

Programas de Estudios Modalidad Escolarizada

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: **FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS DE LA COMPUTACIÓN**

CICLO, ÁREA O MÓDULO:

CLAVE: **COM-14101**

**OBJETIVO(S) GENERAL(S) DE LA ASIGNATURA:**

Introducir al alumno en los conceptos y teorías fundamentales que nos han llevado a la concepción y desarrollo de la ciencia de la computación. Ubicarlo en los fundamentos de tipo matemático que permiten llamar a la computación una ciencia así como en las limitaciones de éstos y las posibles contribuciones. Distinguir claramente las ventajas de estudiar la computación, no desde la perspectiva técnica, sino desde su ubicación histórico-científico-social y, fomentar en el estudiante el desarrollo de habilidades matemáticas para el análisis y la especificación formal de procesos y máquinas de estados.

**TEMAS Y SUBTEMAS:**

- I. Presentación del curso. Teoría de lenguajes formales. Introducción. Definiciones básicas. Teoría de autómatas. Máquinas de estados. Propiedades de los autómatas de estados finitos. El problema de reconocimiento de patrones. Aplicación: casa de patrones. Aplicación relacionada: detección de secuencias de ADN, genoma humano.
- II. Jerarquía de Chomsky. Lenguajes regulares. Propiedades de los lenguajes regulares. Expresiones regulares. Gramáticas regulares. Relación de los autómatas de estados finitos con los lenguajes regulares. Algoritmos de conversión entre gramáticas regulares, expresiones regulares y autómatas de estados finitos. Algoritmos de determinismo y simplificación de autómatas de estados finitos. Teorema de Bombeo para lenguajes regulares. Aplicación: usando *lex* construir un analizador léxico de algún lenguaje de programación.
- III. Lenguajes libres de contexto, autómatas de pila y gramáticas libres de contexto. Definiciones básicas. Propiedades de los lenguajes libres de contexto. Determinismo y no-determinismo. Algoritmos de conversión y simplificación. Teorema de Bombeo para lenguajes libres de contexto. Técnicas de analizadores sintácticos. Aplicación: usando *yacc* construir un analizador sintáctico de algún lenguaje de programación.
- IV. Lenguajes sensitivos del contexto, autómatas lineales restringidos y gramáticas sensitivas del contexto. Definiciones básicas. Propiedades de los lenguajes sensitivos del contexto.
- V. Lenguajes recursivamente enumerables y máquinas de Turing. Definiciones básicas. Propiedades de los lenguajes recursivamente enumerables. Modelos de máquina de Turing equivalentes. Máquina Universal de Turing. Tesis de Church-Turing.
- VI. Decidibilidad y computabilidad. Lenguajes recursivos vs recursivamente enumerables. El Lenguaje  $L_{diag}$ . Problemas de reducción.
- VII. Complejidad de algoritmos. Las clases P y NP.

**ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE:**

Durante el curso, el estudiante deberá realizar una serie de tareas consistentes en demostraciones matemáticas o bien, solución de problemas prácticos. El estudiante realizará, además, proyectos de programación donde aplicará los conocimientos adquiridos en tópicos contenidos en el curso.

**EVALUACIÓN DEL CURSO:**

Durante el curso se realizan dos exámenes parciales (EP) y un examen final (EF) y se dejará una serie de tareas (Tar). Para aprobar la materia es necesario aprobar el examen final y obtener la calificación (CF) aprobatoria. El criterio de evaluación es:

$$CF = (EP_1 + EP_2 + EF + Tar) / 4$$

**BIBLIOGRAFÍA:**

- Hopcroft, J. E., Motwani, R. and Ullman, J. D. (2001). Introduction to Automata Theory, Languages and Computation. Second edition. Addison Wesley.
  - Lewis, H. L. and Papadimitriou, C. H. (1998). Elements of the Theory of Computation. 2<sup>nd</sup> edition, Prentice-Hall.
  - Sipser, M. (1997). Introduction to the Theory of Computation. PWS Pub. Co.
  - Kozen, Dexter C. (1997). Automata and Computability. Springer.
  - Kelley, Dean (1995). Teoría de autómatas y lenguajes formales. Pearson Educación
  - Hein, J. L. (1995). Discrete Structures, Logic and Computability. Jones and Bartlett Publishers.
  - Wood, D. (1987). Theory of Computation. John Wiley & Sons.
  - Manna, Z. (1974). Mathematical Theory of Computation. McGraw-Hill Computer Science Series.
  - Cohen, D. I. A. (1991). Introduction to Computer Theory. John Wiley & Sons.
- 
-