



DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

DEPARTAMENTO:	Ciencias Computacionales				
ACADEMIA A LA QUE PERTENECE:	Estructuras y Algoritmos				
NOMBRE DE LA MATERIA:	Teoría de la Computación				
CLAVE DE LA MATERIA:	CC209				
CARÁCTER DEL CURSO:	Obligatorio				
TIPO DE CURSO:	Teórico				
No. DE CRÉDITOS:	11				
No. DE HORAS TOTALES:	80	Presencial	64	No presencial	16
ANTECEDENTES:	MATEMÁTICAS DISCRETAS (MT260)				
CONSECUENTES:	COMPILADORES (CC317) y ANÁLISIS Y DISEÑO DE ALGORITMOS (CC316)				
CARRERAS EN QUE SE IMPARTE:	Ingeniería en Computación, Licenciatura en Informática y Licenciatura en Matemáticas				
FECHA DE ULTIMA REVISIÓN:	Agosto de 2008				

PROPÓSITO GENERAL

Al concluir este curso se habrá introducido al estudiante en las competencias necesarias para el diseño de modelos formales fundamentales en las Ciencias de la Computación, principalmente los Autómatas y los Lenguajes Formales, tanto de manera formal como aplicada.

OBJETIVO TERMINAL

Comprender y analizar modelos matemáticos tales como Autómatas y Lenguajes Formales para representar con ellos sistemas del mundo real, enfocando el conocimiento de manera principal al diseño de sistemas computacionales.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Elementos de teoría de grafos y teoría de conjuntos, además de conceptos de computación, de programación estructurada y de pilas de memoria.

HABILIDADES Y DESTREZAS A DESARROLLAR

Capacidad de razonamiento lógico y de búsqueda de soluciones en problemas formales, así como relacionar conocimiento puro con aplicado.

ACTITUDES Y VALORES A FOMENTAR

Honradez, autoformación didáctica, confianza en sí mismo y competencias para desarrollar trabajo en equipo.



CONTENIDO TEMÁTICO

MÓDULO 1. GRAMÁTICAS Y LENGUAJES FORMALES.		18 HRS
<i>OBJETIVO DEL MÓDULO:</i> Comprender la forma en que los lenguajes naturales se pueden definir matemáticamente como lenguajes formales, enfatizando los aspectos que hacen similares o diferentes a ambas representaciones.		
1.1	Conceptos introductorios.	2 HRS
<i>OBJETIVOS DEL TEMA:</i>		
<i>* El alumno identificará los conceptos de Lenguaje, Gramática, Alfabeto, símbolo y de palabra, arreglo o cadena. * El alumno distinguirá los términos naturales y formales. * El alumno reconocerá la importancia de los Lenguajes Formales en las Ciencias Computacionales.</i>		
1.2	Lenguajes Formales y sus operaciones.	3 HRS
<i>OBJETIVOS DEL TEMA:</i>		
<i>* El alumno conocerá la estructura de un Lenguaje Formal. * El alumno diferenciará los conceptos en los Lenguajes Formales y en los Naturales. * El alumno conocerá las operaciones aplicables en los Lenguajes Formales. * El alumno resolverá operaciones en las que se involucren Lenguajes Formales.</i>		
1.3	Gramáticas Formales y su diseño.	4 HRS
<i>OBJETIVOS DEL TEMA:</i>		
<i>* El alumno conocerá e identificará los elementos que conforman una Gramática Formal en su representación como tupla. * El alumno diferenciará los elementos que conforman una Gramática Formal * El alumno diseñará Gramáticas Formales a partir de Lenguajes Formales.</i>		
1.4	Caracterización de una Gramática.	3 HRS
<i>OBJETIVOS DEL TEMA:</i>		
<i>* El alumno definirá el Lenguaje Formal a partir de una Gramática Formal. * El alumno identificará el concepto de Gramáticas equivalentes. * El alumno diseñará un Lenguaje Formal a partir de la caracterización de una Gramática Formal.</i>		
1.5	Jerarquía de Chomsky.	3 HRS
<i>OBJETIVOS DEL TEMA:</i>		



