



Universidad Nacional de San Luis
Rectorado.

"2015 - Año del Bicentenario del Congreso de los Pueblos Libres"

ES COPIA
OSCAR GUILLEMO SEGURA
Director de Despacho
UNSL

SAN LUIS, - 2 OCT 2015

VISTO:

El Expediente EXP-USL: 9128/2015 mediante el cual se solicita la protocolización del Curso de Posgrado: **METAHEURÍSTICAS POBLACIONALES Y DE TRAYECTORIA**; y

CONSIDERANDO:

Que el Curso de Posgrado se propone dictar en el ámbito de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales del 24 al 29 de noviembre de 2015, con un crédito horario de 60 horas presenciales y bajo la coordinación de la Dra. Victoria **ARAGÓN**.

Que la Comisión Asesora de Posgrado de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales recomienda aprobar el curso de referencia.

Que el Consejo de Posgrado de la Universidad Nacional de San Luis en su reunión del 8 de septiembre de 2015, analizó la propuesta y observa que el programa del curso, bibliografía, metodología de evaluación y docentes a cargo, constituyen una propuesta de formación de posgrado de calidad en su campo específico de estudio.

Que, por lo expuesto, el Consejo de Posgrado aprueba la propuesta como Curso de Posgrado, según lo establecido en Ordenanza CS N° 23/09.

Que corresponde su protocolización.

Por ello y en uso de sus atribuciones

EL RECTOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Protocolizar el dictado del Curso de Posgrado: **METAHEURÍSTICAS POBLACIONALES Y DE TRAYECTORIA**, en el ámbito de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales del 24 al 29 de noviembre de 2015, con un crédito horario de 60 horas presenciales.

ARTÍCULO 2°.- Protocolizar el cuerpo docente constituido por: Responsable: Dr. Guillermo **LEGUIZAMÓN** (DNI N° 17.698.598), Colaboradora: Dra. Victoria **ARAGÓN** (DNI N° 26.461.760) ambos de esta Casa de Altos Estudios.

Cpde RESOLUCIÓN R N° **1550**

[Handwritten signature]
Ing. Jorge Raúl Guin
Vicerrector - UNSL
alc Rectorado R N°
1515/15

[Handwritten signature]
Dra. Alicia Marcela Printista
Secretaría de Posgrado
UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Rectorado

"2015 - Año del Bicentenario del Congreso de los Pueblos Libres"

ES COPIA
OSCAR GUILLERMO SEGURA
Director de Despacho
UNSL

ARTÍCULO 3°.- Aprobar el programa del Curso de referencia, de acuerdo al ANEXO de la presente disposición.-

ARTÍCULO 4°.- Comuníquese, insértese en el Libro de Resoluciones, publíquese en el Digesto Electrónico de la UNSL y archívese.-

RESOLUCIÓN R N°
may

1550

Dra. Alicia Marcela Printista
Secretaria de Posgrado
UNSL

Ing. Jorge Raúl Olguín
Vicejefe - UNSL
a/c Rectorado RR N° 1515/15



Universidad Nacional de San Luis
Rectorado

"2015 - Año del Bicentenario del Congreso de los Pueblos Libres"

~~ES COPIA~~
Módulo de Seguridad
Director de Computación

ANEXO

DENOMINACIÓN DEL CURSO: METAHEURÍSTICAS POBLACIONALES Y DE TRAYECTORIA

UNIDAD ACADÉMICA RESPONSABLE: Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales

CATEGORIZACIÓN: Perfeccionamiento

RESPONSABLE: Dr. Guillermo LEGUIZAMÓN

COLABORADORA: Dra. Victoria ARAGÓN

COORDINADOR: Dra. Victoria ARAGÓN

CRÉDITO HORARIO: 60 horas

MODALIDAD DE DICTADO: Presencial

FECHA DE DICTADO DEL CURSO: del 24 al 29 de noviembre de 2015

FECHA PREVISTA PARA ELEVAR LA NÓMINA DE ALUMNOS

APROBADOS: Febrero de 2016

DESTINATARIOS: Egresados con título de grado universitario en disciplinas afines a la temática del curso.

LUGAR DE DICTADO: Dpto. de Informática – FCFMyN – San Luis.

CUPO: Sin límite.

FUNDAMENTACIÓN: El avance tecnológico experimentado en las últimas décadas ha permitido, principalmente desde el punto de vista computacional, la exploración de nuevos enfoques y algoritmos para resolver de manera eficiente problemas de optimización de gran complejidad. Entre dichos enfoques se encuentran las metaheurísticas, las cuales se pueden definir en términos generales como algoritmos aproximados dado que no garantizan soluciones óptimas, pero son capaces de encontrar de manera eficiente soluciones de alta calidad en tiempos razonables. Dichas características hacen de las metaheurísticas una alternativa interesante para su aplicación en el campo de investigación y problemas del mundo real.

OBJETIVOS:

Dar una perspectiva global de los principales enfoques metaheurísticos para resolver problemas académicos y del mundo real. El énfasis estará puesto en dos clases principales de metaheurísticas: de trayectoria y poblacionales. Se incluirán los algoritmos más representativos de cada clase. Trayectoria: Simulated Annealing, ILS, VNS, etc. Poblacionales: Computación Evolutiva e Inteligencia Colectiva, profundizando en los principales algoritmos representativos de esta subclase.

