Müller H., Nelson G. (Edts.) *Focus on Scientific Visualization*, Springer Verlag, 1993, pp. 41-71.

Russ C. John. *The Image Processing Handbook*. Fourth Ed. CRC Press, 2002.

Sonka Milan and Fitzpatrick J. Michael, editors. *Handbook of Medical Imaging*. Volume 2. Medical Image Processing and Image Analysis. SPIE press, 2000.

Bibliografía Complementaria:

Ewald Stoyan. *Stereological Methods*, Vol. 1. Practical Methods or Biological Morphometry. Academic Press 1979.

Selección de artículos de revistas como:
 IEEE Medical Imaging, Medical & Biological Engineering & Computing
 Transactions on Image Processing
 Pattern Analysis and Machine Intelligence
 International Journal on Vision
 Neuroimaging.

<div style="border: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	
<p>Sugerencias didácticas:</p> <p>Exposición oral (X)</p> <p>Exposición audiovisual (X)</p> <p>Ejercicios dentro de clase (X)</p> <p>Ejercicios fuera del aula (X)</p> <p>Seminarios (X)</p> <p>Lecturas obligatorias (X)</p> <p>Trabajo de Investigación (X)</p> <p>Prácticas de taller o laboratorio (X)</p> <p>Prácticas de campo ()</p> <p>Otros:</p>	<p>Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:</p> <p>Exámenes Parciales (X)</p> <p>Examen final escrito (X)</p> <p>Trabajos y tareas fuera del aula (X)</p> <p>Exposición de seminarios por los alumnos (X)</p> <p>Participación en clase (X)</p> <p>Asistencia (X)</p> <p>Seminario (X)</p> <p>Otras: Teoría. (3 horas semanales). La nota final consistirá de un 50% de exámenes mensuales (4 exámenes), 10% de un seminario en que los alumnos analizarán artículos relacionado con el área y 20% en prácticas usando sistemas de análisis por computadora en imágenes que se les proporcionará. Se tomará en cuenta la puntualidad (20%).</p> <p>Trabajos prácticos (1 hora semanal). A lo largo del curso se proporcionarán ejemplos prácticos, permitiendo a los estudiantes el uso de sistemas de análisis comerciales. El cuarto examen mensual consistirá de una práctica en computadora, resolviendo un problema completo en base a la experiencia práctica durante el semestre. A lo largo del curso se proveerá también a los alumnos con material de cómputo (programas y scripts ampliamente comentados) que ilustren algunos de los problemas a tratar.</p>
<p>Línea de investigación: Señales, Imágenes y Ambientes Virtuales</p>	
<p>Perfil profesiográfico: Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en una área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.</p>	



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO
POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN
 Programa de actividad académica



Denominación: REALIDAD VIRTUAL				
Clave:	Semestre(s): 2,3	Campo de Conocimiento: Señales imágenes y ambientes virtuales		No. Créditos: 6
Carácter: Optativa		Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica		Teoría: 3	Práctica: 0	Horas al Semestre
Modalidad: Curso		Duración del programa: Semestral		

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()

Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:

Objetivo general:
 El alumno aplicará los conceptos y métodos para desarrollar ambientes virtuales complejos y distribuidos, así como los fundamentos de los conceptos principales de realidad aumentada (RA), con un énfasis particular en las interfaces de usuario, diseño, y técnicas de la RA. Dominará conceptos avanzados para interacción en 3D, el reconocimiento de gestos, interfaces hápticas, sonido espacial, comunicación facial, reconocimiento y síntesis del habla.

Objetivos específicos:
 Al término del curso el alumno será capaz de:

1. Presentar los temas básicos de realidad virtual.
2. Crear ambientes virtuales.
3. Realizar interacción multimodal.
4. Desarrollar ambientes virtuales distribuidos, así como avatares y sistemas de comunicación facial.
5. Dominar el concepto de vida artificial en ambientes virtuales.
6. Manejar realidad aumentada.
7. Desarrollar aplicaciones de la realidad virtual.

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	6	0
2	Creación de ambientes virtuales	7	0
3	Interacción Multimodal	7	0
4	Ambientes Virtuales Distribuidos	7	0
5	Vida Artificial en Ambientes Virtuales	7	0
6	Realidad Aumentada	7	0
7	Aplicaciones	7	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Introducción 1.1 Conceptos básicos de ambientes virtuales 1.2 Hardware 1.3 Software 1.4 Aplicaciones
2	Creación de ambientes virtuales 2.1 Creación de ambientes virtuales
3	Interacción Multimodal 3.1 Interacción Multimodal

	3.2 Captura de Movimiento 3.3 Reconocimiento de Gestos. 3.4 Reconocimiento y síntesis del habla 3.5 Sonido Espacial 3.6 Dispositivos Hapticos.
4	Ambientes Virtuales Distribuidos 4.1 Ambientes Virtuales Distribuidos 4.2 Avatares y comunicación facial.
5	Vida Artificial en Ambientes Virtuales 5.1 Vida Artificial en Ambientes Virtuales 5.2 Sensores virtuales 5.3 Percepción-acción 5.4 Autonomía
6	Realidad Aumentada 6.1 Realidad Aumentada 6.2 Mixed Reality 6.3 Tracking 6.4 Calibración de cámara 6.5 Desarrollo de Ambientes de AR 6.6 Diseño de Interfaces. 6.7 Evaluación de aplicaciones
7	Aplicaciones 7.1 Aplicaciones 7.2 Teleconferencia 3D 7.3 Telecirugía 7.4 Videojuegos 3D 7.5 Sistemas de entrenamiento

Bibliografía Básica:

- Mario Gutierrez, F. Vexo, Daniel Thalmann, "Stepping into Virtual Reality", Springer Verlag, 2008.
- Michael Haller, Mark Billinghurst, Bruce Thomas (Editores). "Emerging Technologies of Augmented Reality: Interfaces and Design", IGI Global, 2006
- Grigore Burdea, Philippe Coiffet, "Virtual Reality Technology", Wiley-Interscience, 2003
- Gerard Jounghyun Kim, "Designing Virtual Reality Systems: The Structured Approach", Springer, 2005
- Dengzhe Ma, Jürgen Gausemeier, Xiumin Fan, Michael Grafe, "Virtual Reality & Augmented Reality in Industry", Springer, 2011
- Doug A. Bowman, Ernst Kruijff, Joseph J. LaViola, Ivan Poupyrev, "3D User Interfaces: Theory and Practice", Addison-Wesley Professional; 2004

Bibliografía Complementaria:

- Peter Mihai Antoniac, "New User Interfaces for Mobile Devices Using Augmented Reality: Expanding the Interaction by Intuitive Gesture Recognition", VDM Verlag Dr. Müller, 2008
- Brian C. Nelson, Benjamin E. Erlandson, "Design for Learning in Virtual Worlds", Routledge; 2012
- Maiga Chang, Wu-Yuin Hwang, Ming-Puu Chen, Wolfgang Mueller, "Edutainment Technologies. Educational Games and Virtual Reality/Augmented Reality Applications: 6th International Conference on E-learning and Games, Applications, incl. Internet/Web, and HCI", Springer 2011
- Ralph Schroeder (Editor), Ann-Sofie Axelsson (Editor), "Avatars at Work and Play: Collaboration and Interaction in Shared Virtual Environments", Springer 2010
- Nadia Magnenat-Thalmann (Editor), N. Ichalkaranje (Editor), "New Advances in Virtual Humans: Artificial Intelligence Environment", Springer, 2010

<p>Sugerencias didácticas:</p> <p>Exposición oral (X)</p> <p>Exposición audiovisual ()</p> <p>Ejercicios dentro de clase (X)</p> <p>Ejercicios fuera del aula (X)</p> <p>Seminarios (X)</p> <p>Lecturas obligatorias (X)</p> <p>Trabajo de Investigación (X)</p> <p>Prácticas de taller o laboratorio (X)</p> <p>Prácticas de campo ()</p> <p>Otros: ()</p>	<p>Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:</p> <p>Exámenes Parciales (X)</p> <p>Examen final escrito (X)</p> <p>Trabajos y tareas fuera del aula (X)</p> <p>Exposición de seminarios por los alumnos (X)</p> <p>Participación en clase (X)</p> <p>Asistencia (X)</p> <p>Seminario (X)</p> <p>Otras: ()</p>
<p>Línea de investigación: Señales, Imágenes y Ambientes Virtuales</p>	
<p>Perfil profesiográfico: Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en un área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.</p>	



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO
POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN
 Programa de actividad académica



Denominación: RECONOCIMIENTO DE PATRONES			
Clave:	Semestre(s): 2,3	Campo de Conocimiento: Señales, Imágenes y Ambientes Virtuales	No. Créditos: 6
Carácter: Optativa	Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	Horas al Semestre 48
Modalidad: Curso	Duración del programa: Semestral		

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()
Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:
Objetivo general: El alumno será capaz de aplicar los fundamentos del reconocimiento y clasificación de patrones en general, y en la solución de problemas en procesamiento de señales e imágenes, abordando los enfoques estadístico, estructural y neuronal.
Objetivos específicos: Al término del curso el alumno será capaz de: <ol style="list-style-type: none"> 1. Presentar los conceptos básicos del reconocimiento de patrones 2. Analizar el concepto de similitud 3. Definir los patrones 4. Aplicar la teoría de la decisión 5. Aplicar la máxima verosimilitud y la estimación bayesiana de parámetros 6. Construir funciones de discriminación lineal 7. Programar y analizar redes neuronales multicapas. 8. Aplicar aprendizaje no-supervisado y agrupamiento (clustering).

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción.	6	0
2	Similitud	6	0
3	Patrones	6	0
4	Teoría de la decisión.	6	0
5	Máxima verosimilitud y estimación bayesiana de parámetros	6	0
6	Funciones de discriminación lineal	6	0
7	Redes neuronales multicapas.	6	0
8	Aprendizaje no-supervisado y agrupamiento (clustering).	6	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Introducción. 1. Definición de la disciplina, objetos y problemas de estudio. 2. Relación con otras disciplinas de ciencias de la información. 3. Sistemas de reconocimiento y clasificación de patrones.

	<ol style="list-style-type: none"> 4. Aprendizaje Supervisado. 5. Aprendizaje No-supervisado. 6. Aprendizaje Reforzado. 7. Enfoques estadístico, estructural y neuronal del Reconocimiento de Patrones. 8. Reconocimiento en imágenes por el Sistema Visual Humano: principios de percepción Gestald. 9. Reconocimiento en audio por el Sistema Auditivo Humano.
2	<p>Similitud</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Morfometría, morfología y topología. 2. Problemas de correspondencia (matching) 3. Registro geométrico: rígido y afín. 4. Registro deformable. 5. Métricas. 6. Comparación y medidas de similaridad. 7. Clasificación de formas.
3	<p>Patrones</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Texturas y rasgos característicos. 2. Rasgos característicos o salientes de objetos y datos. 3. Caracterización de valores extremos y líneas de cresta. 4. Jerarquías de configuración espacial. 5. Configuraciones complejas, geometría y topología. 6. Códigos-cadena en datos secuenciales. 7. Invariancias. 8. Muestreo y Stereología Cuantitativa.
4	<p>Teoría de la Decisión.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Clasificación en dos categorías. 2. Clasificadores, funciones discriminantes y superficies de decisión 3. La Densidad Normal univariada y multivariada. 4. Detección de señal y características de operación (ROC) 5. Redes de creencia Bayesianas.
5	<p>Máxima Verosimilitud y Estimación Bayesiana de Parámetros</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Estimación de Máxima Verosimilitud. 2. Estimación Bayesiana. 3. Estimación Bayesiana de Parámetros. 4. Análisis de Componentes Principales (PCA) I. 5. Discriminante Lineal de Fisher. 6. Maximización de Expectancia (EM). 7. Modelos de Markov Ocultos.
6	<p>Funciones de Discriminación Lineal</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Funciones discriminantes y superficies de decisión lineal y general. 2. Procedimientos de relajación. 3. Procedimientos de minimización de error cuadrático medio. 4. Algoritmos de programación lineal. 5. Máquinas de soporte vectorial (SVM).
7	<p>Redes Neuronales Multicapas.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Principios de las redes neuronales. 2. Operación de proalimenmtación (feedforward) y

	clasificación. 3. Algoritmo de retropropagación. 4. Superficies de error. 5. Retropropagación, teoría de Bayes y probabilidad. 6. Árboles de Decisión y Perceptrones multi-capas. 7. Otras redes neuronales y métodos de entrenamiento.
8	Aprendizaje No-supervisado y Agrupamiento (Clustering). 1. Mezcla de densidades normales. 2. Agrupamiento mediante k-medias y k-medias difuso. 3. Clasificador Bayesiano. 4. Funciones de criterio para agrupamiento. 5. Agrupamiento jerárquico. 6. Análisis de Componentes Principales (PCA) II: caso no lineal. 7. Análisis de Componentes Independientes (ICA). 8. Mapas auto-organizativos de rasgos (SOFM).

