Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo P1- PROGRAMA DE ASIGNATURA			
Asignatura:	Lenguajes Formales y Computabilidad		
Profesor Titular:	Dra. Ana Carolina Olivera		
Carrera:	Licenciatura en Ciencias de la Computación		
Año: 2018	**Semestre: 2do**	**Horas Semestre: 112**	**Horas Semana: 7**

OBJETIVOS

- Adquirir conocimientos sobre lenguajes formales, teoría de autómatas y sus relaciones.
- Distinguir conceptos y procedimientos de las gramáticas libres de contexto y gramáticas regulares para especificar la sintaxis de los lenguajes de programación.
- Identificar los distintos tipos de autómatas y tipos de notaciones gramaticales.
- Reconocer los elementos propios de la sintaxis y semántica de los lenguajes de programación.
- Analizar el procesamiento de lenguajes y en particular, el proceso de compilación e interpretación.
- Incorporar y reconocer las limitaciones de la computabilidad efectiva a través de distintos formalismos presentados en la asignatura.

CONTENIDOS

UNIDAD 1: AUTÓMATAS FINITOS Y LENGUAJES REGULARES

1.1. Reconocedores. Traductores. Diagramas de Estado. Equivalencia entre Autómatas Finitos deterministas y no deterministas. Morfismos sobre autómatas. Autómata cociente. 2.2. Propiedades de los lenguajes aceptados por autómatas finitos.
1.3. Expresiones regulares. Relación entre gramáticas regulares, lenguajes regulares y autómatas finitos.
1.4. Herramientas computacionales para reconocer lenguajes regulares, programar y simular autómatas.
1.5. Isomorfismos. Pumping Theorem para lenguajes regulares.

UNIDAD 2: LENGUAJES LIBRES DE CONTEXTO, AUTOMATAS CON PILA Y LENGUAJES SENSIBLES AL CONTEXTO

2.1. Gramáticas libres de contexto. Relación entre gramáticas regulares y libres de contexto. Jerarquía de Chomsky. Árboles de derivación. Ambigüedad. Formas Normales: de Chomsky y BNF.
2.2. Autómata con Pila. Relación entre autómatas con pila y gramáticas sensibles al contexto.
2.3. Lenguajes Sensibles al contexto. Características procedimentales de los lenguajes de programación que se corresponden con lenguajes libres de contexto y sensibles al contexto.

UNIDAD 3: MÁQUINA DE TURING

3.1. Procedimiento efectivo. Funciones Turing Computables. Definición de Máquina de Turing y Autómata acotado linealmente. Configuración. Transición. Aceptación de Cadenas. 3.2. Lenguajes Turing-Decidibles.
3.3. Extensiones de la Máquina de Turing estándar: máquinas con múltiples cintas y no deterministas.

UNIDAD 4: LIMITACIONES DE LA COMPUTABILIDAD

4.1. Conceptos básicos de teoría de la computabilidad y complejidad: Problemas computables y no computables.
4.2. Tesis de Turing-Church. Máquina Universal de Turing.
4.3. Lenguajes Recursivos y recursivos enumerables.
4.4. Problemas de decisión. El problema de la detención de la máquina de Turing. Teoría de la reducibilidad. Reducibilidad al problema de la detención.

4.5. Gramáticas estructuras por Frases. Poder computacional de las gramáticas estructuradas por frases en relación con el de las máquinas de Turing. Técnicas de prueba.

UNIDAD 5: FUNCIONES RECURSIVAS PARCIALES

5.1. Funciones recursivas primitivas sobre los naturales unido el cero. Funciones recursivas primitivas sobre cadenas. Predicados recursivos primitivos. Minimización no acotada.
5.2. Relación entre funciones recursivas parciales y máquinas de Turing. Teorema de Kleene.
5.3. Relación entre las funciones recursivas parciales y los lenguajes de programación procedurales.

UNIDAD 6: INTRODUCCIÓN A LA COMPLEJIDAD COMPUTACIONAL

6.1. Problemas centrales. Análisis de algoritmos. Tratabilidad computacional.
6.2. Complejidad: P y NP. Problemas NP-Completos, NP-Difíciles.

UNIDAD 7. INTRODUCCIÓN A LOS COMPILADORES E INTÉRPRETES

7.1. Introducción a la definición de compilador e intérprete: Pasos del proceso de compilación y su relación con los autómatas estudiados. Análisis léxico. Análisis Sintáctico. Análisis semántico.
7.2. Ventajas y desventajas del uso de intérpretes. Ejemplos de compiladores e intérpretes.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Por tratarse de una asignatura con importante respaldo conceptual, la teoría ocupa un lugar destacado, y para facilitar la apropiación de los saberes se aplicará la ejemplificación y demostración de manera metódica. Así, la enseñanza de la materia se apoya en una estrecha coordinación entre el dictado de los conceptos teóricos, presentación de ejemplos y la aplicación de la teoría en la resolución de ejercicios. Los ejercicios están orientados al análisis o entendimiento de las soluciones propuestas y a la concepción o diseño para responder a nuevos requerimientos. Para ello el material de práctica es seleccionado de manera de cubrir un amplio espectro temático y muestra diferentes niveles de dificultad. Algunos ejercicios son resueltos completamente en clase, y otros son encaminados para ser completados por los alumnos fuera de clase.

