

RESOLUCIÓN (CS) N° 50/20

FLORENCIO VARELA, 13 de julio de 2020.

VISTO las Leyes Nros. 24.521 y 26.576, el Estatuto de la UNIVERSIDAD NACIONAL ARTURO JAURETCHE aprobado por Resolución ME N° 1154/2010, la Resolución (R.) N° 145/13, el Expediente N° 415/2020 y,

CONSIDERANDO:

Que mediante el Expediente citado en el Visto se gestiona la aprobación del Curso de Posgrado "Modelado y Simulación en Ciencias Informáticas".

Que el Reglamento de Posgrado aprobado mediante Resolución (R) N° 145/13, prevé la posibilidad de que los Institutos puedan organizar cursos y seminarios de posgrado, de carácter abierto, los que podrán ser ofertados a estudiantes externos a la Universidad.

Que el Instituto de Ingeniería y Agronomía presentó una propuesta para dictar el curso de Posgrado "Modelado y Simulación en Ciencias Informáticas".

Que dicho Posgrado es destinado a graduados de carreras de nivel superior universitario o no universitario de CUATRO (4) años de duración como mínimo, reconocidas oficialmente, preferentemente de las carreras de Ingeniería, Ciencias de la Computación o Informática.

Que el mismo será dictado a través de la modalidad a distancia, utilizando la plataforma virtual de la Universidad.

Que el Centro de Política Educativa ha prestado conformidad a dicha propuesta.

Que la Dirección de Dictámenes de la UNIVERSIDAD NACIONAL ARTURO JAURETCHE ha tomado la intervención que le compete.

Que la presente medida se toma en uso de las facultades y competencias conferidas en los artículos 45 del Estatuto de la UNIVERSIDAD NACIONAL ARTURO JAURETCHE.

Por ello,

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL ARTURO JAURETCHE
RESUELVE:

ARTÍCULO 1º: Aprobar el Curso de Posgrado "Modelado y Simulación en Ciencias Informáticas", que figura como Anexo Único de la presente.

ARTÍCULO 2º: Regístrese, comuníquese y archívese.

RESOLUCIÓN (CS) N°50/20



Lic. Juan Pastor González
Secretario del Consejo Superior
Universidad Nacional Arturo Jauretche



Lic. Ernesto Villanueva
Rector
Universidad Nacional Arturo Jauretche

ANEXO ÚNICO RESOLUCIÓN (CS) N° 50/20

Propuesta de Curso Virtual de Posgrado

Nombre del Curso: Modelado y Simulación en Ciencias Informáticas

Dependencia Institucional: Instituto de Ingeniería y Agronomía

Fundamentación:

La simulación es la experimentación con un modelo de una hipótesis o un conjunto de hipótesis de trabajo. Una definición formal formulada por R.E. Shannon [R. E. Shannon (1998)] es: 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 para el funcionamiento del sistema. En relación a la Ciencia Computacional, la simulación se puede considerar como 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. En la actualidad la ciencia computacional es considerada como el tercer paradigma para los descubrimientos científicos [A. Law (2006)], 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 a una computadora (o a un conjunto de ellas) en una herramienta útil en campos tan diversos como la sociología, la economía o la medicina.

El curso propuesto ofrece los conceptos básicos para modelar y simular por medio de diferentes herramientas. Además, se introduce al diseño y desarrollo de implementaciones por medio de Agentes (ABMS, Agent-Based Modelling and Simulation). El paradigma de agentes tiene aplicaciones en varias áreas de la ciencia y es de gran interés dentro del campo de la Inteligencia Artificial (IA- Intelligence Artificial),

permite la resolución de problemas con complejidad de manera satisfactoria en comparación con otras técnicas clásicas (V. Julian; V. Botti, 2003). Además, ABMS ha sido usado para modelar problemas y sistemas complejos en diversas áreas como Economía, Salud, Biología, redes de sensores, entre otros.

En el presente se ofrecen varios cursos de este tipo en el país pero la mayoría orientados a Modelado y Simulación Numérica o exclusivamente a Ingeniería. Existe poca información sobre cursos de esta naturaleza utilizando Agentes (ABMS) orientado a aplicaciones de impacto social. Desde la UNAJ se ha trabajado en los últimos años con este paradigma para la obtención de simuladores en el área de Cómputo de Altas Prestaciones o HPC y en el área de ciencias de la salud.

Objetivos:

El objetivo general de este curso es introducir a los participantes en los conceptos fundamentales de Modelado y Simulación. Como objetivos específicos, se espera que los participantes logren:

- *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.*
- *Diseñar y desarrollar modelos de simulación aplicando los conceptos anteriores y verificar/validar las herramientas de simulación de acuerdo a criterios científicos.*
- *Utilizar herramientas para implementar simuladores basados en agentes (ABMS).*

Modalidad de dictado: Virtual, a través del campus de la UNAJ.

Carga horaria: 30 horas

- *Carga Horaria Teórica: 15hs.*
- *Carga Horaria Práctica: 15hs.*

Destinatarios: *Graduados/as de carreras de nivel superior, universitario o no universitario, de cuatro (4) años de duración como mínimo, reconocidas oficialmente,*

preferentemente de las carreras de Ingeniería, Ciencias de la Computación o Informática.