Bibliografía Básica:

Richard O. Duda, Peter E. Hart, Stork G. David. *Pattern Classification*. 2nd Ed. John Wiley and Sons, 2001. ISBN 0-471-05669-3.

David G. Stork, Elad Yom-Tov. *Computer Manual in MATLAB to Accompany Pattern Classification*. 2nd Ed. Wiley-Interscience, 2004, ISBN-10: 0471429775.

Sergios Theodoridis & Konstantinos Koutroumba. *Pattern Recognition*, Fourth Edition, Academic Press, 2008. ISBN-10: 1597492728

Keinosuke Fukunaga, *Introduction to Statistical Pattern Recognition*, Second Edition, Academic Press, 1990. ISBN 0122698517

James C. Bezdek, James Keller, Raghu Krishnapuram, Nikhil Pal. *Fuzzy Models and Algorithms for Pattern Recognition and Image Processing*. Springer, 2nd. edition, 2009. ISBN-10: 0387245154

Menahem Friedman & Abraham Kandel. *Introduction to Pattern Recognition : Statistical, Structural, Neural and Fuzzy Logic Approaches* (Series in Machine Perception and Artificial Intelligence). World Scientific Pub Co Inc., 1999. ISBN-10: 9810233124.

Christopher M. Bishop, *Pattern Recognition and Machine Learning (Information Science and Statistics)*, Springer; 1st ed. 2006. Correc. 2nd printing edition, 2007. ISBN-10: 0387310738.

Christopher M. Bishop, *Neural Networks for Pattern Recognition*, Oxford University Press, Oxford, 1995, ISBN 0198538642.

Trevor Hastie, Robert Tibshirani, and Jerome Friedman, *The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction*, Springer-Verlag, New York, 2001, ISBN-10: 0387848576.

TzayY. Young & King-Sun Fu (editors). *Handbook of Pattern Recognition and Image Processing, Volume 1*, Academic Press, 1th edition, 1986. ISBN-10: 0127745602.

TzayY. Young. *Handbook of Pattern Recognition and Image Processing: Computer Vision, Volume 2*, Academic Press, 1th edition, 1994. ISBN-10: 0127745610.

Luc Devroye, Lazlo Gyorfí, and Gabor Lugosi, *A Probabilistic Theory of Pattern Recognition*, Springer-Verlag, New York, 1996. ISBN 0387946187.

Brian D. Ripley, *Pattern Recognition and Neural Networks*, Cambridge University Press, 1996. ISBN 0521460867.

Bibliografía complementaria

Rafael.C.Gonzalez and M.G.Thomason. *Syntactic Pattern Recognition : An introduction*. (Applied mathematics and computation ; no. 14), Addison-Wesley, 1978. ISBN-10: 0201029308.

Pierre.A. Devijver and Josef. Kittler. *Pattern Recognition: A Statistical Approach*. Prentice Hall; First Edition, 1982. ISBN-10: 0136542360.

Richard.O. Duda and Peter.E. Hart. *Pattern Classification and Scene Analysis*. John Wiley & Sons; 1 edition, 1973. ISBN-10: 0471223611.

Robert.J Schalkoff. *Pattern Recognition Statistical, Structural and Neural Approaches*, John Wiley & Sons NY. 1th edition, 1991. ISBN-10: 0471529745.

Publicaciones periódicas (revistas arbitradas, mensuales o bimestrales):

- *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*. Accesible vía <http://ieeexplore.ieee.org>. IEEE Computer Society, ISSN: 0162-8828.

- *Pattern Recognition* (The Journal of the Pattern Recognition Society). Accesible vía: <http://www.journals.elsevier.com/pattern-recognition>, Elsevier & Pergamon Press, ISSN: 0031-3203

- *Pattern Recognition Letters*,. Accesible vía: <http://www.journals.elsevier.com/pattern-recognition-letters/>, Elsevier & North-Holland. ISSN: 0167-8655

- *IEEE International Conference on Pattern Recognition* – proceedings del congreso anual (ICPRyyyy), accesible vía <http://ieeexplore.ieee.org>. Pub. IEEE Computer Society (ISBN/ISSN dependen del año).

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	(X)
Exposición audiovisual	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)
Ejercicios fuera del aula	()
Seminarios	(X)
Lecturas obligatorias	(X)
Trabajo de Investigación	(X)
Prácticas de taller o laboratorio	(X)
Prácticas de campo	()
Otros:	

Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:

Exámenes Parciales	(X)
Examen final escrito	(X)
Trabajos y tareas fuera del aula	()
Exposición de seminarios por los alumnos	()
Participación en clase	()
Asistencia	(X)
Seminario	()
Otras:	

Línea de investigación:

Señales, Imágenes y Ambientes Virtuales

Perfil profesional:

Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en un área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO
POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN
 Programa de actividad académica



Denominación: RECONSTRUCCIÓN TRIDIMENSIONAL, MORFO-ANÁLISIS Y VISUALIZACIÓN CIENTÍFICA			
Clave:	Semestre(s): 2,3	Campo de Conocimiento: Señales, Imágenes y Ambientes Virtuales	No. Créditos: 6
Carácter: Optativa	Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	Horas al Semestre 48
Modalidad: Curso	Duración del programa: Semestral		

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()

Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:

Objetivo general:
 El alumno podrá elaborar modelos computacionales, en 3d, a partir de imágenes, especialmente de técnicas de imagenología tanto biológica y medica, como científica e industrial. También podrá emplear técnicas computacionales de visualización (despliegue) de información compleja, así como su análisis desde un punto de vista científico.

Objetivos específicos:
 Al término del curso el alumno será capaz de:

1. Presentar los elementos relevantes al curso e introducir conceptos y herramientas matemáticas y Computacionales de la reconstrucción 3D y el morfo-analisis
2. Utilizar algunos de los formatos más usados para visualización y modelos 3D, así como los sistemas comerciales y de dominio público más comunes
3. Presentar las diferentes modalidades de imágenes en 2 y 3 dimensiones, sus características y relación con técnicas de reconstrucción y visualización
4. Dominar los elementos del procesamiento y análisis de imágenes tridimensionales discretas y de objetos individuales en Z³
5. Aplicar las técnicas de reconstrucción tanto 2D como 3D a partir de proyecciones
6. Aplicar las herramientas teóricas y computacionales para la representación, características topológicas y manejo de primitivas y objetos 3D en R³ y en Z³, y cómo se emplean para procesamiento, análisis y visualización
7. Aplicar las formas de representación visual de información y sus atributos
8. Aplicar las técnicas de despliegue visual, navegación e iluminación
9. Aplicar las técnicas de análisis visual, cualitativo y cuantitativo
10. Aplicar las técnicas de alineación, corrección de distorsiones y el proceso asociado de interpolación necesario al trabajar entre espacios discretos. Aspectos morfológicos asociados y su relación con la construcción de atlas 3D.

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción: Información Científica y Visión Humana	5	0
2	Formatos y sistemas de análisis y visualización en 3D	5	0
3	Técnicas de producción de imágenes 2D y 3D	5	0
4	Procesamiento y análisis de espacios digitales en Z ³	5	0
5	Reconstrucción 2D y 3D	5	0
6	Objetos discretos	5	0
7	Fundamentos de la visualización científica I: Representaciones	5	0
8	Fundamentos de la visualización científica II: Despliegue	5	0
9	Fundamentos de la	4	0

	visualización científica III: Análisis visual		
10	Interpolación y Registro en Z3.	4	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	<p>Introducción: Información Científica y Visión Humana</p> <p>1.1 Información científica</p> <p>1.1.1 Datos, señales, imágenes e información multidimensional</p> <p>1.1.2 Teoría de sistemas lineales en 2D y en 3D</p> <p>1.1.3 Error y precisión en 3D, efecto de volumen parcial</p> <p>1.2 Visión Humana</p> <p>1.2.1 Sistema Visual Humano</p> <p>1.2.2 Visión en estéreo</p> <p>1.2.3 Ciencia del Color</p>
2	<p>Formatos y sistemas de análisis y visualización en 3D</p> <p>2.1 Formatos</p> <p>2.1.1 Norma DICOM para datos en Rⁿ</p> <p>2.1.2 Formato VRML 2.0 y visualizadores o browsers 3D</p> <p>2.2 Sistemas de análisis y visualización en 3D</p> <p>2.2.1 Sistema ImageJ del NIH de los National Institute of Health</p> <p>2.2.2 Herramientas y Lenguajes ITK, VTK, IDL y VSL</p> <p>2.2.3 Lenguajes y librerías avanzadas de OpenGL</p>
3	<p>Técnicas de producción de imágenes 2D y 3D</p> <p>3.1 Técnicas</p> <p>3.1.1 Microscopia electrónica de transmisión: cortes ultrafinos.</p> <p>3.1.2 Microscopia confocal, óptica y de fluorescencia: cortes seriados</p> <p>3.1.3 Sistemas de percepción remota: información 3D</p> <p>3.1.4 Imágenes de profundidad (scanner láser)</p> <p>3.1.5 Técnicas radiográficas y de mamografía (reconstrucción pseudo-3D)</p> <p>3.1.6 Tomografía Computarizada</p> <p>3.1.7 Resonancia Magnética Nuclear</p> <p>3.1.8 Imágenes de Medicina Nuclear</p> <p>3.1.9 Volúmenes sintetizados por simulación numérica</p>
4	<p>Procesamiento y análisis de espacios digitales en Z³</p> <p>4.1 Representaciones discretas y segmentación tridimensional en Z³</p> <p>4.1.1 Elementos de topología discreta</p> <p>4.1.2 Voxeles, Facetas y fronteras discretas</p> <p>4.1.3 Detección y travesía de superficies; travesía de interiores</p> <p>4.1.4 Teorema de Oströgdsky-Gauss: aplicaciones morfométricas</p> <p>4.2 Análisis y procesamiento morfológico tridimensional en Z³</p> <p>4.2.1 Morfometría mediante representaciones de frontera</p> <p>4.2.2 Introducción al filtrado morfológico en 3D</p> <p>4.2.3 Campos 3D de distancia euclidianos y aplicaciones morfológicas.</p>

