

## **FICHA DE ASIGNATURA**

**Título:** Teoría de Autómatas y Lenguajes Formales

**Descripción:** En esta asignatura se estudiarán los conceptos, definiciones y teoremas fundamentales de los lenguajes formales y la teoría de autómatas. Específicamente, la asignatura se centra en los lenguajes regulares, que son una clase de lenguajes que admiten representaciones compactas, llamadas expresiones regulares, que pueden a su vez ser implementadas por un autómata de estado finito deterministas (AFD) y los deterministas (AFN), como modelos computacionales apropiados para esta clase de problemas. Para desarrollar los contenidos cognitivos, la asignatura se desarrolla en cuatro unidades competenciales (UC). La UC1 aborda la introducción a la teoría de autómatas y los lenguajes formales, así como las definiciones y operaciones relacionadas a los AFD. La UC2 se concentra en los AFN y su aplicación en el problema de búsqueda de texto, LA UC3 estudia los lenguajes y las expresiones regulares. Finalmente, la UC4 trata sobre las gramáticas regulares.

**Carácter:** Obligatoria.

**Créditos ECTS:** 6

**Contextualización:** Los lenguajes formales, como sistema de representación estructurado y formalmente especificado de secuencia de símbolos a través de una gramática, permiten representar aquellos problemas de la computación, y de otros campos conexos, que requieren el reconocimiento de secuencias apropiadas de símbolos, que también puede ser interpretado como secuencias de eventos. En ese sentido, los problemas que puede ser abordado desde la teoría de autómatas y lenguajes formales son la búsqueda de patrones de texto, el diseño y la programación de analizadores léxicos, como los compiladores, y en general el modelado para la simulación de sistemas de eventos discretos.

**Modalidad:** Online

**Temario:**

1. Lenguajes formales
2. Autómatas finitos
3. Condición de no regularidad
4. Operaciones sobre autómatas finitos
5. Expresiones regulares
6. Gramáticas
7. Aplicación de autómatas finitos en problemas de pattern matching

**Competencias:**

***Básicas y Generales:***

CG8 - Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en

libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

**Específicas:**

R6 - Conocimiento y aplicación de los procedimientos algorítmicos básicos de las tecnologías informáticas para diseñar soluciones a problemas, analizando la idoneidad y complejidad de los algoritmos propuestos.

**Actividades Formativas:**

| Actividad Formativa                 | Horas | Presencialidad |
|-------------------------------------|-------|----------------|
| Clases expositivas                  | 15    | 60             |
| Resolución de ejercicios prácticos  | 20    | 30             |
| Prácticas de laboratorios virtuales | 25    | 20             |
| Tutorías                            | 20    | 0              |
| Trabajo Autónomo                    | 70    | 0              |

**Metodologías docentes:**

Clases teóricas impartidas como lecciones magistrales o exposiciones, en las que además de presentar el contenido de la asignatura, se explican los conceptos fundamentales y se desarrolla el contenido teórico.

Colección de tareas que el alumnado llevará a cabo a lo largo de toda la asignatura, entre las que podemos encontrar: análisis de casos, resolución de problemas, prácticas de laboratorios, comentarios críticos de textos, análisis de lecturas, etc.

Sesiones periódicas entre el profesorado y el alumnado para la resolución de dudas, orientación, supervisión, etc.

Trabajo tanto individual como grupal para la lectura crítica de la bibliografía, estudio sistemático de los temas, reflexión sobre problemas planteados, resolución de actividades propuestas, búsqueda, análisis y elaboración de información, investigación e indagación, así como trabajo colaborativo basado en principios constructivistas