	<ul style="list-style-type: none"> * El alumno conocerá la clasificación de las Gramáticas Formales. * El alumno identificará los criterios empleados para distinguir los 4 tipos de Gramáticas Formales. * El alumno será capaz de identificar a que tipo de Gramática pertenece un determinado Lenguaje Formal. * El alumno clasificará los Lenguajes Formales según este mismo criterio. * El alumno identificará los reconocedores para cada tipo de Lenguaje Formal. * El alumno diseñará Gramáticas Formales que cumplan con un tipo específico de acuerdo a esta clasificación. 	
1.6	Conceptos adicionales sobre Gramáticas Formales.	1 HRS
	<i>OBJETIVOS DEL TEMA:</i>	
	<ul style="list-style-type: none"> * El alumno conocerá e identificará el concepto de Gramática decidible. * El alumno diseñará una Gramática decidible. * El alumno conocerá e identificará el concepto de las Gramáticas lineales. * El alumno diseñará una Gramática lineal. 	
1.7	Forma Normal de Chomsky (CNF).	2 HRS
	<i>OBJETIVOS DEL TEMA:</i>	
	<ul style="list-style-type: none"> * El alumno conocerá e identificará las Gramáticas en su Forma Normal de Chomsky. * El alumno aplicará el procedimiento para transformar una Gramática Libre de Contexto cualquiera a su Forma Normal de Chomsky equivalente. 	
MÓDULO 2. LAS GRAMÁTICAS FORMALES EN LA COMPUTACIÓN.		11 HRS
<i>OBJETIVO DEL MÓDULO:</i> Aplicar los conocimientos sobre Gramáticas Formales en la descripción de los lenguajes de programación, con el propósito de desarrollar parte de un compilador, o para entender su operación.		
2.1	Forma Normal de Backus-Naur (BNF)	2 HRS
	<i>OBJETIVOS DEL TEMA:</i>	
	<ul style="list-style-type: none"> * El alumno comprenderá la aplicación de esta nomenclatura ahora desde el punto de vista formal. * El alumno conocerá la representación de las reglas en BNF para algunos lenguajes de programación. 	
2.2	Árboles de derivación.	4 HRS
	<i>OBJETIVOS DEL TEMA:</i>	
	<ul style="list-style-type: none"> * El alumno será capaz de construir árboles de derivación para la producción de cadenas en un Lenguaje formal. * El alumno comprenderá el uso y aplicación de estos árboles. 	



	<i>* El alumno conocerá la relación que tienen los árboles de derivación con los de sintaxis y los de análisis sintáctico en la teoría para el diseño de compiladores.</i>	
2.3	Gramáticas ambiguas y unívocas	2 HRS
	<i>OBJETIVOS DEL TEMA:</i>	
	<i>* El alumno distinguirá entre las Gramáticas ambiguas y las unívocas y comprenderá la importancia de estos conceptos en el diseño de las especificaciones sintácticas de un lenguaje de programación. * El alumno tendrá la capacidad de diseñar Gramáticas unívocas equivalentes a partir de otras que son ambiguas.</i>	
2.4	Antecedentes para el diseño de lenguajes de programación.	3 HRS
	<i>OBJETIVOS DEL TEMA:</i>	
	<i>* El alumno diseñará Gramáticas que consideran la asociatividad correspondiente de acuerdo a los criterios de los lenguajes de programación. * El alumno aplicará sus conocimientos de desarrollo de las reglas de un compilador para proponer un prototipo de un lenguaje de programación. * El alumno relacionará las Gramáticas formales con las definiciones léxicas y sintácticas de un lenguaje de programación. * El alumno distinguirá el analizador correspondiente para las etapas de análisis de un compilador y las vinculará con los Autómatas de la Jerarquía de Chomsky.</i>	
MÓDULO 3. MÁQUINAS DE ESTADO FINITO.		6 HRS
<i>OBJETIVO DEL MÓDULO:</i> Obtener las bases necesarias para el diseño de Máquinas de Estado Finito y simular con este modelo algunos sistemas reales.		
3.1	Concepto.	2 HRS
	<i>OBJETIVOS DEL TEMA:</i>	
	<i>* El alumno conocerá el concepto formal de las Máquinas de Estado Finito, así como su descripción como tupla de conjuntos. * El alumno entenderá el significado del modelo y en qué casos se puede aplicar.</i>	
3.2	Representación.	2 HRS
	<i>OBJETIVOS DEL TEMA:</i>	
	<i>* El alumno dominará las representaciones alternas para este modelo, incluyendo la tabla de transición y el diagrama de transición. * El alumno será competente para transformar una Máquina de este tipo de una forma de representación a otra.</i>	