5	<p>Reconstrucción 2D y 3D</p> <p>5.1 Técnicas de reconstrucción a partir de proyecciones.</p> <p>5.1.1 Reconstrucción a partir de proyecciones</p> <p>5.1.2 Transformada de Radon</p> <p>5.1.3 Operador de retro-proyección</p> <p>5.1.4 Teorema de proyección</p> <p>5.1.5 Transformada Inversa de Radón</p> <p>5.1.6 Reconstrucción de proyecciones con ruido y dispersión puntual</p> <p>5.1.7 Reconstrucción de Fourier</p> <p>5.1.8 Tomografía computarizada 2D y 3D</p> <p>5.2 Técnicas de reconstrucción mediante extracción de superficies</p> <p>5.2.1 Extracción implícita de isosuperficies mediante Marching-cubes</p> <p>5.2.2 Extracción explícita de isosuperficies mediante fronteras discretas</p> <p>Clase 15-16: (reposición de clase) y examen de medio semestre</p>
6	<p>Objetos discretos</p> <p>6.1 Primitivas de representación y topología discreta</p> <p>6.2 Poliominos, tri-voxeles, partículas, parches, membranas y capas</p> <p>6.3 Relaciones de adyacencia en Z^3</p> <p>6.4 Vecindades Euclidianas</p> <p>6.5 Vecindades geodésicas</p> <p>6.6 Conectividad débil</p> <p>6.7 Complejos celulares</p> <p>6.8 Conversiones entre R^3 y Z^3</p> <p>6.9 Voxelización</p> <p>6.10 Triangularización</p>
7	<p>Fundamentos de la visualización científica I: Representaciones</p> <p>7.1 Representaciones por frontera</p> <p>7.2 Representaciones por fronteras discretas (facetas y voxeles)</p> <p>7.3 Mallados triangulares y reducción de redundancia</p> <p>7.4 Parches superficiales, spline de Coons, splines bicúbicos, NURBS</p> <p>7.5 Representaciones regionales</p> <p>7.6 Transformada del Eje Medio 3D</p> <p>7.7 Grafos atribuidos</p> <p>7.8 Representaciones estructurales de sólidos</p> <p>7.9 Tetrahedrización</p> <p>7.10 Método de diferencias finitas</p> <p>7.11 Método de elementos de frontera</p> <p>7.12 Octrees</p>
8	<p>Fundamentos de la visualización científica II: Despliegue</p> <p>8.1 Geometría computacional y navegación 3D</p> <p>8.2 Transformaciones 3D y cuaternios</p> <p>8.3 Métodos de despliegue 3D elementales,</p> <p>8.4 Algoritmo de Bresenham 3D generalizado</p> <p>8.5 Buffer Z, buffer A</p> <p>8.6 Ray-tracing y ray-casting</p> <p>8.7 Curvas paramétricas para navegación 3D</p> <p>8.8 Modelos de iluminación y componentes</p> <p>8.9 Métodos de radiancia</p> <p>8.10 Pistas de tridimensionalidad, estéreo y texturas 3D</p> <p>8.11 Primitivas de visualización</p>
9	<p>Fundamentos de la visualización científica III: Análisis</p>

	<p>visual</p> <p>9.1 Técnicas de Análisis visual</p> <p>9.2 Geometría computacional y navegación 3D</p> <p>9.3 Imágenes paramétricas, escalas de color y mapeos.</p> <p>9.4 Imágenes de profundidad</p> <p>9.5 Imágenes diferenciales y visualización de discrepancias</p> <p>9.6 Visualización guiada por información del vector normal</p> <p>9.7 Histogramas de coocurrencia e histogramas tridimensionales</p> <p>9.8 Imágenes de flujos y campos vectoriales</p> <p>9.9 Imágenes tensoriales: haces nerviosos y flujos hidrodinámicos</p> <p>9.10 Visualización de espacios paramétricos y de transiciones de fase</p>
<p>10</p>	<p>Interpolación y Registro en Z3.</p> <p>10.1 Técnicas de Interpolación</p> <p>10.2 Interpolación tri-lineal e interpolación tri-cúbica.</p> <p>10.3 Interpolación morfológica y promedios morfológicos</p> <p>10.4 Técnicas de Registro</p> <p>10.5 Correspondencia de Puntos de Referencia y Curvas Fiduciarias</p> <p>10.6 Algoritmo ICP (Iterated Centered Points)</p> <p>10.7 Métodos mediante campos de distancia</p> <p>10.8 Métodos de minimización de energía y de gradiente</p> <p>10.9 Métodos mediante invariantes geométricos</p> <p>10.10 Métodos de corrección de deformación geométrica</p> <p>10.11 Construcción de atlas anatómicos en medicina</p>

<p>Bibliografía Básica:</p> <p>Ackerman, M.J. - - -. The Visible Human Project, National Library of Medicine, Bethesda, USA, URL: "http://www.nlm.nih.gov", 1995.</p> <p>Ehud Artzy, Gideon Frieder and Gabor T. Herman. The theory, design, implementation and evaluation of a three-dimensional surface detection algorithm. Computer Vision, Graphics and Image Processing, Vol. 15, No. 1, pp. 1-24, January, 1981.</p> <p>Arvo James (editor). Graphics Gems II. Academic Press, 1992.</p> <p>Bankman Isaac (Chief editor). Handbook of Medical Imaging: Processing and Analysis. Academic Press, 2000.</p> <p>Beeteson John Stuart. Visualising Magnetic Fields: Numerical Equation Solvers in Action. Academic Press, 2001.</p> <p>Gilles Bertrand. Simple points, topological numbers and geodesic neighborhoods in cubic grids. Pattern Recognition Letters, Vol. 15, pp. 1003-1011, October 1994.</p> <p>Beutel Jacob, Kundel Harold and Van Metter Richard, editors. Handbook of Medical Imaging. Volume 1. Physics and Psychophysics. SPIE press, 2000.</p> <p>Fred Bookstein. Morphometric Tools for Landmark Data. Geometry and Biology. Cambridge University Press. 1997.</p> <p>Dhawan, Atam P. Medical Image Analysis. Engineering in Medicine and Biology Society, IEEE Press, Wiley Interscience, 2003.</p> <p>Foley James, van Dam Andries, Feiner Steven, John Hughes. Computer Graphics: Principles and Practice, 3th edition C. Addison Wesley, 2003.</p> <p>Glassner Andrew (editor). Graphics Gems I. Academic Press, 1992.</p> <p>Subspace Models for the Visualization of Multidimensional Data Sets. Chapter Visualizing Large Data Sets, in Scientific Visualization - Advances and Challenges, Academic Press, pp 171-186, 1994.</p>
--

Heckbert Paul (editor). Graphics Gems IV. Academic Press, 1994.

Herman Gabor. Geometry of Digital Spaces. Birkhäuser, 1998.

Jain Anil. Fundamentals of Digital Image Processing. Prentice Hall. 1996.

Peter R. Keller and Mary M. Keller. Visual Cues - Practical Data Visualization. IEEE Computer Society Press. 1993.

Kim Yongmin and Horii Steven C., editors. Handbook of Medical Imaging. Volume 3. Display and PACS (Picture Archiving and Communication Systems). SPIE press, 2000.

Kirk David (editor). Graphics Gems III. Academic Press, 1993.

Klette Reinhard, Rosenfeld Azriel, Sloboda Fridrich, editors. Advances in Digital and Computational Geometry. Springer, 1998.

T. Y. Kong and A. Rosenfeld. Digital topology: Introduction and survey. Computer Vision, Graphics and Image Processing, Vol. 48, No. 3, pp. 357-393, December, 1989.

Kriete Andres (Edt.) Visualization in Biomedical Microscopies. VCH Verlagsgesellschaft mhH, Germany, 1992.

Lang Rlrich, Grave Michel. Data Structures in Scientific Visualization. En Hagen H., Müller H., Nelson G. (Edts.) Focus on Scientific Visualization, Springer Verlag, 1993, pp. 85-101.

J. Márquez, T. Bousquet, I. Bloch, F. Schmitt and C. Grangeat. Construction of Human Head Models for Anthropometry and Dosimetry Studies of Hand-Held Phones. Revista de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Biomédica. Vol. XXI, Diciembre, 2001.

Márquez J. Analysis and Visualization of Three Dimensional Complex Structures: a Boundary Based Approach. PhD Thesis - Thèse doctorale (texto en inglés, 277 páginas). Dept. TSI, ENST, June 1999.

Nikolaidis Nikos and Ioannis Pitas. 3-D Image Processing Algorithms. John Wiley and Sons, 2001.

Paeth Alan (editor). Graphics Gems V. Academic Press, 1995.

B. A. Payne and A. W. Toga. Distance field manipulation of surface models. IEEE Computer Graphics Applications, Volume 12, No. 1, pp. 65-71, 1992.

Pommert Andreas, Bomans Michael, Riemer Martin, Tiede Ulf, Heinz Karl, Höhne Karl Heinz. Volume Visualization in Medicine Techniques and Application. En Hagen H., Müller H., Nelson G. (Edts.) Focus on Scientific Visualization, Springer Verlag, 1993, pp. 41-71.

J.A. Sethian. Level Set Methods: Evolving Interfaces in Geometry, Fluid Mechanics, Computer Vision, and Materials Science. Cambridge University Press, 1996.

Sonka Milan and Fitzpatrick J. Michael, editors. Handbook of Medical Imaging. Volume 2. Medical Image Processing and Image Analysis. SPIE press, 2000.

V. Spitzer, M.J. Ackerman, A.L. Scherzinger and D. Whitlock. The Visible Human Male: A Technical Report. Journal of American Medicine Inf. Ass. Vol. 3, No. 2, pp. 118-130, 1996.

Bibliografía Complementaria:

Shreiner, David (Editor) OpenGL: Reference Manual, OpenGL: Programming Manual. 4th ed. Vers. 1.4, Addison-Wesley, NY, 2004.

Toga, Arthur (Editor) Three-Dimensional Neuroimaging. Raven Press, NY, 1990.

Visualization and Computer Graphics, IEEE Transactions on, (journal), 1984 -

Klauss Voss. Discrete Images, Objects and Functions in Zn. Springer Verlag, Algorithmics and Combinatorics II. 1993.

Sugerencias didácticas:		Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:	
Exposición oral	(X)	Exámenes Parciales	(X)
Exposición audiovisual	(X)	Examen final escrito	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)	Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)	Exposición de seminarios por los alumnos	()
Seminarios	(X)	Participación en clase	(X)
Lecturas obligatorias	()		

Trabajo de Investigación	<input type="checkbox"/>	Asistencia	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>	Seminario	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>	Otras: Puntualidad	
Otros:			
Línea de investigación:			
Señales, Imágenes y Ambientes Virtuales			
Perfil profesiográfico:			
Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en un área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.			



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO
POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN
 Programa de actividad académica



Denominación: REPRESENTACIÓN, ANÁLISIS Y RECONOCIMIENTO DE FORMA			
Clave:	Semestre(s): 2,3	Campo de Conocimiento: Señales, Imágenes y Ambientes Virtuales	No. Créditos: 6
Carácter: Optativa	Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	Horas al Semestre 48
Modalidad: Curso	Duración del programa: Semestral		

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()

Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:

Objetivo general:
 El alumno manejará con efectividad conocimientos y habilidades técnicas avanzadas, en Representación, Análisis y Reconocimiento de Forma.

