



Universidad de Puerto Rico  
Recinto de Mayagüez  
Facultad de Artes y Ciencias  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS MATEMÁTICAS  
Programa de Automata y Lenguajes Formales

**Curso:** Automata y Lenguajes Formales

**Codificación:** COMP5045

**Número de horas crédito:** 3

**Prerrequisitos:** Autorización del Director del Departamento

**Información del profesor:**

Nombre	
Horas de Oficina	
Extensión	
e-mail	

**Descripción del curso:** En este curso los temas que se tratan son: autómatas finitos y lenguajes regulares; autómatas a pila y lenguajes independientes del contexto; máquinas de Turing; autómatas linealmente acotados y lenguajes sensibles al contexto; indecidibilidad, reducibilidad y completitud, complejidad de tiempo y completitud NP.

**Objetivos del Curso:**

- Estudiar los conceptos fundamentales de la teoría de autómatas y lenguajes formales.
- Conocer la jerarquía de modelos de máquinas computacionales y su funcionamiento, la jerarquía de las gramáticas formales y de los lenguajes correspondientes.
- Diferenciar los modelos teóricos de computación, sus relaciones con los lenguajes formales y su computabilidad.

Texto: Hopcroft, J. E., Motwani, R., Ullman, J.D., *Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation*. 3rd Edition. Addison Wesley, 2007.

LECCIÓN	ARTÍCULO	TEMAS	EJERCICIOS
1	1.5	Introducción al curso	
2		Alfabeto, palabras, operaciones con palabras.	1.4, 1.5
3	1.5	Lenguajes y operaciones con lenguajes.	1.6
4	Se provee por el	Definición de gramática.	

	Profesor	Lenguaje generado por una gramática. Derivaciones por la izquierda y por la derecha.	
5	Se provee por el Profesor	Clasificación de Chomsky. Clases de lenguajes.	
6	2.1 2.2	Autómata Finito. Autómata Finito Determinista. Diagrama de transiciones. Tabla de transiciones.	2.2.1, 2.2.2, 2.2.3, 2.2.4, 2.2.5, 2.2.6, , 2.2.10
7	2.2	Proceso de Cálculo. Lenguaje aceptado por un autómata finito determinista. Simulación de un Autómata Finito Determinista.	
8	2.3	Autómata finito no determinista. Proceso de cálculo. Lenguaje aceptado por un autómata finito no determinista. Equivalencia entre autómata finito determinista y autómata finito no determinista.	2.3.1, 2.3.2, 2.3.3, 2.3.4
9	2.5	Autómata finito no determinista con transiciones nulas. Proceso de cálculo. Lenguaje aceptado por un autómata finito no determinista con transiciones nulas. Eliminación de transiciones nulas.	2.5.1, 2.5.2, 2.5.3
10		Repaso	
11		<b>Examen 1</b>	
12	3.1 3.4 3.2	Expresiones regulares. Propiedades de las expresiones regulares. Conversión de autómatas finitos a expresiones regulares.	3.1.1, 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4, 3.4.1, 3.4.2, 3.4.3, 3.4.4, 3.2.1, 3.2.2, 3.2.3
13	3.2 3.3	Conversión de expresiones regulares a autómatas finitos. Aplicaciones de expresiones regulares. Analizador léxico.	3.2.4, 3.2.5
14	4.1 4.2	Lema de Bombeo. Propiedades de clausura de los lenguajes regulares.	4.1.1, 4.1.2, 4.1.3, 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4, 4.2.6, 4.2.11
15	4.3 4.4	Propiedades de decisión de los conjuntos regulares. Minimización de autómatas finitos.	4.3.1, 4.3.2, 4.3.3, 4.3.4, 4.4.1, 4.4.2
16	5.1 5.2	Gramáticas de contexto libre. Árbol de derivación. Árboles y	5.1.1, 5.1.2, 5.2.1

