



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

EXPTE-UNC: 0031799/2016

CÓRDOBA, 17 ABR 2017

VISTO:

El presente expediente por el cual el Dr. Gustavo WOLFMANN, solicita la aprobación de un Curso de Posgrado, como válido para la Carrera del Doctorado en CIENCIAS DE LA INGENIERÍA; y

CONSIDERANDO:

Que el disertante Dr. Gustavo WOLFMANN, cumple con los requisitos exigidos en el Reglamento de la Carrera del Doctorado en Ciencias de la Ingeniería;

Que cuenta con el aval de la Carrera del Doctorado en Ciencias de la Ingeniería;

Que cuenta con el aval de la Escuela de Cuarto Nivel y de la Secretaría Académica Investigación y Posgrado Área Ingeniería;

La autorización conferida por el H. Consejo Directivo, Texto Ordenado Resolución N° 1099-T-2009;

EL DECANO DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES

RESUELVE:

Art. 1º.- Autorizar el dictado del Curso de Posgrado titulado: "MODELADO Y SIMULACIÓN EN CIENCIA COMPUTACIONAL", de 40 (cuarenta) horas reloj de duración, con evaluación final y autorizar el cobro de los siguientes aranceles:

- Alumnos Doctorado en Ciencias de la Ingeniería – sin cargo.
- Docentes de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba – sin cargo.
- Otros Docente de la Universidad Nacional de Córdoba PESOS UN MIL C/00/100 (\$1.000,00).
- Alumnos otros Doctorados PESOS DOS MIL C/00/100 (\$2.000).
- Egresados carreras Afines PESOS TRES MIL C/00/100 (\$3.000).





UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

EXPTE-UNC: 0031799/2016

Art. 2º.- Designar como disertante al Dr. Remo SUPPI BOLDRITO.

Art. 3º.- Designar como Tribunal Examinador a:

- Dr. Orlando MICOLINI.
- Dr. Jorge Manuel FINOCHIETTO.
- Dra. Graciela CORRAL BRIONES.

Art. 4º.- Otorgar a este Curso validez para la Carrera del DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA, asignándole un valor de 2 (dos) créditos.

Art. 5º.- Aprobar el Programa de Actividades y Temario a desarrollar, que como ANEXO I forma parte de la presente Resolución.

Art. 6º.- Designar como Responsable Académico y Administrador de los fondos al Dr. Gustavo WOLFMANN.

Art. 7º.- Deberá cumplimentarse lo establecido por la Ordenanza 4-HCS-95 y su modificatoria y la Resolución 307-HCD-96.

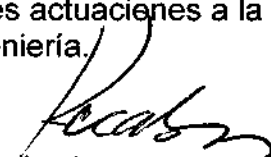
Art. 8º.- La Unidad Ejecutora de los fondos será el Área Económico Financiera de esta Facultad.

Art. 9º.- El Responsable Académico y Administrador de los fondos elevará dentro de los treinta días de finalizado el Curso, el Informe Académico correspondiente.


Art. 10º.- Dese al Registro de Resoluciones, comuníquese a la Escuela de Cuarto Nivel, al Área de Apoyo Administrativo a la Función Docente, al Área Económica Financiera y gírense las presentes actuaciones a la Secretaría Académica de Investigación y Posgrado Área Ingeniería.


Prof. Ing. DANIEL LAGO
SECRETARIO GENERAL
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA




Mgter. Ing. PABLO G. RECABARREN
DEGANO
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
Universidad Nacional de Córdoba

RESOLUCION Nº 348

REVISADO

16 CORDOBA - República Argentina
AREA OPERATIVA

 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales República Argentina</p>	Programa de: <h2 style="text-align: center;">Modelado y Simulación en Ciencia Computacional</h2>	
Carrera: Doctorado en Ciencias de la Ingeniería Escuela: Departamento:	Plan: Carga Horaria: 40hs Semestre: segundo Carácter: Bloque:	Puntos: Hs. Semanales: Año: 2016
Objetivos: <i>Capacitar al alumno en el modelado de sistemas complejos y su simulación en diversas áreas de la ciencia como la Sociología o la Biología aprovechando la potencia computacional de clusters o cloud. Esto permitirá al alumno adquirir habilidades en la gestión y uso de grandes volúmenes de datos, el análisis crítico de los datos de salida y el diseño de experimentos que permitan utilizar a la simulación de altas prestaciones como herramienta de Soporte a la Toma de Decisiones.</i>		
Programa Sintético: <ol style="list-style-type: none"> 1. FUNDAMENTOS DE MODELADO. 2. FUNDAMENTOS DE SIMULACIÓN 3. MODELOS COMPLEJOS Y SIMULACIÓN DE ALTAS PRESTACIONES 4. CASOS DE USO Y EXPERIMENTACIÓN 		
Programa Analítico: página 2 a página 4		
Programa Combinado de Examen (si corresponde):		
Bibliografía: página 5		
Correlativas Obligatorias:		
Correlativas Aconsejadas:		
Rige: 2016		
Aprobado HCD, Res.: Fecha:	Modificado / Anulado / Sust. HCD Res.: Fecha:	
El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC) certifica que el programa está aprobado por el (los) número(s) y fecha(s) que anteceden. Córdoba, / / .		
Carece de validez sin la certificación de la Secretaría Académica:		