3.3	Desarrollo de una aplicación.	2 HRS
	<i>OBJETIVOS DEL TEMA:</i>	
	<i>* El alumno descubrirá los modelos del mundo real que se pueden representar por este modelo y su descripción. * El alumno aprenderá a implementar las aplicaciones que se representan de esta manera.</i>	
MÓDULO 4. AUTÓMATAS DE ESTADO FINITO.		19 HRS
<i>OBJETIVO DEL MÓDULO: Obtener las bases necesarias para el diseño de analizadores lexicográficos y comprender la gran variedad de aplicaciones que se pueden representar y simular con este modelo.</i>		
4.1	Concepto y representación del modelo.	2 HRS
	<i>OBJETIVOS DEL TEMA:</i>	
	<i>* El alumno conocerá los criterios que hacen que una Máquina de Estado Finito puede ser transformada en un Autómata Finito. * El alumno conocerá la representación de un Autómata Finito por medio de una tupla de conjuntos. * El alumno dominará las representaciones alternas para este modelo, incluyendo la tabla de transición y el diagrama de transición. * El alumno será competente para transformar un Autómata de este tipo de una forma de representación a otra.</i>	
4.2	Desarrollo de un Autómata Finito.	3 HRS
	<i>OBJETIVOS DEL TEMA:</i>	
	<i>* El alumno tendrá la competencia para desarrollar Autómatas Finitos en términos generales. * El alumno conocerá el concepto de Autómatas equivalentes.</i>	
4.3	Autómatas de expresiones Regulares.	3 HRS
	<i>OBJETIVOS DEL TEMA:</i>	
	<i>* El alumno tendrá la capacidad de diseñar una gran diversidad de Autómatas Finitos en base a una expresión regular determinada.</i>	
4.4	Relación entre Autómatas Finitos y Gramáticas Regulares.	3 HRS
	<i>OBJETIVOS DEL TEMA:</i>	
	<i>* El alumno confirmará sus conocimientos sobre la relación que existe entre los Lenguajes Regulares y sus reconocedores, que son los Autómatas Finitos. * El alumno diseñará Autómatas Finitos de manera directa a partir de una Gramática Regular determinada. * El alumno encontrará de manera directa la Gramática Regular que produce las cadenas aceptadas por un Autómata Finito determinado.</i>	



4.5	Autómatas Finitos Deterministas (AFD) y Autómatas Finitos No Deterministas (AFND).	3 HRS
	<i>OBJETIVOS DEL TEMA:</i>	
	<i>* El alumno comprenderá las diferencias entre los dos tipos de Autómatas Finitos. * El alumno conocerá la importancia y las ventajas de cada uno de ellos. * El alumno será capaz de convertir un Autómata Finito No Determinístico en otro Determinístico equivalente.</i>	
4.6	Desarrollo de una aplicación de Autómatas de Estado Finito.	3 HRS
	<i>OBJETIVOS DEL TEMA:</i>	
	<i>* El alumno tendrá la capacidad de representar diversos modelos del mundo real por medio de Autómatas Finitos. * El alumno podrá implementar los modelos del mundo real representados por este medio.</i>	
4.7	Limitaciones de los Autómatas de Estado Finito.	1 HRS
	<i>OBJETIVOS DEL TEMA:</i>	
	<i>* El alumno comprenderá que existen algunos casos de Lenguajes Formales que no pueden ser aceptados por Autómatas Finitos al no ser regulares.</i>	
4.8	Relación y diferencias de los Autómatas de Estado Finito con las Máquinas de Estado Finito.	1 HRS
	<i>OBJETIVOS DEL TEMA:</i>	
	<i>* El alumno comparará los dos modelos y verá las diferencias significativas que determinan cuál modelo es más conveniente para un caso de aplicación determinado.</i>	
MÓDULO 5. AUTÓMATAS DE PILA.		7 HRS
<i>OBJETIVO DEL MÓDULO: Obtener las bases del diseño de estos dispositivos para aplicarse como analizadores sintácticos en un compilador.</i>		
5.1	Concepto y representación de Autómatas de Pila.	2 HRS
	<i>OBJETIVOS DEL TEMA:</i>	
	<i>* El alumno conocerá la representación de un Autómata de Pila por medio de una tupla de conjuntos. * El alumno repasará los conceptos básicos de una pila de memoria, resaltando la inserción y extracción de símbolos. * El alumno comprenderá los elementos que se emplean en este nuevo modelo formal.</i>	
5.2	Relación entre Autómatas de Pila y Gramáticas Libres de Contexto.	3 HRS
	<i>OBJETIVOS DEL TEMA:</i>	