Objetivos específicos:
 Al término del curso el alumno será capaz de:

1. Representar formas bidimensionales
2. Realizar análisis de forma en 2D
3. Realizar reconocimiento de formas 2D y medidas de similitud
4. Representar formas 3D y medidas de similitud

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Representación de Formas Bidimensionales	12	0
2	Análisis de Forma en 2D	12	0
3	Reconocimiento de formas 2D y medidas de similitud	12	0
4	Representación de formas 3D y medidas de similitud	12	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	1. Representación de Formas Bidimensionales. 1.1 Representación de contornos <ul style="list-style-type: none"> 1.1.1. Coordenadas cartesianas 1.1.2. Coordenadas polares 1.1.3. Polilíneas 1.1.4. Códigos de cadenas <ul style="list-style-type: none"> 1.1.4.1 Cadenas de Freeman 1.1.4.2 Cadenas de cambio de pendiente 1.1.4.3 Vertex Chain Code 1.2. Representación de regiones <ul style="list-style-type: none"> 1.2.1. Arreglos de ocupancia espacial 1.2.2. Quadrees 1.2.3. Transformada del eje medio 1.2.4. Descomposición de regiones complejas

2	<p>2. Análisis de Forma en 2D</p> <p>2.1 Propiedades de forma</p> <p>2.1.1. Perímetro</p> <p>2.1.2. Área</p> <p>2.1.3. Excentricidad</p> <p>2.1.4. Número de Euler</p> <p>2.1.5. Compacidad</p> <p>2.1.6. Compacidad discreta</p> <p>2.1.7. Función de densidad de pendiente</p> <p>2.1.8. Árbol de concavidad</p>
3	<p>3. Reconocimiento de formas 2D y medidas de similitud</p> <p>3.1. Máxima correlación</p> <p>3.2. Números de forma</p> <p>3.3. Medidas de similitud</p>
4	<p>4. Representación de formas 3D y medidas de similitud</p> <p>4.1 Representación de curvas en el espacio</p> <p>4.1.1. Polilíneas en 3D</p> <p>4.1.2. Código de cadenas de Freeman en 3D</p> <p>4.1.3. Código de cadenas de cambio de dirección ortogonal</p> <p>4.2. Representación de superficies en el espacio</p> <p>4.2.1. 3D meshes</p> <p>4.3. Representaciones de sólidos por cilindros</p> <p>4.4. Representaciones volumétricas</p> <p>4.5. Medidas de similitud</p>

Bibliografía Básica:

Ballard, D. H. and Brown, C. M., *Computer Vision*, Prentice Hall, Englewood, New Jersey, 1982.
 Levine, M. D., *Vision in Man and Machine*, McGraw-Hill Publishing Company, printed in the United States of America, 1985.
 González, R. C. and Wintz, P., *Digital Image Processing*, Addison-Wesley Publishing Company, printed in the United States of America, 1987.
 van Otterloo, Peter J., *A Contour-Oriented Approach to Shape Analysis*, Prentice Hall, New York, 1991.
 González, R. and Woods, R.E., *Digital Image Processing*, second edition, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 2002.
 Klette, R. and Rosenfeld, A., *Digital Geometry*, Morgan Kaufmann, San Francisco, 2004.

Bibliografía Complementaria:

González, R. C., Woods, Richard E. y Eddins, Steven L., *Digital Image Processing using MATLAB*, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey 07458, 2004.

Revistas:

Pattern Recognition
 Pattern Recognition Letters
 Image and Vision Computing
 Computers & Mathematics with Applications
 Mathematical and Computer Modelling
 IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence

Sugerencias didácticas:

Exposición oral (X)
 Exposición audiovisual (X)
 Ejercicios dentro de clase (X)
 Ejercicios fuera del aula (X)
 Seminarios (X)
 Lecturas obligatorias (X)
 Trabajo de Investigación (X)
 Prácticas de taller o laboratorio (X)
 Prácticas de campo ()
 Otros:

Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:

Exámenes Parciales (X)
 Examen final escrito (X)
 Trabajos y tareas fuera del aula (X)
 Exposición de seminarios por los alumnos (X)
 Participación en clase (X)
 Asistencia (X)
 Seminario (X)
 Otras:

Línea de investigación:

Señales, Imágenes y Ambientes Virtuales

Perfil profesiográfico:

Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en una área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO
POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN
 Programa de actividad académica



Denominación: TEMAS SELECTOS DE SEÑALES IMÁGENES Y AMBIENTES VIRTUALES			
Clave:	Semestre(s): 2,3	Campo de Conocimiento: Señales, Imágenes y Ambientes Virtuales	No. Créditos: 6
Carácter: Optativa	Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	Horas al Semestre 48
Modalidad: Curso	Duración del programa: Semestral		

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()

Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:

Objetivo general:
 Al concluir el curso el alumno será capaz de aplicar las técnicas y conocimientos de un tema especializado y avanzado del procesamiento digital de señales, imágenes y ambientes virtuales en computadora.

Objetivos específicos:
 Al concluir un curso de temas selectos el alumno:

1. Presentará y analizará los fundamentos teóricos del mismo.
2. Aplicará las técnicas de algún tema avanzado y actual del procesamiento digital de señales, imágenes y ambientes virtuales en computadora.

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Fundamentos teóricos	24	0
2	Métodos y técnicas de aplicación	24	
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Fundamentos teóricos El contenido será específico de cada curso
2	Métodos y técnicas de aplicación El contenido será específico de cada curso

Bibliografía Básica:

Bibliografía Complementaria:

Sugerencias didácticas:		Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:	
Exposición oral	(X)	Exámenes Parciales	()
Exposición audiovisual	(X)	Examen final escrito	()
Ejercicios dentro de clase	(X)	Trabajos y tareas fuera del aula	()
Ejercicios fuera del aula	(X)	Exposición de seminarios por los alumnos	()
Seminarios	(X)	Participación en clase	()
Lecturas obligatorias	(X)	Asistencia	()
Trabajo de Investigación	(X)	Seminario	()
Prácticas de taller o laboratorio	()		

Prácticas de campo Otros:	()	Otras:
Línea de investigación: SENALES, IMAGENES Y AMBIENTES VIRTUALES		
Perfil profesiográfico: Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en un área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.		

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO PROGRAMA DE POSGRADO POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN Programa de actividad académica	
---	---	---

Denominación: TEORÍA DE LA INFORMACIÓN			
Clave:	Semestre(s): 2,3	Campo de Conocimiento: Redes y Seguridad en Cómputo	No. Créditos: 6
Carácter: Optativa	Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	Horas al Semestre
Modalidad: Curso	Duración del programa: Semestral		

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa () Actividad académica antecedente: Ninguna Actividad académica subsecuente: Ninguna Objetivo general: El alumno manejará con efectividad las herramientas teóricas para analizar y diseñar los canales de comunicaciones y la codificación de señales, para la transmisión de la información. Objetivos específicos: Al término del curso el alumno será capaz de: <ol style="list-style-type: none"> 1. Dominar definiciones y fundamentos de la teoría de la información para codificación de señales. 2. Dominar las fuentes y canales de información. 3. Dominar la codificación de la información. 4. Dominar la transmisión de mensajes confiables a través de canales no confiables.
--

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Información y su medida	12	0
2	Fuentes y canales de información	12	0
3	Codificación de la información	12	0
4	Mensajes confiables y canales no confiables	12	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Información y su medida 1.1 Nociones básicas de información. Transmisión de la información. 1.1.1 Origen de la teoría de la información. 1.1.2 Postulados en torno a la información. 1.1.3 Representación de la información mediante lenguajes usuales. 1.1.4 Representación alfabética. 1.1.5 Transmisión de la información: terminología. 1.1.6 Modelo de un sistema de transmisión de la información. 1.2 Medida de la cantidad de información en el caso discreto 1.2.1 Propiedades de la entropía.
2	Fuentes y canales de información

	<ul style="list-style-type: none"> 2.1 Fuentes de información discretas de memoria nula. <ul style="list-style-type: none"> 2.1.1 Introducción: terminología. 2.1.2 Concepto de fuente de información. 2.1.3 Fuentes discretas de memoria nula, descripción y suministro de información y redundancia de una fuente. 2.2 Fuentes de información discretas con memoria. <ul style="list-style-type: none"> 2.2.1 Fuentes discretas con memoria: fuentes de Markov. 2.2.2 Cadenas o procesos de Markov. 2.2.3 Ergodicidad. 2.2.4 Redundancia de una fuente con memoria. 2.3 Canales de información discretos. <ul style="list-style-type: none"> 2.3.1 Introducción. 2.3.2 Definición de un canal. 2.3.3 Canal discreto sin memoria. 2.3.4 Canal discreto con memoria. 2.3.5 Representación probabilística de un canal. 2.3.6 Extensión de un canal. 2.3.7 Propiedades de la información mutua. 2.4 Parámetros asociados a un canal discreto. <ul style="list-style-type: none"> 2.4.1 Capacidad de un canal discreto sin perturbaciones, transmisión de la información y capacidad. 2.4.2 Canales sin ruido. 2.4.3 Teorema fundamental de los canales sin ruido. 2.4.4 Capacidad de un canal discreto perturbado, tipos de canales, capacidad de un canal uniforme, canal binario simétrico y canal binario con anulaciones. 2.4.5 Cálculo general de la capacidad del canal. 2.4.6 Redundancia y rendimiento de un canal discreto. 2.4.7 Teorema fundamental de la codificación de los canales perturbados.
3	<p>Codificación de la información</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.1 Propiedades de los códigos. <ul style="list-style-type: none"> 3.1.1 Definición y terminología. 3.1.2 Clasificación de los códigos. 3.1.3 Códigos de decodificación única. 3.2 Codificación de la información para canales sin perturbaciones <ul style="list-style-type: none"> 3.2.1 Longitud media de una palabra código, límite inferior de la longitud media de una palabra código, capacidad, eficiencia y redundancia de un código y códigos óptimos. 3.2.2 Teorema de codificación de los canales sin ruidos: primer teorema de Shannon. 3.2.3 Código binario de Huffman. 3.3 Codificación de la información para canales con perturbaciones, códigos detectores y correctores de errores. <ul style="list-style-type: none"> 3.3.1 Códigos detectores y correctores de errores. 3.3.2 Clasificación de los códigos. 3.3.3 Códigos bloque. 3.3.4 Representación matricial de las palabras de código. 3.3.5 Matriz generatriz. 3.3.6 Matriz de control. 3.3.7 Codificación de los códigos bloque. 3.3.8 Decodificación de los códigos bloque. 3.3.9 Probabilidad de error de los códigos bloque. 3.3.10 Códigos geométricos o de control generalizado de paridad: código de Hamming.

	<p>3.3.11 Código de Hamming corrector de un error. 3.3.12 Código de Hamming corrector de un error y detector de errores dobles. 3.3.13 Estudio del código (7,4). 3.3.14 Formulación del caso general.</p> <p>3.4 Códigos cíclicos 3.4.1 Palabras código de un código cíclico 3.4.2 Generación de las palabras código. 3.4.3 Formación de los correctores. 3.4.4 Especificación de las palabras código por las raíces del polinomio generador. 3.4.5 Polinomio minimal. 3.4.6 Polinomio generador de un código cíclico. 3.4.7 Polinomio ortogonal de un código cíclico. 3.4.8 Raíces del polinomio generador. 3.4.9 Matriz de control. 3.4.10 Corrección de errores. 3.4.11 Propiedades de la matriz de control. 3.4.12 Los códigos B.C.H. y de Reed-Solomon. 3.4.13 Circuitos codificadores y decodificadores polinomios. 3.4.14 Codificación por circuitos de división.</p> <p>3.5 Códigos convolucionales 3.5.1 Definición de parámetros y propiedades 3.5.2 Construcción del codificador, circuito 3.5.3 Árbol y enrejado trellis asociados 3.5.4 Función de transferencia 3.5.5 Algoritmo de decodificación de Viterbi</p>
4	<p>Mensajes confiables y canales no confiables</p> <p>4.1 Mensajes confiables transmitidos por canales no confiables. 4.1.1 Introducción. 4.1.2 Principios generales de la codificación y decodificación. 4.1.3 Mensajes confiables y canales no confiables. 4.1.4 Relación entre la probabilidad de error y la equivocación. 4.1.5 Regla óptima y regla de verosimilitud.</p>

Bibliografía Básica:

Morelos-Zaragoza, Robert H., *The Art of Error Correcting Coding*, J. Wiley & Sons, c2006.
Blahut, Richard E., *Principles and practice of information theory*, Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, c1987.
Blahut, Richard E., *Theory and practice of error control codes*, Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, c1983.

