Ministerio de Cultura y Educación **(Programa del año 2017)**
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales
Departamento: Informatica
Area: Area V: Automatas y Lenguajes

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
(OPTATIVAS) METAHEURISTICAS	ING. INFORM.	026/12-08/15	2017	2° cuatrimestre
(OPTATIVA) METAHEURISTICAS POBLACIONALES	ING. EN COMPUT.	28/12	2017	2° cuatrimestre
(OPTATIVA) METAHEURISTICAS POBLACIONALES	LIC.CS.COMP.	32/12	2017	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
LEGUIZAMON, MARIO GUILLERMO	Prof. Responsable	SEC F EX	3 Hs
APOLLONI, JAVIER MARIANO	Prof. Colaborador	P.Adj Exc	40 Hs
ARAGON, VICTORIA SOLEDAD	Prof. Colaborador	P.Adj Exc	40 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	**Teóricas**	**Prácticas de Aula**	**Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.**	**Total**
Hs	2 Hs	1 Hs	2 Hs	5 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	2º Cuatrimestre

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
07/08/2017	17/11/2017	15	75

IV - Fundamentación

Las técnicas metaheurísticas han mostrado ser capaces de resolver una gran variedad de problemas del mundo real. En la actualidad, el diseño y desarrollo de este tipo de enfoques se ha ampliado a muchos campos de aplicación debido a su versatilidad y simpleza.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Se espera que el alumno adquiera conocimiento introductorio de las metaheurísticas de mayor difusión en la actualidad. Se pretende además, que el alumno conozca acerca de sus posibles campos de aplicación vinculados a la práctica profesional y la investigación científica.

VI - Contenidos

Unidad 1: Introducción. Inteligencia computacional, sus ramas. Metaheurísticas de Trayectoria y Poblacionales. Ventajas y desventajas de las metaheurísticas sobre otros enfoques. Metaheurísticas inspiradas en la naturaleza y de

otras fuentes. Ejemplos de metaheurísticas basadas en trayectoria: simulated annealing, búsqueda por vecindario variable, búsqueda local iterada. Introducción a los Algoritmos Evolutivos. Otros enfoques: Inteligencia Colectiva. Optimización basada en el comportamiento de colonias de hormigas. Optimización vía Cúmulos de Partículas. Estudios experimentales con las distintas metaheurísticas. Convergencia y calidad de los resultados. Campos de aplicación de Metaheurísticas.

Unidad 2: Algoritmos Genéticos y otros algoritmos evolutivos. Representación del espacio de soluciones. Evaluación de los individuos: función de fitness. Mecanismos de selección y operadores genéticos. Convergencia de Algoritmos Evolutivos. Aplicaciones de la Computación Evolutiva. Introducción a la Evolución Diferencial.

Unidad 3: Colonias de Hormigas. Rastros de feromona, su densidad. Optimización por simulación de Colonias de hormigas (ACO). Familia de algoritmos derivados de la metaheurísticas ACO. Aplicación a problemas de optimización combinatoria.

Unidad 4: Cúmulos de partículas. Inteligencia colectiva. Evaluación, comparación e imitación. Optimización por cúmulos de Partículas. Optimización en espacios continuos y discretos. Aplicaciones de interés.

Unidad 5: Sistemas Inmunes Artificiales. Presentación y descripción de las teorías inmunes que inspiran a los principales algoritmos inmunes. Distintas variantes. Aplicaciones.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Las características del curso permiten un desarrollo teórico completo junto con prácticos de corto alcance para entender el funcionamiento de los principales enfoques discutidos y realizar una evaluación continua de los contenidos.

Para cada una de las bolillas, se requerirá de la entrega de un trabajo práctico que consistirá en un breve reporte de un estudio experimental y respuestas a preguntas teóricas de cada uno de los algoritmos estudiados.

Al final de la exposición de los contenidos teóricos, se plantearán proyectos integradores (individuales y/o grupales) que profundicen en una o varias de las metaheurísticas abordadas en el curso y que derivará en un reporte técnico producto de un estudio experimental específico

VIII - Regimen de Aprobación

Se admiten alumnos que podrán cursar la materia bajo régimen de aprobación con examen final o por promoción sin examen final.