9



PROGRAMA ANALÍTICO

LINEAMIENTOS GENERALES

Simulación es la experimentación con un modelo de una hipótesis o un conjunto de hipótesis de trabajo. De acuerdo a la definición formal formulada por R.E. Shannon se puede afirmar que *“La simulación es el proceso de diseñar un modelo de un sistema real y llevar a término experiencias con él, con la finalidad de comprender el comportamiento del sistema o evaluar nuevas estrategias -dentro de los límites impuestos por un cierto criterio o un conjunto de ellos - para el funcionamiento del sistema”*.

En relación a la Ciencia Computacional se puede considerar como el enfoque interdisciplinario para la solución de problemas complejos que utilizan conceptos y técnicas provenientes de disciplinas de la ciencia, matemática e informática. De esta, y otras definiciones que aparecen en la literatura, se deriva que la ciencia computacional permite afrontar problemas de grandes magnitudes haciendo uso de las ciencias experimentales, la matemática y la informática y en la actualidad es considerada como el tercer paradigma para los descubrimientos científicos, aplicada en la resolución de problemas con base en la ciencia y la tecnología, más allá de la teoría y la experimentación.

El modelado de sistemas complejos y su simulación permite avanzar en el campo de la experimentación y transformar la potencia de cómputo disponible actualmente (ya sea en ordenadores personales o agrupaciones de ellos –clusters/clouds-) en una herramienta de suma utilidad en campos tan diversos como la Sociología, la Biología o la Economía.

En el presente curso se analizarán las técnicas de modelado clásico, los paradigmas simulación secuencial y distribuida y se experimentará con diversos casos de uso para que los estudiantes puedan aplicar estos conocimientos a problemas dentro de sus respectivas áreas de conocimiento.

Al finalizar este curso, el estudiante tendrá capacidad para:

- Analizar y desarrollar un modelo del sistema como representación equivalente del mismo.
- Analizar y definir qué datos de entrada son necesarios y adaptarlos a sus necesidades.
- Escoger las metodologías de análisis de datos de salida y capacidad por definir los procedimientos que permitan extraer conclusiones o hacer análisis de prestaciones.
- Diseñar y desarrollar el modelos de simulación aplicando los conceptos anteriores y verificar/validar las herramientas de simulación de acuerdo a criterios científicos.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Se dictarán clases presenciales para desarrollar los aspectos teóricos y prácticos de la materia. Los conceptos teóricos serán acompañados de ejemplos de utilización sobre las arquitecturas disponibles y al finalizar el alumno deberá realizar un conjunto de casos prácticos que permitirán la evaluación de las competencias adquiridas. La asignatura contará con un Campus Virtual disponible a los alumnos para que puedan mantener el contacto a través de forúms de discusión permitiendo al profesor hacer el seguimiento y evaluación del desempeño de cada alumno. Este campus Virtual se montará sobre la



7

plataforma LEV de la facultad, por lo que contará con las herramientas que el mismo provee, permitiendo al alumno tener acceso al material y elementos necesarios para el seguimiento de la formación.

EVALUACIÓN

Condiciones para la promoción de la materia

- 1.- Asistencia a las clases presenciales (mínimo del 90% de las clases).
- 2.- Aprobar una evaluación individual de conceptos teóricos al final de la impartición de las clases presenciales (no inferior a cinco puntos sobre diez (5/10)). (50%)
- 3.- Presentar y aprobar todos los trabajos experimentales indicados en el curso evaluados individualmente.(40%)
- 4.- Se valorará la actividad, discusión y seguimiento de los alumnos en el foro virtual y las discusiones (virtuales) que propondrá el profesor como elementos adicionales a la formación de los alumnos. (10%)

✓



CONTENIDOS TEMÁTICOS

TEMA 1: FUNDAMENTOS DE MODELADO

Representación del modelo. Clasificaciones y tipos de modelos en función de la información utilizada (heurísticos, empíricos). Tipos de modelos en función de su campo de aplicación (conceptual, matemático). Modelos Cualitativos y Numéricos. Desarrollo, depuración, verificación y validación del modelo. (10 hs asignadas)

TEMA 2: FUNDAMENTOS DE SIMULACIÓN

Sistema físico y simulación. Diseño, desarrollo y depuración de modelos de simulación. Medida de prestaciones. Análisis de datos de la simulación (tiempo de ejecución de una simulación, número de repeticiones, medidas, regresiones,...). (10 hs asignadas)