Bibliografía Complementaria:

Hamming, Richard, *Coding and Information Theory*, Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall, 1986
Michelson, Arnold M., *Error-control techniques for digital communication*, New York: J. Wiley & Sons, c1985

Sugerencias didácticas:

Exposición oral ()
Exposición audiovisual ()
Ejercicios dentro de clase ()
Ejercicios fuera del aula ()
Seminarios ()
Lecturas obligatorias ()
Trabajo de Investigación (x)
Prácticas de taller o laboratorio ()
Prácticas de campo ()
Otros: ()

Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:

Exámenes Parciales (X)
Examen final escrito (X)
Trabajos y tareas fuera del aula ()
Exposición de seminarios por los alumnos ()
Participación en clase ()
Asistencia ()
Seminario ()
Otras: ()

Línea de investigación:

Señales, Imágenes y Ambientes Virtuales

Perfil profesiográfico:

Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en un área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO
POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN
 Programa de actividad académica



Denominación: TEORIA DE LA INFORMACIÓN Y LA CODIFICACIÓN			
Clave:	Semestre(s): 2,3	Campo de Conocimiento: Redes y Seguridad en Cómputo	No. Créditos: 6
Carácter: Optativa	Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	Horas al Semestre
Modalidad: Curso	Duración del programa: Semestral		

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()

Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:

Objetivo general:
 El alumno será capaz de analizar y aplicar conocimientos y habilidades técnicas avanzadas en Teoría de la Información y la Codificación.

Objetivos específicos:
 Al término del curso el alumno será capaz de:

1. Analizar los códigos lineales por bloque
2. Analizar los códigos duales y su distribución de pesos
3. Analizar los códigos cíclicos
4. Presentar los conceptos de criptografía
5. Analizar y aplicar DES e IDEA como un algoritmo de cifrado por bloques

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Códigos lineales por bloque	8	0
2	Códigos duales y su distribución de pesos	10	0
3	Códigos cíclicos	10	0
4	Criptografía	10	0
5	DES e IDEA como un algoritmos de cifrado por bloques	10	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Códigos lineales por bloque 1.1 Introducción 1.2 La estructura de los códigos lineales por bloques 1.3 Descripción matricial de los códigos lineales por bloque 1.4 Códigos de Hamming 1.5 Códigos perfectos y quasi-perfectos 1.6 Códigos de Reed-Muller
2	Códigos duales y su distribución de pesos 2.1 Códigos no-lineales: códigos de Hadamard 2.2 Distribución de pesos de un código 2.3 Identidades y teoremas de MacWilliams
3	Códigos cíclicos 3.1 Un poco sobre estructuras algebraicas (anillos y campos)

	3.2 Descripción polinomial de los códigos cíclicos 3.3 Descripción matricial de los códigos cíclicos 3.4 Códigos de Hamming como códigos cíclicos 3.5 Códigos cíclicos correctores de doble error 3.6 Códigos de Golay y BCH
4	Criptografía 4.1 Sistemas de cifrado de llave secreta y pública 4.2 Conceptos generales
5	DES e IDEA como un algoritmos de cifrado por bloques 5.1 El Data Encryption Standard (DES) 5.2 Secuencia de generación de llaves 5.3 Cifrado y descifrado 5.4 El International Data Encryption Algorithm (IDEA)

Bibliografía Básica:	
The Theory of Error-Correcting Codes, F.J. MacWilliams, N.J.A. Sloane.	North-Holland, Amsterdam, The Netherlands, 1977.
A First Course in Coding Theory, Raymond Hill. Oxford University Press, 1991.	
Coding and Information Theory, Richard W. Hamming. Prentice Hall, 1986.	
Bibliografía Complementaria:	
Theory and practice of error control codes, Richard E. Blahut. Addison-Wesley, 1983.	
Foundations of coding - theory and applications of error-correcting codes with an introduction to cryptography and information theory, Jiri Adamek. John Wiley and sons, 1991.	
Finite Fiels, Lidl R. Niederreiter H. Cambridge Univ. Press, 1983.	

Sugerencias didácticas: Exposición oral (X) Exposición audiovisual (X) Ejercicios dentro de clase (X) Ejercicios fuera del aula () Seminarios (X) Lecturas obligatorias (X) Trabajo de Investigación (X) Prácticas de taller o laboratorio () Prácticas de campo () Otros: ()	Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos: Exámenes Parciales (X) Examen final escrito (X) Trabajos y tareas fuera del aula (X) Exposición de seminarios por los alumnos (X) Participación en clase (X) Asistencia (X) Seminario () Otras: ()
Línea de investigación: Redes y Seguridad en Cómputo	
Perfil profesiográfico: Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en una área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.	

Actividades Académicas Optativas
Campo de conocimiento de Teoría de la Computación



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO
POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN
 Programa de actividad académica



Denominación: CAMPOS FINITOS			
Clave:	Semestre(s): 2,3	Campo de Conocimiento: Teoría de la computación	No. Créditos: 6
Carácter: Optativa		Horas	Horas por semana
Tipo: Teórica		Teoría: 3	Práctica: 0
Modalidad: Curso		3	48
		Duración del programa: Semestral	

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()
Actividad académica antecedente: Actividad académica subsecuente:
Objetivo general: El alumno conocerá la estructura de los campos finitos y podrá resolver los problemas relacionados a la codificación con corrector de errores de señales en canales con ruido aleatorio.
Objetivos específicos: Al término del curso el alumno será capaz de: <ol style="list-style-type: none"> 1. Aplicar los métodos de construcción de los campos 2. Describir la estructura del campo finito 3. Aplicar los métodos básicos de teoría de polinomios 4. Describir algunas aplicaciones de la teoría de campos finitos a la teoría de códigos

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Construcción de los campos	8	0
2	Estructura del campo finito	8	0
3	Polinomios sobre un campo finito	8	0
4	Aplicaciones a la teoría de códigos	24	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Construcción de los campos 1.1 Algoritmo de Euclides 1.2 Elementos invertible y elementos no reducibles
2	Estructura del campo finito 2.1 Raíces de polinomios 2.2 Elementos primitivos
3	Polinomios sobre un campo finito 3.1 Polinomios de una variable 3.1.1 División con resto 3.1.2 Polinomios no reducibles 3.2 Polinomios de dos variables 3.2.1 División con resto 3.2.2 Nociones básicas de geometría algebraica.
4	Aplicaciones a la teoría de códigos

	4.1	Códigos-BCH como subcódigos de Hamming
	4.2	Códigos-BCH como códigos polinomiales
	4.3	Corrección de errores-BCH (ecuación fundamental)
	4.4	Corrección de errores-BCH (un algoritmo)
	4.5	Códigos de Reed-Solomon
	4.6	Límites de códigos
	4.7	Códigos de Goppa clásicos.

Bibliografía Básica:

- Pretzel, O., *Error-correcting codes and finite fields*, Clarendon Press, Oxford, 1998.
- San Ling, Chaoping Xing, *Coding theory: a first course*, Cambridge University, Cambridge, 2004.
- Rudolf Lidl, Harald Niederreiter, *Introduction to finite fields and their applications*, Cambridge University, Cambridge, 1986.
- Rudolf Lidl, Harald Niederreiter, *Finite fields*, Cambridge University, New York, 1983.
- San Ling, Chaoping Xing, *Coding Theory (a first course)*, Cambridge University Press, Cambridge, 2004.
- R. Lidl, H. Niederreiter, *Introduction to finite fields and their applications (revised edition)*, Cambridge University Press, Cambridge, 1994.
- R. Lidl, H. Niederreiter, *Finite fields*, Cambridge University Press, Cambridge, 1997.

Bibliografía Complementaria:

- Moreno, Carlos J., *Algebraic curves over finite fields*, Cambridge University, Cambridge, 1991.

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	(X)
Exposición audiovisual	()
Ejercicios dentro de clase	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)
Seminarios	(X)
Lecturas obligatorias	(X)
Trabajo de Investigación	()
Prácticas de taller o laboratorio	()
Prácticas de campo	()
Otros:	

Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:

Exámenes Parciales	(X)
Examen final escrito	(X)
Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Exposición de seminarios por los alumnos	()
Participación en clase	(X)
Asistencia	(X)
Seminario	()
Otras:	

Línea de investigación:

Redes y Seguridad en Cómputo, Teoría de la Computación

Perfil profesional:

Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en una área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO
POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN
 Programa de actividad académica



Denominación: GEOMETRÍA COMPUTACIONAL				
Clave:	Semestre(s): 2,3	Campo de Conocimiento: Teoría de la Computación		No. Créditos: 6
Carácter: Optativa	Horas		Horas por semana	Horas al Semestre
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	3	48
Modalidad: Curso			Duración del programa: Semestral	

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()

Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:

Objetivo general:
 El alumno manejará con efectividad conocimientos y habilidades técnicas avanzadas en Geometría Computacional.

Objetivos específicos:
 Al término del curso el alumno sera capaz de:

1. Presentar los conceptos básicos de la geometría computacional
2. Analizar el cierre convexo de un conjunto de puntos en R^2
3. Analizar las intersecciones entre segmentos de rectas
4. Analizar la triangulación de polígonos
5. Aplicar la programación lineal
6. Analizar la búsqueda de rangos ortogonales
7. Analizar la localización de puntos
8. Construir y analizar los diagramas de Voronoi
9. Dominar los conceptos de proximidad: variantes y generalizaciones
10. Presentar algunos resultados importantes de geometría discreta

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	4	0
2	Cierre Convexo de un conjunto de puntos en R^2	4	0
3	Intersecciones entre segmentos de rectas.	4	0
4	Triangulación de polígonos.	4	0
5	Programación lineal.	4	0
6	Búsqueda de rangos ortogonales.	4	0
7	Localización de puntos.	4	0
8	Diagramas de Voronoi.	4	0
9	Proximidad: Variantes y Generalizaciones.	4	0
10	Algunos resultados importantes de geometría discreta.	12	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Introducción 1.1 Definiciones Generales. 1.2 Estructuras de datos. 1.3 Preliminares Geométricos.

2	<p>Cierre Convexo de un conjunto de puntos en R2</p> <p>2.1 Cota mínima. 2.2 Algoritmo de Graham. 2.3 Algoritmo de Jarvis. 2.4 Algoritmos usando divide y venceras. 2.5 Algoritmos dinámicos. 2.6 Extensiones y variantes.</p>
3	<p>Intersecciones entre segmentos de rectas.</p> <p>3.1 Detección. 3.2 Lista doblemente conexa de aristas. 3.3 Calculando el traslape de dos subdivisiones. 3.4 Barrido Topológico. 3.5 Ordenando pendientes en $O(n^2)$.</p>
4	<p>Triangulación de polígonos.</p> <p>4.1 Vigilancia y triangulaciones. 4.2 Dividiendo un polígono en piezas monótonas. 4.3 Triangulando un polígono monótono.</p>
5	<p>Programación lineal.</p> <p>5.1 La geometría de amoldado. 5.2 Intersección de semiplanos. 5.3 Circulo contenedor de radio mínimo. 5.4 Programación lineal incremental 5.5 Programación lineal aleatoria. 5.6 Programación lineal en dimensiones superiores.</p>
6	<p>Búsqueda de rangos ortogonales.</p> <p>6.1 Búsqueda en una dimensión. 6.2 Árboles Kd 6.3 Árboles de rangos.</p>
7	<p>Localización de puntos.</p> <p>7.1 Localización de un punto en una subdivisión plana. 7.2 Método de bandas. 7.3 Método de cadena. 7.4 Método trapezoidal. 7.5 Algoritmo incremental aleatorio.</p>
8	<p>Diagramas de Voronoi.</p> <p>8.1 Definición y propiedades básicas. 8.2 Construyendo el diagrama de Voronoi. 8.3 Cota mínima. 8.4 Aplicaciones.</p>
9	<p>Proximidad: Variantes y Generalizaciones.</p> <p>9.1 Par de puntos más cercanos. 9.2 Par de puntos más lejanos. 9.3 Árboles generadores mínimos euclidianos. 9.4 Triangulaciones planas. 9.5 Triangulación glotona. 9.6 Diagramas de Voronoi de orden superior.</p>
10	<p>Algunos resultados importantes de geometría discreta.</p> <p>10.1 Ham Sandwich. 10.2 Erdős - Szekers.</p> <p>Temas extras.</p>

	Se impartirán algunos temas selectos, que cubrirán resultados rele-vantes y recientes en Geometría Computacional.
--	---

Bibliografía Básica:
M. de Berg, M. van Kreveld, M. Overmars, O. Schwarzkopf. Computational Geometry (3rd ed.), Springer Verlag, Berlin, 2008.
Jean-Daniel Boissonnat and Mariette Yvinec. Algorithmic Geometry Cambridge Uni-versity Press, 1998.
Herbert Edelsbrunner. Algorithms in Combinatorial Geometry, EATCS Monographs in Computer Science 10, Springer Verlag, 1987
F. P. Preparata and M. I. Shamos. Computational Geometry: An Introduction. Springer-Verlag, New York, NY, 1985.