Cpde RESOLUCIÓN R N°

1550

Ing. Jorge Patrón Quiñ
Vicepresidente - UNSL
al Rectorado RR N°
1551/15

Dra. Alicia Marcela Printista
Secretaría de Posgrado
UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Rectorado

ES COPIA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS
Rectorado

Se pretende asimismo, dar una perspectiva global de enfoques híbridos en el ámbito de las metaheurísticas; mostrar posibles campos de aplicación y además, describir de manera general los últimos desarrollos algorítmicos según diversas fuentes de inspiración para su diseño, tales como: atracción gravitacional, inteligencia colectiva de diversos tipos de agentes, biogeografía, etc.

De manera complementaria, se incluirá el requerimiento del uso de pruebas estadísticas para corroborar el desempeño de cada uno de los algoritmos estudiados.

CONTENIDOS MÍNIMOS:

Conceptos básicos de optimización. Metaheurísticas y algoritmos aproximados. Diseño experimental y calibración de parámetros de metaheurísticas. Metaheurísticas de trayectoria o de única solución: Búsqueda Local, Búsqueda Local Iterada y de Vecindario Variable, Simulated Annealing. Metaheurísticas Poblacionales: Algoritmos Evolutivos, Ant Colony Optimization, Particle Swarm Optimization. Algoritmos Híbridos. Otras propuestas recientes de algoritmos: Búsqueda Gravitacional, Optimización de Colonia de Abejas Artificiales, Algoritmo de Fuegos Artificiales, Optimización de Bacterias Forrajeras, otros.

PROGRAMA:

Unidad 1: Introducción. Optimización mono y multi-objetivo. Motivación de la evolución y de los enfoques bioinspirados y basados en la naturaleza como modelo de simulación. Otras alternativas de diseño. Campos de aplicación. Ventajas y desventajas de las metaheurísticas sobre otros enfoques. Metaheurísticas poblacionales y basadas en trayectoria. Aspectos comunes de cada familia. Calibración de parámetros y análisis de desempeño de metaheurísticas. Aspectos importantes para el diseño de experimentos y mediciones de desempeño. Análisis y reporte de resultados (aplicación de pruebas estadísticas).

Unidad 2: Metaheurísticas basadas en trayectoria. Características específicas. Representación de soluciones. Operadores de búsqueda. Determinación de vecindarios y espacio de búsqueda. Búsqueda Local: Recocido Simulado (Simulated Annealing). Búsqueda Local Iterada. Búsqueda en Vecindario Variable. Otras alternativas.

Unidad 3: Algoritmos Evolutivos y sus principales componentes. Algoritmos Genéticos. Representación del espacio de soluciones. Función de fitness. Mecanismos de selección y operadores genéticos. Evolución Diferencial, un enfoque alternativo de los algoritmos evolutivos para realizar la exploración del espacio de búsqueda. Algoritmos de Evolución Diferencial: diferentes estrategias de búsqueda. Diferentes variaciones en sus componentes y parámetros. Diversidad. Medición de desempeño. Desarrollos y aplicaciones actuales de Algoritmos Evolutivos y Evolución Diferencial.

Unidad 4: Particle Swarm Optimization: Definición. Inspiración de PSO. Descripción del algoritmo básico. Componentes: pbest, gbest, lbest. Función de aptitud. Trayectoria de la partícula. Equilibrio del swarm. Convergencia. Versiones Avanzadas PSO. Aplicaciones.

Ing. Jorge Raúl Oguin
Vice Rector - UNSL
a/c Rectorado RR N°
1515/15

Dra. Alicia Marcela Piniasta
Secretaría de Posgrado
UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Rectorado

"2015 - Año del Bicentenario del Congreso de los Pueblos Libres"

ES COPIA
CON SELLO DE VERIFICACIÓN SEGURA
O Sello de Despacho
UNSL

Unidad 5: Ant Colony Optimization (ACO). Algoritmos más representativos derivados de la metaheurística ACO: Ant System, MaxMin-Ant System, Ant System elitista, Ant Colony System. Principales características y propiedades. Aplicaciones.

Unidad 6: Modelos híbridos para los distintos tipos de metaheurísticas. Clasificación de los enfoque híbridos. Ejemplos de desarrollos híbridos.

Unidad 7: Enfoques alternativos según otras fuentes de inspiración: Búsqueda Gravitacional, Optimización de Colonia de Abejas Artificiales, Algoritmo de Fuegos Artificiales, Optimización de Bacterias Forrajeras, otros.

SISTEMA DE EVALUACIÓN:

Las características del curso permiten un desarrollo teórico completo junto con prácticos de corto alcance para entender el funcionamiento de los principales enfoques discutidos. Al final de la exposición de los contenidos teóricos, se plantearán proyectos individuales y/o grupales que profundicen en una o varias de las metaheurísticas abordadas en el curso que derivará en un reporte técnico de calidad científica, producto de un estudio experimental específico.

BIBLIOGRAFÍA:

- 1- Simón, D. – “Evolutionary Optimization Algorithms”, Wiley, 2013.
- 2- Engelbrecht, A.P. – “Fundamentals of Computational Swarm Intelligence”, Wiley, 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.

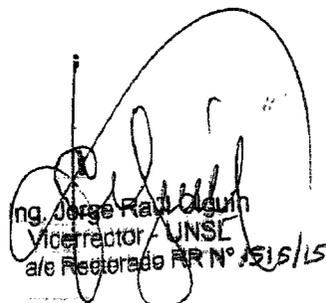
ARANCEL: Gratuito.

COSTOS Y FUENTE DE FINANCIAMIENTO: Departamento de Informática – Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales.

Cpde RESOLUCIÓN R N°
mav

1550


Dra. Alicia Marcela Printista
Secretaría de Posgrado
UNSL


Ing. Jorge Raúl Ojeda
Vice Rector UNSL
de Rectorado RR N° 1515/15