	<i>* El alumno tendrá la habilidad de diseñar Autómatas de Pila en base a un Lenguaje Libre de Contexto determinado.</i> <i>* El alumno tendrá la habilidad de diseñar Autómatas de Pila en base a una Gramática Libre de Contexto determinada.</i>	
5.3	Implementación de un Autómata de Pila.	1 HRS
	OBJETIVOS DEL TEMA:	
	<i>* El alumno podrá implementar Autómatas de Pila empleados en aplicaciones computacionales.</i>	
5.4	Limitaciones de los Autómatas de Pila.	1 HRS
	OBJETIVOS DEL TEMA:	
	<i>* El alumno comprenderá que existen algunos Lenguajes que no son aceptados por Autómatas de Pila al no ser Libres de Contexto.</i>	
MÓDULO 6. MÁQUINAS DE TURING.		10 HRS
OBJETIVO DEL MÓDULO: Conocer el poder computacional de estas máquinas en el contexto de la solución de problemas de reconocimiento de lenguajes.		
6.1	Concepto y representación de Máquinas de Turing.	3 HRS
	OBJETIVOS DEL TEMA:	
	<i>* El alumno conocerá el concepto de Máquina de Turing como reconocedor universal de Lenguajes Formales.</i> <i>* El alumno será capaz de representar formalmente una Máquina de Turing como una tupla.</i>	
6.2	Máquinas de Turing como aceptadores de Lenguajes.	2.5 HRS
	OBJETIVOS DEL TEMA:	
	<i>* El alumno tendrá la habilidad de relacionar este modelo con los Lenguajes Formales que puede reconocer.</i>	
6.3	Construcción de Máquinas de Turing.	3 HRS
	OBJETIVOS DEL TEMA:	
	<i>* El alumno tendrá la capacidad de diseñar Máquinas de Turing en base a especificaciones concretas y su posterior implementación.</i>	
6.4	El problema de la parada.	1.5 HRS
	OBJETIVOS DEL TEMA:	
	<i>* El alumno conocerá el problema de la parada y su implicación en las ciencias computacionales.</i>	
MÓDULO 7. COMPUTABILIDAD.		9 HRS
OBJETIVO DEL MÓDULO: Entender que el diseño de algoritmos presenta limitaciones en ciertos casos, que impiden su representación adecuada.		



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DIVISIÓN DE ELECTRÓNICA Y COMPUTACIÓN



7.1	Complejidad de los cálculos.	1.5 HRS
	<i>OBJETIVOS DEL TEMA:</i>	
	<i>* El alumno analizará la complejidad de los cálculos.</i>	
7.2	Complejidad de los algoritmos.	1.5 HRS
	<i>OBJETIVOS DEL TEMA:</i>	
	<i>* El alumno analizará la complejidad de los algoritmos.</i>	
7.3	Complejidad de los problemas.	1.5 HRS
	<i>OBJETIVOS DEL TEMA:</i>	
	<i>* El alumno analizará la complejidad de los problemas.</i>	
7.4	Problemas NP.	2 HRS
	<i>OBJETIVOS DEL TEMA:</i>	
	<i>* El alumno comprenderá la importancia de los problemas NP en las ciencias computacionales.</i>	
7.5	Problemas irresolubles.	2.5 HRS
	<i>OBJETIVOS DEL TEMA:</i>	
	<i>* El alumno conocerá sobre la existencia de algoritmos que no pueden ser programados al no existir una adecuada representación del modelo.</i>	

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE								
Método	Método tradicional de exposición	Método Audiovisual	Aula Interactiva	Multimedia	Desarrollo de proyecto	Dinámicas	Estudio de casos	Otros (Especificar)
%	10	0	0	0	15	65	10	0

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Exámenes Departamentales.....	50%
Implementación de aplicaciones.....	20%
Tareas individuales (resolución de ejercicios) y trabajos especiales....	30%



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DIVISIÓN DE ELECTRÓNICA Y COMPUTACIÓN



BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

TÍTULO	AUTOR	EDITORIAL	AÑO DE EDICIÓN	% DE COBERTURA DEL CURSO
Lenguajes Formales y Teoría de la Computación	John Martin	Mc Graw Hill	2004 3ra. Ed.	80

COMPLEMENTARIA

TÍTULO	AUTOR	EDITORIAL	AÑO DE EDICIÓN	% DE COBERTURA DEL CURSO
Introducción a la Teoría de Automatas, Lenguajes y Computación	John E. Hopcroft y Jeffrey D. Ullman	Addison Wesley Iberoamericana	2002	75
Teoría de la Computación	J. Glenn Brookshear	Addison Wesley Iberoamericana	1995	75
Teoría de Automatas y Lenguajes Formales	Dean Kelley	Prentice Hall	1995	80

REVISIÓN REALIZADA POR:

NOMBRE DEL PROFESOR	FIRMA
GÓMEZ ANDRADE ABELARDO	
MURILLO LEAÑO MARÍA MAGDALENA	
VÁZQUEZ ÁVILA JORGE	

Vo.Bo. Presidente de Academia

MDEC. Blanca Lorena Reynoso Gómez

Vo.Bo. Jefe del Departamento

DR. MARCO A. PÉREZ CISNEROS

viernes, 31 de julio de 2009