**Sistema de Evaluación:**

| Sistemas de evaluación                          | Ponderación mínima | Ponderación máxima |
|-------------------------------------------------|--------------------|--------------------|
| Entrega de informes de problemas y ejercicios   | 15.0               | 15.0               |
| Informes o memorias de prácticas de laboratorio | 10.0               | 10.0               |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|
| Trabajos o proyectos desarrollados en grupo o de forma individual                                                                                                                                                                                                                                            | 10.0 | 10.0 |
| Participación activa en los debates, foros y otros medios                                                                                                                                                                                                                                                    | 5.0  | 5.0  |
| Evaluación final: se podrán realizar exámenes finales o parciales (que incluyan ítems de alternativas, de asociación, multi-ítems, interpretativos, preguntas de desarrollo breve o extenso), supuestos prácticos y/o análisis de casos, sobre el desarrollo y los resultados de las actividades propuestas. | 60.0 | 60.0 |

### Normativa específica:

Se recomienda tener conocimientos en matemáticas discreta (teoría de conjuntos, algebra, lógica, teoría de grafos) y programación elemental

### Bibliografía:

Alfonseca Cubero E, Alfonseca Moreno M., & Moriyón Salomón R. (2007). Teoría de autómatas y lenguajes formales. Madrid: McGraw-Hill/Interamericana de España, D.L.

Burkballi, V.C., & Shivaprakash, Anami, B.S. (2018). A Region Based Design of Deterministic Finite State Automata for Online Recognition of Teeline Shorthand Language Alphabet. En Guru D., Vasudev T., Chethan H., Kumar Y. (Eds.), Proceedings of International Conference on Cognition and Recognition. Lecture Notes in Networks and Systems (pp. 175-186). Singapore: Springer.

Cassandras, C. G., & Lafortune, S. (2008). Introduction to discrete event systems. New York: Springer.

Cerrada, M., Ferrarini, L., & Dedè, D. (2010). Modular fault diagnosis using temporized analysis for a class of discrete event systems. IFAC Proceedings Volumes, 43 (8), 180-185.

Chakrabarty, R., Mahato, D. K., Banerjee, A., Choudhuri, S., Dey, M., & Mandal, N. K. (Enero, 2018). A novel design of flip-flop circuits using quantum dot cellular automata (QCA). En IEEE Staff, Computing and Communication Workshop and Conference (CCWC), 2018 IEEE 8th Annual Computing and Communication Workshop and Conference (pp. 408-414). IEEE, Las Vegas, NV, USA.

Cho, S., & Huynh, D. T. (1992). The parallel complexity of finite-state automata problems. Information and Computation, 97(1), 1-22.

Daciuk, J., & Weiss, D. (2012). Smaller representation of finite state automata. Theoretical Computer Science, 450, 10-21.

González-Miranda, O., & Cerrada-Lozada, M. (2014). Diagnóstico de Sistemas de Eventos Discretos Controlados: Un Enfoque Basado en Crónicas y Análisis Modular Usando Modelos de Autómatas. Revista Iberoamericana de Automática e Informática Industrial RIAI, (11), 191-201.

Han, Y. S., & Wood, D. (2007). Obtaining shorter regular expressions from finite-state automata. Theoretical Computer Science, 370(1-3), 110-120.

Hamdi, S., Ben Abdallah, A., & Bedoui, M.H. (2018). A robust QRS complex detection using regular grammar and deterministic automata. Biomedical Signal Processing and Control, (40), 263-274.

Hernández Rodríguez, L. A. (2010) Practique la teoría de autómatas y lenguajes formales, Ediciones Elizcom.

Hopcroft, J. E., Motwani, R., & Ullman, J. D. (2007). *Introducción a la teoría de autómatas lenguajes y computación*. Madrid: Pearson.

Jurado Málaga, E. (2008). *Teoría de autómatas y lenguajes formales*. Cáceres: Universidad de Extremadura.

Koskenniemi, K. (Enero, 2018). Guessing lexicon entries using finite-state Methods. En Pirinen, T., Rießler, M., Rueter, J., Trosterud, T., Tyers, F.M. (Eds.), *Proceedings of the 4th International Workshop for Computational Linguistics for Uralic Languages (IWCLUL 2018)* (pp. 59–77). Association for Computational Linguistics, Helsinki, Finland.

Wang, W., Lafortune, S., & Lin, F. (2007). An algorithm for calculating indistinguishable states and clusters in finite-state automata with partially observable transitions. *Systems & Control Letters*, 56(9-10), 656-661.