Estrategias metodológicas y de enseñanza

Las siete horas semanales que tiene asignada la materia se distribuyen de la siguiente manera:

- Clases teóricas de cuatro horas para presentación y exposición de los temas, con el uso de pizarrón y apoyo de proyección de imágenes. Dichas clases incluyen gran contenido de práctica y serán participativas y de debate. Se desarrollarán de manera expositiva los conceptos fundamentales, con presentación de casos de estudio prácticos de aplicación inmediata del tema presentado. Se promoverá la investigación y la búsqueda de información por parte del alumno. Se exigirá un trabajo continuo al alumno tanto dentro del aula como fuera de ella.
- Clases prácticas de tres horas de ejercitación para resolución de problemas y consultas trabajando en el aula. Las clases prácticas incluirán presentación del tema, casos de estudio abiertos a debate y de construcción colectiva, y consulta individual de ejercicios.

Actividad	Carga horaria por semestre
Teoría y resolución de ejercicios simples	64
Formación práctica	
Formación Experimental – Laboratorio	48
Formación Experimental - Trabajo de campo	0
Resolución de problemas de ingeniería	0
Proyecto y diseño	0
Total	**112**

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

Autor	Título	Editorial	Año	Ejemp. en biblioteca
H. R. Lewis, C. Papadimitriou	Elements of theory computation	Prentice Hall	1998	
J. Hopcroft, R. Motwani, J. Ullman	Teoría de autómatas, lenguajes y computación. 3º ed.	Pearson	2008	
M. Sipser	Introduction to the theory of computation 2° ed.	PWS	2006	
D. Cohen	Introduction to computer theory	Wiley	1992	

Bibliografía complementaria

Autor	Título	Editorial	Año	Ejemp. en biblioteca
N. CHOMSKY	Three models for the description of language. IEEE Transactions on Information Theory. 3(2): 113-124	IEEE	1956	
A.M. TURING	On computable numbers, with an application to the entsheidungs problem. Proceedings of the London Mathematical Society. 42:230-265	London Mathematical Society	1937	

EVALUACIONES (S/ Ord. 108-10_CS)

La evaluación es un proceso que debe llevarse a cabo de manera ininterrumpida. Se propone una evaluación continua de alumno de acuerdo a un régimen de promoción directa a través de su asistencia y participación, tanto en clases teóricas como prácticas, evaluaciones parciales y presentación de trabajos prácticos y/o laboratorio (individuales y grupales). Esta modalidad permite mejorar el proceso de aprendizaje, modificar el plan de acción diseñado para el desarrollo del proceso, e introducir los mecanismos de correcciones adecuados.

Para obtener la regularidad de la materia el alumno deberá:

- Aprobar las tres evaluaciones obligatorias durante el periodo lectivo con nota superior a 6 (SEIS) o su correspondiente recuperatorio.

Para la aprobación de la asignatura se han previsto diferentes modalidades e instancias:

1- Aprobación de la Materia

Existen 3 (TRES) evaluaciones obligatorias con contenidos globalizadores durante el periodo lectivo. Existe una instancia de recuperación para cada evaluación obligatoria en caso de que la nota sea menor que 6 (SEIS). Las evaluaciones son teórico-prácticas, y el examen quedará como respaldo documental de lo elaborado por el alumno, posibilitando cualquier revisión posterior que pueda ser necesaria por el alumno.

En base a los resultados de las evaluaciones y la nota final el alumno quedará en alguna de las siguientes situaciones:

- Alumno Promocionado, cuando la calificación es igual o superior a 8 (OCHO) en las evaluaciones. Un alumno que recupera alguna evaluación no tiene opción a promoción.
- Alumno Regular, cuando la nota de cada evaluación sea mayor o igual a 6 (SEIS), o se hayan aprobado los recuperatorios con calificación mayor o igual a 6 (SEIS).

Examen Final alumnos regulares. El examen final será escrito. El alumno regular rendirá un examen teórico-práctico escrito que incluirá ejercicios prácticos. El examen final se rinde a programa completo, exigiéndose el nivel superior correspondiente.

Examen final para alumnos libres. El mismo es escrito y se aprueba con un mínimo de 6 puntos sobre un total de 10. Una vez aprobado el examen escrito, el alumno libre deberá rendir un examen oral según los criterios de evaluación mencionados previamente. El examen final libre se rinde a programa completo, exigiéndose el nivel superior correspondiente.

Alumnos recursantes. No hay régimen especial para alumnos recursantes.