TEMA 3: MODELOS COMPLEJOS Y SIMULACIÓN DE ALTAS PRESTACIONES

Modelos complejos de simulación. Simulación distribuida de altas prestaciones: tipos, mecanismos, herramientas. Modelos basados en agentes (ABM). Modelos orientados al individuo y su simulación. Definición del modelo conceptual y su representación computacional. Variables de estado. Verificación y validación del modelo computacional. Lenguajes y entornos. (10 hs asignadas)

TEMA 4: CASOS DE ESTUDIO

Ejemplos en el ámbito de la Biología (movimiento de especies) y en el ámbito de la Sociología y comportamiento de masas (evacuaciones de emergencia). Ejecución en entornos HPC. Valoración y análisis de los datos obtenidos de este tipo de simulaciones. (10 hs asignadas)

DISTRIBUCIÓN DE LA CARGA HORARIA

ACTIVIDAD	HORAS
CONCEPTOS TEÓRICOS	25
FORMACIÓN PRÁCTICA	15
TOTAL DE LA CARGA HORARIA	40

9



BIBLIOGRAFIA


- Agent-Based Computational Social Sciences Using Netlogo. Romulus-Catalin Damaceanu. Lambert Academic Publishing. (2011). ISBN-10: 3844383433
- Distributed Simulation: A Model Driven Engineering Approach (Simulation Foundations, Methods and Applications). Okan Topçu, Umut Durak. Halit Oguztüzün, Levent Yilmaz. (2016) Springer. ISBN-10: 3319030493
- Introduction to the Modeling and Analysis of Complex Systems. Hiroki Sayama (2015). Open SUNY Textbooks. ISBN-10: 1942341083
- Multifaceted Modelling and Discrete Event Simulation. Zeigler, Bernard. Academic Press. ISBN-10: 0127784500
- Parallel and Distributed Simulation Systems, Richard M. Fujimoto. Wiley Publishers. ISBN: 978-0-471-18383-9
- Parallel and Distributed Simulation of Discrete Event Systems in Handbook of Parallel and Distributed Computing, Alois Ferscha, McGraw-Hill. ISBN 0471183830
- Simulación para las Ciencias Sociales: Una guía práctica para explorar cuestiones sociales mediante el uso de simulaciones informáticas. Gilbert and Troitzsch (2005). McGraw-Hill. ISBN 0 335 21600 5
- Systems Modelling & Computer Simulation. Keith, A. et al. 2nd Edition. Dekker Publishers. ISBN-10: 0824794214
- Modelling and Simulation: Exploring Dynamic System Behaviour. Louis G. Birta, Gilbert Arbez. (2007). Springer. ISBN-10: 1846286212
- <http://ccl.northwestern.edu/netlogo/>
- ESA.http://www.esa.int/TEC/Modelling_and_simulation/TECQ6CNWTPE_0.html
- Repast. <http://repast.sourceforge.net/>
- Artículos en revistas y anales de congresos.

7



**PLANILLA RESUMEN SOLICITUD
AUTORIZACIÓN ACTIVIDAD EXTRA-CURRICULAR**

Denominación de la Actividad	
Modelado y Simulación en Ciencia Computacional	
Comisión o Unidad Académica Organizadora	
Escuela de Computación	
Responsable Académico y Administrador de los Fondos Propuesto	
Dr. Gustavo Wolfmann	
Nombre y Apellido de los Disertantes	
Dr. Remo Suppi Boldrito. Departamento de Arquitectura de Computadores y Sistemas Operativos. Universidad Autónoma de Barcelona. España.	
Destinatarios de la Actividad	
Alumnos Doctorado en Ciencias de la Ingeniería. Alumnos otros doctorados. Docentes de la UNC. Egresados de carrera afines.	
Fecha o Período Probable de Realización	
Segundo semestre de 2016	
Duración en Horas de la Actividad	
40 horas	
Evaluación Final: SI Propuesta Tribunal Examinador	
Dr. Orlando Micolini. Dr. Jorge Finochietto. Dra. Graciela Corral Briones. Facultad Ciencias Exactas Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba.	
Monto Aranceles	
Alumnos Doctorado en Ciencias de la Ingeniería	Sin Cargo
Docentes de la Fac. de Cs. Ex. Fis. Y Naturales de la UNC	Sin Cargo
Otros Docentes UNC	\$ 1.000 (Un Mil pesos)
Alumnos otros doctorados	\$ 2.000 (Dos Mil pesos)
Egresados carreras Afines	\$ 3.000 (Tres Mil pesos)
Unidad Ejecutora	
Área Económico Financiera. Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales. UNC	


Prof. Ing. DANIEL LAGO
SECRETARIO GENERAL
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA




Mgter. Ing. PABLO S. RECABARREN
DECANO
Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales
Universidad Nacional de Córdoba