		derivaciones.	
17	5.3	Aplicaciones de las gramáticas de contexto libre: Analizador sintáctico.	5.4.1, 5.4.2, 5.4.3, 5.4.5, 5.4.6, 5.4.7
	5.4	Ambigüedad en lenguajes y gramáticas de contexto libre.	
18	7.1	Eliminación de símbolos y producciones inútiles.	7.1.1
19	7.1	Eliminación de producciones nulas. Eliminación de producciones unitarias.	7.1.2, 7.1.3, 7.1.4, 7.1.5
20	7.1	Forma normal de Chomsky.	7.1.6
21		Repaso	
22		<b>Examen 2</b>	
23	6.1	Autómatas con pila. Diagrama de transiciones, tablas de transiciones.	
24	6.1	Descripciones instantáneas de un autómata con pila.	6.1.1
25	6.2	Lenguaje reconocido por un autómata con pila: por estados finales y por pila vacía.	6.2.1, 6.2.2, 6.2.3, 6.2.5
26	6.2	Construcción de un autómata que acepta un lenguaje por estados finales a partir de un autómata que acepta un lenguaje por pila vacía.	6.2.6 (b)
27	6.2	Construcción de un autómata que acepta un lenguaje por pila vacía a partir de un autómata que acepta un lenguaje por estados finales.	6.2.6 (a)
28	6.3	Conversión de una gramática a un autómata con pila.	6.3.1, 6.3.2, 6.3.5
29	6.3	Conversión de un autómata con pila a una gramática.	6.3.3, 6.3.4
30	6.4	Autómata con pila determinista.	6.4.1
31	6.4	Autómatas con pila deterministas y lenguajes de contexto libre.	6.4.2, 6.4.4
32	6.4	Autómatas con pila deterministas y gramáticas ambiguas.	
33		Repaso	
34		<b>Examen III</b>	
35	8.1	Introducción a las máquinas de Turing.	8.1.1
36	8.2	Modelo de la máquina de Turing. Diagrama de transiciones y tabla	8.2.1, 8.2.2, 8.2.3

		de transiciones.	
37	8.2	Descripciones instantáneas. Máquinas de Turing como aceptadoras de lenguajes. Condición de parada de una máquina de Turing.	8.2.5
38	8.3	Técnicas de programación de máquinas de Turing.	8.3.1, 8.3.3
39	8.4	Otros modelos de máquinas de Turing: máquina con cinta infinita en ambos sentidos, Máquina multicinta, máquina multicabezal, máquina multidimensional, máquina no determinista.	8.4.1, 8.4.2, 8.4.3, 8.4.4, 8.4.6, 8.4.7
40	9.1 9.2	Lenguajes recursivamente enumerables. Lenguajes recursivos. Problema de parada de máquinas de Turing.	9.2.2, 9.2.3, 9.2.4, 9.2.6
41	Se provee por el Profesor	Autómata linealmente acotado y lenguajes sensibles al contexto. Lenguaje aceptado por un autómata linealmente acotado.	
42	10.1	Problemas intratables. Clase P. Clase NP. Clase NP-completo.	10.1.1, 10.1.2, 10.1.3, 10.1.4, 10.1.5, 10.1.6
43	10.2	Problema del viajero de comercio.	
44		<b>Repaso</b>	
45		<b>Examen IV</b>	

### **Estrategias instruccionales:**

El uso de estrategias tales como uso de tecnología avanzada, aprendizaje cooperativo, trabajo en clase, discusión abierta, sesiones abiertas a preguntas, proyectos, laboratorios, etc. se deja a discreción del profesor.

### **Recursos de aprendizaje o instalaciones mínimos disponibles o requeridos:**

Los estudiantes podrán usar los recursos físicos y bibliotecarios con los que cuenta el Departamento de Matemáticas y el RUM. EL Departamento de Matemáticas cuenta con el Centro de Apoyo para la enseñanza de Precálculo y Cálculo (CAEPC) ubicado en M-220, que atiende durante el periodo lectivo de clases de 8:30 a.m. a 4:30 p.m., y donde se ofrecen tutorías a los estudiantes matriculados en estas clases.

### **Estrategias de evaluación:**

La evaluación del curso puede incluir exámenes, asignaciones, pruebas cortas, y otros a discreción del profesor del curso.

Número de exámenes	4 exámenes parciales (15% cada uno) y un examen final (25%)
Asignaciones	15%

**Sistema de calificación:**

<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>F</b>
90% - 100%	80% - 89%	65% - 79%	60% - 64%	0% - 59%

Ley 51: Ley de Servicios Educativos Integrales para Personas con Impedimentos: **Después de identificarse con el profesor y la institución, los estudiantes con impedimento recibirán acomodo razonable en sus cursos y evaluaciones. Para más información comuníquese con *Servicios a Estudiantes con Impedimentos* en la Oficina del Decano de Estudiantes (Q-019), 787-265-3862 ó 787-832-4040 x 3250 ó 3258.**

***BIBLIOGRAFÍA***

Linz, P. An Introduction to Formal Languages and Automata, Fifth Edition, Jones and Bartlett, 2011.

Sipser, M. *Introduction to the Theory of Computation*. Second Edition. Thomson, 2006.

R. Brana, Automatas y Lenguajes,

[fcbi.unillanos.edu.co/proyectos/...Automatas%20Y%20Lenguajes.pdf](http://fcbi.unillanos.edu.co/proyectos/...Automatas%20Y%20Lenguajes.pdf)