Requisitos de inscripción:

- Completar formulario de inscripción
- Presentar copia del DNI y documentación que acredite haber obtenido título de grado universitario o no universitario.

Arancel: La actividad será arancelada de acuerdo a lo que dictamine la Secretaría Económica Financiera de la UNAJ.

PROGRAMA DEL CURSO

Contenidos:

1-Introducción al modelado. Representación del modelo. Clasificaciones de modelos. 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. Modelos Numéricos. Desarrollo, depuración, verificación y validación del modelo.

2- Conceptos introductorios sobre simulación. Sistema físico y simulación. Lenguajes y herramientas de simulación. Diseño, desarrollo y depuración de modelos de simulación. Modelos complejos de simulación. Medida de prestaciones. Simulación distribuida de altas prestaciones: tipos, mecanismos, herramientas, casos de uso.

3- Implementación de simuladores. Modelos basados en agentes y su simulación. Definición del modelo conceptual y su representación computacional. Variables de estado. Verificación y validación del modelo computacional. Lenguajes y entornos. Ejemplos en el ámbito de la salud, biológicos y evacuaciones. Valoración y análisis de los datos obtenidos de este tipo de simulaciones.

4- Casos de uso:

- Simulación de protocolos de comunicaciones en sistemas de tiempo real.
- Simulación de componentes de Arquitecturas de Computadoras.
- Simulación en el área de salud.

– Simulación de inundaciones.

Actividades y Recursos a utilizar en el Campus Virtual:

Las clases serán del tipo teórico-prácticas. Para la parte teórica se hará una introducción de los contenidos mediante la utilización de diapositivas y videos que estarán disponibles en el Campus Virtual. También, se habilitarán foros de discusión para cada unidad del curso. Además, se pedirá el análisis y evaluación de distintas publicaciones sobre la temática.

La parte práctica está basada en la utilización de diferentes herramientas y frameworks de simulación como NetLogo o CloudSim. Cada unidad dispondrá de un Trabajo Práctico a desarrollar por el alumno y será evaluado.

A modo de ejemplo de una clase virtual se explica el desarrollo de una sección de la Unidad 4: Casos de Uso

Clase 4:

- 1. Video explicativo: conceptos de comunicaciones en sistemas de tiempo real. Lenguajes de descripción de sistemas para modelar y simular. Conceptos de la pila de software de entrada/salida en sistemas paralelos. Utilización de ABMS para modelar y simular.*
- 2. Video explicativo: conceptos de transmisión de enfermedades en instituciones de salud pública. Utilización de ABMS para modelar y simular.*
- 3. Video explicativo: conceptos de inundaciones por desbordamiento de ríos. Herramientas para modelar y simular.*
- 4. Bibliografía: Se presentarán trabajos, desarrollados por el equipo docente, aprobados en diferentes congresos de la especialidad para mostrar las potenciales aplicaciones y los problemas comúnmente encontrados.*
- 5. Trabajo Práctico de la Unidad 4: Con los modelos desarrollados en las Unidades anteriores, implementar una prueba de concepto. Discusión de las pruebas en el foro*

de debate de la Unidad. Cada alumno seleccionará el framework adecuado para generar un simulador inicial utilizando el modelado previamente verificado.

Bibliografía:

- A. Burns (2009). Real-time systems and programming languages, Addison Wesley.
- A. Law (2006). Simulation Modeling and Analysis, McGraw-Hill, Inc.
- Cloudsim (2019). Cloudsim: *A framework for modeling and simulation of Cloud Computing infrastructures and services*. <http://www.cloudbus.org/cloudsim/>
- C. Chung (2004). Simulation modeling handbook: A practical approach, CRC Press.
- C. Lozares (2004). La simulación social, ¿una nueva manera de investigar en ciencia social? Departamento de Sociología. Universidad Autónoma de Barcelona.
<http://www.pensamientocomplejo.org/docs/files/Lozares%20-%202004%20-%20La%20simulacion%20social.pdf>
- D. Black (2010). SystemC: From the Ground Up. Second Edition, Springer.
- H. Kopetz (2011). Real-Time Systems. Design Principles for Distributed Embedded Applications. Second Edition, Springer.
- J. Banks (2010). Discrete-Event System Simulation, Prentice-Hall.
- J. Eickhoff (2009). Simulating Spacecraft Systems, Springer.
- V. Julian, V. Botti (2003). Estudio de métodos de desarrollo de sistemas multiagente. Inteligencia Artificial. Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial, 65-80.
- M. Fu (2015). Handbook of Simulation Optimization, Springer.
- R. E. Shannon (1998). Introduction to the art and science of simulation. Winter Simulation Conference (WSC 1998). ISBN: 0-7803-5133-9
- T. Grötter (2004). System Design with SystemC, Kluwer Academic Publisher.

Requisitos de aprobación: Entrega de trabajos prácticos de cada Unidad. Participación en al menos el 60 % de las actividades de los foros de debate de cada Unidad. Realización de un trabajo monográfico final escrito sobre un tema específico previamente acordado con el equipo docente. Todas las actividades tendrán plazos estipulados en el cronograma del curso.

ANEXO ÚNICO RESOLUCIÓN (CS) N° 50/20