A. Régimen para Regularizar el curso:
1. Tener un mínimo de 60% de asistencia a las clases prácticas.
2. Entregar el 70% de los ejercicios de prácticos de aula solicitados.
3. Aprobar el práctico de investigación propuesto.
4. Aprobar 1 examen parcial de ejercicios prácticos o alguna de sus respectivas recuperaciones. Se otorgan 2 (dos) recuperaciones para cada examen parcial según lo establece la reglamentación vigente (Ord. 32/14-CS).
5. Si cualquier punto no fuese cumplimentado, implicará que el alumno pase a condición de libre.
Nota: El porcentaje mínimo de los ejercicios a resolver necesarios para aprobar el examen parcial y/o sus respectivas recuperaciones es de 70%. Además, al menos el 50% de cada uno de los ejercicios involucrados en el examen parcial y/o sus respectivas recuperaciones deberán ser completados para considerar su aprobación.

B. Régimen para Promoción sin Examen Final:

1. Ídem a lo requerido en el régimen para regularizar el curso, salvo que:
a. El alumno deberá asistir al menos al 80% de las clases teóricas y prácticas.
2. Aprobar con una nota mínima de 7 (siete) todas las evaluaciones establecidas en el curso, incluido el examen integrador oral y/o escrito al final del cuatrimestre.
3. La presentación de un reporte técnico integral, escrito de calidad científica que describa y analice los resultados de aplicar y/o comparar distintas metaheurísticas o variaciones de alguna de las metaheurísticas estudiadas en el curso.
4. Exposición oral del proyecto presentado en forma escrita a los efectos de evaluar de manera integral a cada alumno.
5. La nota final se computará promediando las notas obtenidas en cada uno de los puntos mencionados previamente.

C. No se admite rendir el examen final de la materia en condición de libre.

IX - Bibliografía Básica

[1] Simon, D. – "Evolutionary Optimization Algorithms", Wiley, 2013.
[2] Engelbrecht, A.P. – "Fundamentals of Computational Swarm Intelligence", Wilwey, 2005.
[3] Yang, X., Cu, Zi, Xiao, R., Gandomi, A. H. y Karamanoglu, A. (Editores) – "Swarm Intelligence and Bio-Inspired Computation - Theory and Applications", Series Elsevier Insights, Elsevier, 2013.
[4] Talbi, E. – "Metaheuristics: From Design to Implementation", Wiley, 2009.
[5] Glover, F. G. y Kochenberger, G.A. (Editores) – "Handbook of Metaheuristics" (International Series in Operations Research & Management Science), 2003.
[6] Dorigo, M. y Stützle, T. – "Ant Colony Optimization", MIT Press, 2004.
[7] Price, K.V.; Storn, R.M. y Lampinen, J.A. – "Differential Evolution: A Practical Approach to Global Optimization (Natural Computing Series), Springer; 2005.
[8] Michalewicz Z. – "Genetic Algorithms + Data Structures = Evolutions Programs", Springer-Verlag, Third, Extended Edition, 1996.
[9] Feoktistov, V. – "Differential Evolution, In Search of Solutions". Springer Science+Business Media, LLC, 2006.
[10] Clerc, M. – "Particle Swarm Optimization", ISTE Ltd, 2006.
[11] Zheng J., Chen Y. and Zhang W. "A Survey of artificial immune applications", Springer Netherlands, vol 34, n 1, pp 19-34, 2010
[12] De Castro L. and Timmis J. Artificial immune systems: A new computational intelligence approach. Great Britain: Springer-Verlag, New York, 2002.

X - Bibliografia Complementaria

[1]

XI - Resumen de Objetivos

Introducción a las Metaheurísticas. Clasificación. Aplicación de metaheurísticas: Diseño y análisis de experimentos. Algoritmos Evolutivos. Inteligencia Colectiva: Optimización por Cúmulo de Partículas, Optimización basada en el Comportamiento de Hormigas. Algoritmos de Estimación de Distribución. Aplicaciones.

XII - Resumen del Programa

Unidad 1: Introducción
Unidad 2: Algoritmos Evolutivos
Unidad 3: Optimización Basada en Colonias de Hormigas
Unidad 4: Optimización Basada en Cúmulos de Partículas
Unidad 5: Sistemas Inmunes

XIII - Imprevistos

XIV - Otros