Bibliografía Complementaria:
Joseph O'Rourke. Computational Geometry in C Cambridge University Press, second edition, 1998.
Handbook of Computational Geometry. Edited by J.-R. Sack and J. Urrutia. North-Holland, Amsterdam, 2000. x+ 1027+148 pp. ISBN: 0-444-82537-1.

Sugerencias didácticas:	Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:
Exposición oral ()	Exámenes Parciales (X)
Exposición audiovisual ()	Examen final escrito (X)
Ejercicios dentro de clase (X)	Trabajos y tareas fuera del aula (X)
Ejercicios fuera del aula ()	Exposición de seminarios por los alumnos ()
Seminarios (X)	Participación en clase ()
Lecturas obligatorias ()	Asistencia (X)
Trabajo de Investigación (X)	Seminario ()
Prácticas de taller o laboratorio ()	Otras: ()
Prácticas de campo ()	
Otros:	

Línea de investigación:
Teoría de la Computación

Perfil profesional:
Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en un área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO
POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN
 Programa de actividad académica



Denominación: LÓGICA MATEMÁTICA				
Clave:	Semestre(s): 2,3	Campo de Conocimiento: Teoría de la Computación		No. Créditos: 6
Carácter: Optativa	Horas		Horas por semana	Horas al Semestre
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	3	48
Modalidad: Curso			Duración del programa: Semestral	

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()
Actividad académica antecedente: Ninguna Actividad académica subsecuente: Ninguna
Objetivo general: El alumno conocerá con profundidad una familia de lógicas no clásicas, las modales y las temporales, y su aplicación a problemas en la computación (en especial en la modelación de sistemas y la inteligencia artificial) y en la filosofía.
Objetivos específicos: Al término del curso el alumno será capaz de: <ol style="list-style-type: none"> 1. Presentar los aspectos principales de la lógica clásica 2. Dominar la lógica modal 3. Dominar aspectos del tiempo lineal y el tiempo ramificado 4. Dominar la lógica epistémica 5. Dominar la lógica dinámica 6. Dominar la fusión entre lógica dinámica y epistémica

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Lógica clásica: breve resumen	8	0
2	Lógica modal	8	0
3	Tiempo lineal y tiempo ramificado	8	0
4	Lógica epistémica	8	0
5	Lógica dinámica	8	0
6	Lógica dinámica y epistémica: fusión	8	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Lógica clásica: breve resumen 1.1 Lenguajes formales: sintaxis y semántica. 1.2 Cálculo de proposiciones. 1.3 Cálculo de predicados. 1.4 ¿Por qué lógica clásica?
2	Lógica modal 2.1 Operadores de necesidad y posibilidad 2.2 Semántica de mundos posibles 2.3 Cálculo de predicados y lógica modal 2.4 Sistemas axiomáticos
3	Tiempo lineal y tiempo ramificado

	3.1 Sintaxis de la lógica temporal 3.2 Semántica de la lógica temporal 3.3 Algunas aplicaciones
4	Lógica epistémica 4.1 El conocimiento como operador modal 4.2 Semántica del conocimiento 4.3 Conocimiento común y conocimiento personal: ¿Es así en el mundo real?
5	Lógica dinámica 5.1 Las acciones como operadores modales 5.2 Las acciones como intermediarias entre estados
6	Lógica dinámica y epistémica: fusión 6.1 Dos tipos de operadores modales 6.2 Semántica de acciones y de conocimiento 6.3 Revisión de creencias 6.4 Modelos de comunicación y cognición basados en interacciones

Bibliografía Básica:

S. Abramsky Dov Gabbay, and T.S.E. Maibaum, edi-tors. Handbook of Logic in Computer Science, volume 1. Oxford University Press, 1992.

Brian F. Chellas. Modal logic: An introduction. Cam-bridge University Press, 1980.

D. Harel, D. Kozen, and J. Tiurnyn. Dynamic Lo-gic. Foundations of Computing Series. The MIT Press, 2000.

E. Mendelson. Introduction to Mathematical Logic. Van Nostrand, 1979

Bibliografía Complementaria:

Colin Stirling. Modal and temporal logic. In Abramsky et al. [op. cit.].

Johan van Benthem. Dynamic logic for belief revision. Journal of Applied Non-Classical Logics, 17(2), 2007.

<p>Sugerencias didácticas:</p> <p>Exposición oral (X) Exposición audiovisual () Ejercicios dentro de clase () Ejercicios fuera del aula () Seminarios () Lecturas obligatorias (X) Trabajo de Investigación (X) Prácticas de taller o laboratorio () Prácticas de campo () Otros:</p>	<p>Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:</p> <p>Exámenes Parciales (X) Examen final escrito (X) Trabajos y tareas fuera del aula () Exposición de seminarios por los alumnos () Participación en clase () Asistencia () Seminario () Se asignarán tres tareas y se realizarán tres exámenes. Además, se solicitará un ensayo final en el que se profundice sobre algún tema del curso. Los exámenes equivaldrán al 70% de la calificación y las tareas y el ensayo final al 15% cada uno. El contenido de estos últimos dos elementos dependerá de los intereses y la procedencia de los alumnos (el Posgrado en Filosofía de la Ciencia o el de Computación).</p>
<p>Línea de investigación: Teoría de la Computación</p>	
<p>Perfil profesiográfico: Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en un área afín a la Ciencia e Ingeniería de la Computación. Con experiencia docente comprobable.</p>	



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO
POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN
 Programa de actividad académica



Denominación: REPRESENTACIÓN DE CONOCIMIENTOS SIMBÓLICOS Y DISTRIBUIDOS			
Clave:	Semestre(s): 2,3	Campo de Conocimiento: Inteligencia Artificial	No. Créditos: 6
Carácter: Optativa	Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	Horas al Semestre
Modalidad: Curso	Duración del programa: Semestral		

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()

Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:

Objetivo general:
 El alumno aplicará los posibles métodos de representación de conocimientos para sistemas de inteligencia artificial.

Objetivos específicos:
 Al término del curso el alumno será capaz de:

1. Presentar los modelos de ambiente basados en conocimientos.
2. Describir los sistemas de conocimiento simbólicos.
3. Describir los sistemas de conocimiento distribuidos.
4. Dominar los métodos de implementación de sistemas de conocimiento en redes neuronales.
5. Dominar la presentación distribuida de conocimientos.
6. Presentar el algoritmo básico del funcionamiento de la red.
7. Aplicar ejemplos prácticos de redes neuronales multicapas.

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Sistemas de conocimiento y modelos de ambiente real	6	0
2	Sistemas de conocimientos simbólicos	6	0
3	Sistemas de conocimiento distribuidos	6	0
4	Realización de sistemas de conocimiento simbólico y distribuido en redes neuronales.	6	0
5	Redes neuronales con organización de conjuntos	8	0
6	Implementación en software e investigación de las propiedades de redes neuronales	8	0
7	Algunos ejemplos de redes neuronales multicapas	8	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Sistemas de conocimiento y modelos de ambiente real 1.1 Para que sirven modelos de ambiente real. 1.2 Que incluyen modelos de ambiente real. 1.3 Los tipos de conocimientos (las reglas generales, los ejemplos etc.) 1.4 Los métodos de adquisición de conocimientos.

2	<p>Sistemas de conocimientos simbólicos</p> <p>2.1 Representación de objetos y propiedades 2.2 Representación de relaciones. 2.3 Las reglas de inferencia basadas en lógica de predicados. Problemas de contradicciones y de similitud.</p>
3	<p>Sistemas de conocimiento distribuidos</p> <p>3.1 Representación de objetos y propiedades 3.2 Representación de relaciones 3.3 Las reglas de inferencia basadas en conjuntos 3.4 Contradicciones, cálculo de similitud.</p>
4	<p>Realización de sistemas de conocimiento simbólico y distribuido en redes neuronales.</p> <p>4.1 Implementación de sistemas simbólicos en redes semánticas y en redes neuronales. 4.2 Implementación de sistemas distribuidos en redes neuronales con organización de conjuntos</p>
5	<p>Redes neuronales con organización de conjuntos</p> <p>5.1 Los elementos de teoría de las redes neuronales con organización de conjuntos 5.2 Estructura de campos 5.3 Redes neuronales multicapas</p>
6	<p>Implementación en software e investigación de las propiedades de redes neuronales</p> <p>6.1 Esquema general del cálculo de actividades 6.2 Conjuntos neuronales. Organización preliminar de las redes 6.3 Codificación estocástica</p>
7	<p>Algunos ejemplos de redes neuronales multicapas</p> <p>7.1 Control de movimiento del robot de transporte de amplio propósito 7.2 Robots "TAIR", "Niño" 7.3 Aplicaciones en visión por computadora. 7.4 Micro fabricas automatizadas.</p>

<p>Bibliografía Básica:</p> <p>Wasserman Philip D. Neural Computing: Theory and practice, Van Nostrand Reinhold, Inc., 1989.</p> <p>Amosov N.M., Baidyk T.N., Goltsev A.D., Kasatkin A.M., Kasatkina L.M., Kussul E.M., Rachkovskij D.A. Neurocomputadoras y Robots Inteligentes. Redacción de Amosov N.M., Naukova Dumka, Kiev, 1991, pp.272.</p>
<p>Bibliografía Complementaria:</p> <p>Hecht-Nielsen R. Neurocomputing. Addison-Wesley Publishing Company, 1991.</p> <p>Revistas: IEEE Transactions on Neural Networks Pattern Recognition Image and Vision Computing</p>

<p>Sugerencias didácticas:</p> <p>Exposición oral (X) Exposición audiovisual (X) Ejercicios dentro de clase (X) Ejercicios fuera del aula ()</p>	<p>Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:</p> <p>Exámenes Parciales (X) Examen final escrito (X) Trabajos y tareas fuera del aula ()</p>
---	---

Seminarios	()	Exposición de seminarios por los alumnos	()
Lecturas obligatorias	(X)	Participación en clase	(X)
Trabajo de Investigación	(X)	Asistencia	(X)
Prácticas de taller o laboratorio	(X)	Seminario	()
Prácticas de campo	()	Otras:	
Otros:			
Línea de investigación:			
Inteligencia Artificial			
Perfil profesiográfico:			
Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en un área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.			

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO PROGRAMA DE POSGRADO POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN Programa de actividad académica	
---	--	---

Denominación: TEMAS SELECTOS DE TEORIA DE LA COMPUTACIÓN			
Clave:	Semestre(s): 2,3	Campo de Conocimiento: Teoría de la Computación	No. Créditos: 6
Carácter: Optativa	Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	3
Modalidad: Curso	Duración del programa: Semestral		
Horas al Semestre			
48			

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()
Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:
Objetivo general: Al concluir un curso de temas selectos, los alumnos serán capaces de aplicar las técnicas y conocimientos de un tema especializado y avanzado de la teoría de la computación.
Objetivos específicos: Al concluir un curso de temas selectos el alumno: 1. Presentará y analizará los fundamentos teóricos del mismo 2. Aplicará las técnicas de algún tema avanzado y actual de la teoría de la computación.

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Fundamentos teóricos	24	0
2	Métodos y técnicas de aplicación	24	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Fundamentos teóricos El contenido será específico de cada curso
2	Métodos y técnicas de aplicación El contenido será específico de cada curso

Bibliografía Básica:
Bibliografía Complementaria:

Sugerencias didácticas: Exposición oral (X) Exposición audiovisual (X) Ejercicios dentro de clase (X) Ejercicios fuera del aula (X) Seminarios (X) Lecturas obligatorias (X) Trabajo de Investigación (X) Prácticas de taller o laboratorio () Prácticas de campo () Otros: ()	Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos: Exámenes Parciales () Examen final escrito () Trabajos y tareas fuera del aula () Exposición de seminarios por los alumnos () Participación en clase () Asistencia () Seminario () Otras: ()
Línea de investigación: Teoría de la Computación	

Perfil profesiográfico:

Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en una area afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO
POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN
 Programa de actividad académica



Denominación: VERIFICACIÓN DE MODELOS			
Clave:	Semestre(s): 2,3	Campo de Conocimiento: Teoría de la Computación	No. Créditos: 6
Carácter: Optativa	Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	Horas al Semestre 48
Modalidad: Curso	Duración del programa: Semestral		

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()
Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:
Objetivo general: Al final del curso el alumno será capaz de aplicar los conceptos fundamentales de verificación de modelos, así como temas más avanzados. La primera mitad del curso será en forma tradicional (exposición concentrada en el profesor) y la segunda será tipo seminario (exposición por parte de los alumnos). La verificación de modelos ("model checking") es quizás la técnica formal más importante en el diseño de sistemas discretos complejos (sus inventores ganaron el premio Turing en 2007). Actualmente, por ejemplo, es inconcebible el diseño de circuitos integrados sin la verificación de modelos. Se ha empleado también en el diseño de sistemas concurrentes, programas imperativos, modelos de redes genéticas, robots y sistemas multi-agentes.
Objetivos específicos: Al término del curso el alumno será capaz de. <ol style="list-style-type: none"> 1. Analizar los conceptos básicos de la verificación de modelos. 2. Aplicar la verificación para la lógica de tiempo ramificado (CTL). 3. Analizar la formalización de sistemas y propiedades. 4. Presentar temas avanzados de la verificación de modelos. 5. Realizar la verificación de sistemas asíncronos (Reducción de orden parcial). 6. Aplicar la verificación acotada. 7. Aplicar la verificación para lógicas híbridas. 8. Aplicar la verificación de sistemas multi-agentes. 9. Aplicar la verificación probabilística.

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción a la verificación de modelos	6	0
2	Verificación para la lógica de tiempo ramificado (CTL)	15	0
3	Formalización de sistemas y propiedades	6	0
4	Temas más avanzados	4	0
5	Verificación de sistemas asíncronos (Reducción de orden parcial)	4	0
6	Verificación acotada	4	0
7	Verificación para lógicas híbridas	3	0
8	Verificación de sistemas multi-agentes	3	0
9	Verificación probabilística	3	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Introducción a la verificación de modelos Parte I: 1.1 Lógicas temporales 1.2 Lógica de tiempo lineal (LTL) 1.3 Lógica de tiempo ramificado (CTL)
2	Verificación para la lógica de tiempo ramificado (CTL) 2.1 Algoritmo de etiquetamiento 2.2 Equidad 2.3 Puntos fijos 2.4 Cálculo μ y CTL* 2.5 Complejidad de verificación CTL 2.6 Diagramas binarios de decisión 2.7 Verificación simbólica
3	Formalización de sistemas y propiedades 3.1 Formalización de sistemas por medio de módulos 3.2 Formalización de propiedades
4	Temas más avanzados Parte II: 4.1 Verificación para la lógica de tiempo lineal (LTL) 4.2 Autómatas sobre cadenas infinitas (de Büchi) 4.3 Alternancia 4.4 Autómatas alternantes de Büchi 4.5 Verificación para LTL
5	Verificación de sistemas asíncronos (Reducción de orden parcial) 5.1 Independencia e invisibilidad 5.2 Reducción de orden parcial para LTL-X 5.3 Conjuntos amplios
6	Verificación acotada 6.1 Satisfactibilidad booleana (SAT) 6.2 Seguridad como SAT 6.3 Vitalidad como SAT 6.4 Algoritmo para SAT 6.5 Verificador
7	Verificación para lógicas híbridas 7.1 Lógicas híbridas 7.2 CTL híbrido, 7.4 Verificador
8	Verificación de sistemas multi-agentes 8.1 ATL (Alternating-time Temporal Logic) 8.2 Verificador
9	Verificación probabilística 9.1 Cadenas de Markov y procesos de decisión de Markov 9.2 PCTL 9.3 Verificadores

Bibliografía Básica:

M. Huth y M. Ryan, Logic in Computer Science, 2nd Edition, Cambridge, 2004.

E.M. Clarke, O. Grumberg y D.A. Peled, Model Checking, MIT Press, 1999.

<p>Bibliografía Complementaria: B. Bérard, M. Bidoit, A. Finkel, F. Laroussinie, A Petit. L. Petrucci y Ph. Schonoebelen, Systems and Software Verification, Springer, 2001.</p> <p>Christel Baier y Joost-Pieter Katoen, Principles of Model Checking, MIT Press, 2008</p>

<p>Sugerencias didácticas:</p> <p>Exposición oral (X) Exposición audiovisual (X) Ejercicios dentro de clase (X) Ejercicios fuera del aula (X) Seminarios (X) Lecturas obligatorias (X) Trabajo de Investigación (X) Prácticas de taller o laboratorio (X) Prácticas de campo () Otros: ()</p>	<p>Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:</p> <p>Exámenes Parciales () Examen final escrito () Trabajos y tareas fuera del aula (X) Exposición de seminarios por los alumnos () Participación en clase (X) Asistencia () Seminario () Otras: La primera mitad del curso sera en forma tradicional (exposición concentrada en el profesor) y la segunda sera tipo seminario (exposición por parte de los alumnos). Habrá trabajo final, que será la implementación de un verificador.</p>
---	--

<p>Línea de investigación: Teoría de la Computación, Inteligencia Artificial</p>
--

<p>Perfil profesiográfico: Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en una area afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.</p>
--

Actividades Académicas de Investigación

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO PROGRAMA DE POSGRADO POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN Programa de actividad académica	
---	---	---

Denominación: SEMINARIO DE ORIENTACION				
Clave:	Semestre(s): 1	Campo de Conocimiento: Teoría de la Computación Ingeniería de Software y Bases de Datos Inteligencia Artificial Computación Científica Señales, Imágenes y Ambientes Virtuales Redes y Seguridad en Cómputo	No. Créditos: 0	
Carácter: Obligatoria		Horas	Horas por semana	Horas al Semestre
Tipo: Teórica		Teoría: -	Práctica: -	-
Modalidad: Seminario		Duración del programa: Semestral		

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()			
Actividad académica antecedente: Actividad académica subsecuente:			
Objetivo general: El alumno conocerá la información y aspectos generales sobre los distintos campos de conocimiento que se cultivan en el Programa. Las actividades de este seminario podrán incluir conferencias, talleres, cursos cortos, y serán impartidas por tutores, profesores invitados, profesionales y exalumnos.			
Objetivos específicos: Al finalizar el seminario, el alumno será capaz de: 1. Elegir su campo de conocimiento.			

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Seminario de introducción a la ciencia e ingeniería de la computación	-	-
Total de horas:		-	-
Suma total de horas:		-	

Unidad	Tema y Subtemas
1	Seminario de introducción a la ciencia e ingeniería de la computación 1.1. Seminario de ingeniería de software 1.2. Seminario de inteligencia artificial 1.3. Seminario de computación científica 1.4. Seminario de señales imágenes y ambientes virtuales 1.5. Seminario de redes y seguridad en cómputo 1.6. Seminario de teoría de la computación

Bibliografía Básica: Específica de cada proyecto de investigación

Bibliografía Complementaria:
Específica de cada proyecto de investigación

Sugerencias didácticas: Exposición oral <input type="checkbox"/> Exposición audiovisual <input type="checkbox"/> Ejercicios dentro de clase <input type="checkbox"/> Ejercicios fuera del aula <input type="checkbox"/> Seminarios <input checked="" type="checkbox"/> Lecturas obligatorias <input checked="" type="checkbox"/> Trabajo de Investigación <input type="checkbox"/> Prácticas de taller o laboratorio <input type="checkbox"/> Prácticas de campo <input type="checkbox"/> Otros: <input type="checkbox"/>	Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos: Exámenes Parciales <input type="checkbox"/> Examen final escrito <input type="checkbox"/> Trabajos y tareas fuera del aula <input type="checkbox"/> Exposición de seminarios por los alumnos <input type="checkbox"/> Participación en clase <input type="checkbox"/> Asistencia <input checked="" type="checkbox"/> Seminario <input type="checkbox"/> Otras: <input type="checkbox"/>
--	--

Línea de investigación: Computación Científica Ingeniería de Software y Bases de Datos Inteligencia Artificial Redes y Seguridad en Cómputo Señales, Imágenes y Ambientes Virtuales Teoría de la Computación

Perfil profesiográfico: Académicos o profesionales con experiencia en un área afín a la ciencia e ingeniería de la computación.

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO PROGRAMA DE POSGRADO POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN Programa de actividad académica	
---	--	---

Denominación: SEMINARIO DE INVESTIGACION I				
Clave:	Semestre(s): 2	Campos de Conocimiento: Teoría de la Computación Ingeniería de Software y Bases de Datos Inteligencia Artificial Computación Científica Señales, Imágenes y Ambientes Virtuales Redes y Seguridad en Cómputo		No. Créditos: 6
Carácter: Obligatoria		Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica		Teoría: 3	Práctica: 0	Horas al Semestre 48
Modalidad: Seminario			Duración del programa: Semestral	

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()
Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:
Objetivo general: El alumno seleccionará su opción de titulación de forma razonada, entenderá la metodología de trabajo asociada a esa forma y defenderá su propuesta de graduación ante un subcomité de evaluación.
Objetivos específicos: De acuerdo a la modalidad de graduación: -Para graduación por tesis, por artículo en revista indexada, por examen general de conocimientos y por candidatura al grado de doctor. El alumno elaborará una propuesta preliminar de un tema de investigación (con el aval de su tutor), incluyendo título, objetivo, revisión bibliográfica básica, descripción de resultados esperados, y calendario de actividades (con una duración de entre 6 y 9 meses). -Para graduación por práctica profesional. El alumno elaborará (con el aval de una institución receptora y de su tutor) un documento en el que se defina el título de la actividad a desarrollar, objetivo, problema a resolver, revisión bibliográfica básica, descripción de resultados esperados, y calendario de actividades (con una duración de entre 6 y 9 meses).

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Trabajo de investigación	48	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Trabajo de investigación Desarrollo inicial de un proyecto de investigación acordado entre el alumno y el tutor principal

Bibliografía Básica: Específica de cada proyecto de investigación
Bibliografía Complementaria:

Especifica de cada proyecto de investigación

Sugerencias didácticas: Exposición oral <input type="checkbox"/> Exposición audiovisual <input type="checkbox"/> Ejercicios dentro de clase <input type="checkbox"/> Ejercicios fuera del aula <input type="checkbox"/> Seminarios <input checked="" type="checkbox"/> Lecturas obligatorias <input checked="" type="checkbox"/> Trabajo de Investigación <input checked="" type="checkbox"/> Prácticas de taller o laboratorio <input checked="" type="checkbox"/> Prácticas de campo <input checked="" type="checkbox"/> Otros:	Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos: Exámenes Parciales <input type="checkbox"/> Examen final escrito <input type="checkbox"/> Trabajos y tareas fuera del aula <input type="checkbox"/> Exposición de seminarios por los alumnos <input checked="" type="checkbox"/> Participación en clase <input type="checkbox"/> Asistencia <input type="checkbox"/> Seminario <input type="checkbox"/> Otras: Reporte del trabajo de investigación desarrollado
Línea de investigación: Computación Científica Ingeniería de Software y Bases de Datos Inteligencia Artificial Redes y Seguridad en Cómputo Señales, Imágenes y Ambientes Virtuales Teoría de la Computación	
Perfil profesiográfico: Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en una area afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable	

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO PROGRAMA DE POSGRADO POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN Programa de actividad académica	
---	--	---

Denominación: COLOQUIO DE INVESTIGACION I				
Clave:	Semestre(s): 2	Campos de Conocimiento: Teoría de la Computación Ingeniería de Software y Bases de Datos Inteligencia Artificial Computación Científica Señales, Imágenes y Ambientes Virtuales Redes y Seguridad en Cómputo	No. Créditos: 0	
Carácter: Obligatoria		Horas	Horas por semana	Horas al Semestre
Tipo: Práctica		Teoría: -	Práctica: -	-
Modalidad: Coloquio		Duración del programa: Una sesión en el semestre		

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()				
Actividad académica antecedente: Actividad académica subsecuente:				
Objetivo general: El alumno presentará y defenderá en un coloquio abierto, en presencia de una comisión de tutores, una propuesta de investigación de nivel maestría.				
Objetivos específicos: De acuerdo a la modalidad de graduación: -Para graduación por tesis, por artículo en revista indexada, por examen general de conocimientos y por candidatura al grado de doctor. El alumno elaborará una propuesta preliminar de un tema de investigación (con el aval de su tutor), incluyendo título, objetivo, revisión bibliográfica básica, descripción de resultados esperados, y calendario de actividades (con una duración de entre 6 y 9 meses). -Para graduación por práctica profesional. El alumno elaborará (con el aval de una institución receptora y de su tutor) un documento en el que se defina el título de la actividad a desarrollar, objetivo, problema a resolver, revisión bibliográfica básica, descripción de resultados esperados, y calendario de actividades (con una duración de entre 6 y 9 meses).				

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Propuesta de investigación	-	-
Total de horas:		-	-
Suma total de horas:		-	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Propuesta de investigación Presentación y defensa de una propuesta de investigación elaborada por el alumno

Bibliografía Básica: Específica de cada proyecto de investigación
Bibliografía Complementaria: Específica de cada proyecto de investigación

<p>Sugerencias didácticas:</p> <p>Exposición oral <input type="checkbox"/></p> <p>Exposición audiovisual <input type="checkbox"/></p> <p>Ejercicios dentro de clase <input type="checkbox"/></p> <p>Ejercicios fuera del aula <input type="checkbox"/></p> <p>Seminarios <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Lecturas obligatorias <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Trabajo de Investigación <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Prácticas de taller o laboratorio <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Prácticas de campo <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Otros:</p>	<p>Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:</p> <p>Exámenes Parciales <input type="checkbox"/></p> <p>Examen final escrito <input type="checkbox"/></p> <p>Trabajos y tareas fuera del aula <input type="checkbox"/></p> <p>Exposición de seminarios por los alumnos <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Participación en clase <input type="checkbox"/></p> <p>Asistencia <input type="checkbox"/></p> <p>Seminario <input type="checkbox"/></p> <p>Otras: Reporte del trabajo de investigación desarrollado</p>
<p>Línea de investigación:</p> <p>Computación Científica</p> <p>Ingeniería de Software y Bases de Datos</p> <p>Inteligencia Artificial</p> <p>Redes y Seguridad en Cómputo</p> <p>Señales, Imágenes y Ambientes Virtuales</p> <p>Teoría de la Computación</p>	
<p>Perfil profesiográfico:</p> <p>Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en una area afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable</p>	

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO PROGRAMA DE POSGRADO POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN Programa de actividad académica	
---	--	---

Denominación: SEMINARIO DE INVESTIGACION II				
Clave:	Semestre(s): 3	Campos de Conocimiento: Teoría de la Computación Ingeniería de Software y Bases de Datos Inteligencia Artificial Computación Científica Señales, Imágenes y Ambientes Virtuales Redes y Seguridad en Cómputo		No. Créditos: 12
Carácter: Optativa		Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica		Teoría: 6	Práctica: 0	Horas al Semestre 96
Modalidad: Seminario			Duración del programa: Semestral	

Seriación: Sin Seriación () Obligatoria () Indicativa (X)
Actividad académica antecedente: seminario de investigación 1
Actividad académica subsecuente:
Objetivo general: El alumno elaborará un protocolo de investigación detallado con revisión bibliográfica completa, metodología, resultados preliminares y calendario de actividades. El alumno demostrará un entendimiento profundo del objeto de estudio.
Objetivos específicos: El alumno será capaz de proponer soluciones a su problema de estudio, y presentará resultados parciales obtenidos durante el semestre.

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Trabajo de investigación	96	0
Total de horas:		96	0
Suma total de horas:		96	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Trabajo de investigación Desarrollo avanzado de un proyecto de investigación acordado entre el alumno y su tutor principal

Bibliografía Básica:
Especifica de cada proyecto de investigación
Bibliografía Complementaria:
Especifica de cada proyecto de investigación

Sugerencias didácticas:		Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:	
Exposición oral	()	Exámenes Parciales	()
Exposición audiovisual	()	Examen final escrito	()
Ejercicios dentro de clase	()	Trabajos y tareas fuera del aula	()
Ejercicios fuera del aula	()	Exposición de seminarios por los alumnos	(X)
Seminarios	(X)	Participación en clase	()
Lecturas obligatorias	(X)	Asistencia	()
Trabajo de Investigación	(X)	Seminario	()
Prácticas de taller o laboratorio	(X)	Otras: Reporte del trabajo de investigación desarrollado	
Prácticas de campo	(X)		

Otros:	
Línea de investigación: Computación Científica Ingeniería de Software y Bases de Datos Inteligencia Artificial Redes y Seguridad en Cómputo Señales, Imágenes y Ambientes Virtuales Teoría de la Computación	
Perfil profesiográfico: Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en una area afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable	



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO
POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN
 Programa de actividad académica



Denominación: COLOQUIO DE INVESTIGACION II			
Clave:	Semestre(s): 3	Campos de Conocimiento: Teoría de la Computación Ingeniería de Software y Bases de Datos Inteligencia Artificial Computación Científica Señales, Imágenes y Ambientes Virtuales Redes y Seguridad en Cómputo	No. Créditos: 0
Carácter: Optativa		Horas	Horas por semana
Tipo: Práctica		Teoría: -	Práctica: -
Modalidad: Coloquio		Duración del programa: Una vez durante el semestre	
		Horas al Semestre	-

Seriación: Sin Seriación () Obligatoria () Indicativa (X)

Actividad académica antecedente: coloquio de investigación 1
Actividad académica subsecuente:

Objetivo general:
 El alumno presentará y defenderá un protocolo de investigación detallado con revisión bibliográfica completa, metodología, resultados preliminares y calendario de actividades. El alumno demostrará un entendimiento profundo de su objeto de estudio.

Objetivos específicos:
 El alumno presentará soluciones a su problema de estudio, y defenderá su propuesta metodológica y sus resultados parciales.

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Coloquio de investigación	-	-
Total de horas:		-	-
Suma total de horas:		-	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Coloquio de investigación Presentación y defensa del desarrollo avanzado de un proyecto de investigación acordado entre el alumno y su tutor principal

Bibliografía Básica:

Específica de cada proyecto de investigación

Bibliografía Complementaria:

Específica de cada proyecto de investigación

Sugerencias didácticas:		Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:	
Exposición oral	()	Exámenes Parciales	()
Exposición audiovisual	()	Examen final escrito	()
Ejercicios dentro de clase	()	Trabajos y tareas fuera del aula	()
Ejercicios fuera del aula	()	Exposición de seminarios por los alumnos	(X)
Seminarios	(X)	Participación en clase	()
Lecturas obligatorias	(X)	Asistencia	()
Trabajo de Investigación	(X)	Seminario	()
Prácticas de taller o laboratorio	(X)		

Prácticas de campo Otros:	(X)	Otras: Reporte del trabajo de investigación desarrollado
Línea de investigación: Computación Científica Ingeniería de Software y Bases de Datos Inteligencia Artificial Redes y Seguridad en Cómputo Señales, Imágenes y Ambientes Virtuales Teoría de la Computación		
Perfil profesiográfico: Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en una area afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable.		



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO
POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN
 Programa de actividad académica



Denominación: SEMINARIO PARA LA OBTENCIÓN DEL GRADO				
Clave:	Semestre(s): 4	Campos de Conocimiento: Teoría de la Computación Ingeniería de Software y Bases de Datos Inteligencia Artificial Computación Científica Señales, Imágenes y Ambientes Virtuales Redes y Seguridad en Cómputo		No. Créditos: 0
Carácter: Obligatoria		Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica		Teoría: 3	Práctica: 0	Horas al Semestre 48
Modalidad: Seminario			Duración del programa: Semestral	

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()

Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:

Objetivo general:
 El alumno concluirá, bajo la supervisión de su tutor principal, todas las actividades, del proyecto de investigación o práctica profesional, así como la redacción del documento correspondiente a la forma de graduación. Los alumnos que hayan solicitado el examen general de conocimientos como forma de graduación, deberán concluir el procedimiento descrito en las normas operativas del Programa.

Objetivos específicos:
Al concluir el seminario el alumno:

1. Concluirá el desarrollo de su proyecto de investigación o practica profesional aprobado para graduación.
2. Concluirá la redacción del documento correspondiente a su forma de graduación

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Proyecto de graduación	24	0
2	Documento de graduación	24	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático	
Unidad	Tema y Subtemas
1	Conclusión del proyecto de graduación
2	Conclusión de la redacción del documento de graduación

Bibliografía Básica:
Bibliografía Complementaria:
Específica de cada proyecto de investigación

Sugerencias didácticas:		Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:	
Exposición oral	()	Exámenes Parciales	()
Exposición audiovisual	()	Examen final escrito	()
Ejercicios dentro de clase	()	Trabajos y tareas fuera del aula	()
Ejercicios fuera del aula	()	Exposición de seminarios por los alumnos	()
Seminarios	()	Participación en clase	()
Lecturas obligatorias	()	Asistencia	()
Trabajo de Investigación	(X)	Seminario	()
Prácticas de taller o laboratorio	()		

Prácticas de campo Otros:	() Otras: Presentación del documento escrito, correspondiente a la forma de graduación del alumno, con el que reporta el trabajo de investigación o práctica profesional. En el caso del examen general de conocimientos el alumno debe presentar al menos cuatro votos aprobatorios del jurado. El subcomité de asuntos docentes y escolares evaluará los avances de todos los alumnos inscritos al Seminario para la Obtención del Grado y aprobará la acreditación del mismo para todos los alumnos que cumplan con los requisitos establecidos en las normas operativas.
Línea de investigación: Computación Científica Ingeniería de Software y Bases de Datos Inteligencia Artificial Redes y Seguridad en Cómputo Señales, Imágenes y Ambientes Virtuales Teoría de la Computación	
Perfil profesiográfico: Académico con nivel mínimo de maestría, deseablemente doctorado, en un área afín a la ciencia e ingeniería de la computación. Con experiencia docente comprobable	