



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales
HOMENAJE AL PREMIO NOBEL

2021 - "AÑO DE
DE MEDICINA DR. CÉSAR MILSTEIN"

FORMULARIO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROGRAMAS DE ASIGNATURAS

Año Lectivo: 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE Ciencias Exactas Fco. Qcas y Naturales
DEPARTAMENTO DE Computación

CARRERA/S: Licenciatura en Cs de la Computación

PLAN DE ESTUDIOS: 1999 Versión 1

ASIGNATURA: Simulación

CÓDIGO: 1962

MODALIDAD DE CURSADO: Presencial

DOCENTE RESPONSABLE: Ariel Gonzalez – Prof. Adj – Exclusivo

EQUIPO DOCENTE: Ariel Gonzalez

REGIMEN DE LA ASIGNATURA: cuatrimestral

UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIO: cuatrimestral

RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES: (para cursado)

<i>Aprobada</i>	<i>Regular</i>
	Análisis y Diseño de Sistemas (3303)
	Estadística (1937)

CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Obligatoria

CARGA HORARIA TOTAL: 112

Teóricas:	42 hs	Prácticas:	70 hs	Teóricas - hs	Laboratorio: hs
				Prácticas:			

CARGA HORARIA SEMANAL: 8 horas (según el plan de estudio vigente)

Teóricas:	3 hs	Prácticas:	5 hs	Teóricas - hs	Laboratorio: hs
------------------	-------------	-------------------	-------------	-------------------	----------------	---------------------	----------------



				Prácticas:			
--	--	--	--	-------------------	--	--	--

1. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura pertenece al primer cuatrimestre del cuarto año de cursado de la carrera de Licenciatura en Cs. de la Computación.

Los temas tratados incluyen el estudio en profundidad de los conceptos principales de los Sistemas de Modelado y Simulación. Se incluye además el estudio de las distintas herramientas que dan soporte al tema mencionado, lo cual es necesario para el correcto desenvolvimiento en el ámbito laboral.

2. OBJETIVOS PROPUESTOS

El principal objetivo es que el alumno adquiera los conceptos básicos y técnicas para desarrollar proyectos de simulación por computadoras. Para ello debe ser capaz de:

- Relacionar los conceptos sobre teoría de probabilidad y estadística con técnicas de simulación.
- Interpretar los resultados obtenidos y tomar decisiones en base a ellos.
- Diseñar Modelos adecuados al sistema real.
- Seleccionar y manipular las herramientas adecuadas, según el tipo de sistema a simular.

3. EJES TEMÁTICOS ESTRUCTURANTES DE LA ASIGNATURA Y ESPECIFICACIÓN DE CONTENIDOS

3.1. Contenidos mínimos (según plan de estudio vigente)

El contenido mínimo de la asignatura se enfoca en la introducción de los conceptos fundamentales y técnicas para desarrollar proyectos de simulación por computadoras.

Para ello se abordan los siguientes temas:

- Clasificación de los modelos de simulación: Discretos y Continuos, Determinísticos y Estocásticos, Dinámicos y Estáticos.
- Ventajas y Desventajas de un sistema de simulación.
- Etapas en el desarrollo de un sistema de simulación.



- Componentes de un sistema de simulación.
- Estudio de Herramientas y Lenguajes de Simulación existentes.
- DEVS: un formalismos de modelación de sistemas de eventos discretos.
- Conceptos fundamentales de los Sistemas Continuos.

3.2. Ejes temáticos o unidades

UNIDAD 1: Introducción a la Simulación. Sistemas, modelos y simulación. Clasificación de sistemas y modelos: discretos y continuos, físicos y matemáticos. Tipos de simulación orientada a eventos discretos, simulación orientada a procesos, simulación de sistemas continuos, método de Monte Carlo, simulación combinada discreto-continuo. Métodos de avance del tiempo para simulación a eventos discretos. Componentes y organización de un modelo de simulación de eventos discretos. Etapas de un estudio de simulación.

UNIDAD 2: Revisión de conceptos de probabilidad y estadística. Variables aleatorias y sus propiedades. Procesos estocásticos. Análisis de los resultados. Estimación de medias, varianza y correlaciones. Intervalos de confianza y test de hipótesis de la media.

UNIDAD 3: Teorías de colas. Nomenclatura, ejemplo. Medidas analíticas de performance. Relaciones entre las medidas de performance. Sistemas en cascada. Simulación de sistemas de colas.

UNIDAD 4: Software de simulación. Utilización de lenguajes de programación de propósitos generales en simulación. Lenguajes de programación de simulación. Herramientas. Simuladores. Características deseables de un software para simulación. Ejemplos: GPSS, SIMLIB, SIMSCRIPT, SLAM, C++SIM, OMNET++, simulación distribuida.

UNIDAD 5: Validación y verificación de modelos de simulación. Procedimientos estadísticos para comparar observaciones del mundo real y datos de salida de la simulación. Selección de las distribuciones de probabilidad.

UNIDAD 6: Generación de números aleatorios. Generadores lineales. Otras clases de generadores. Prueba de los generadores de números aleatorios. Generación de variables aleatorias. Técnicas: transformación inversa, composición, convolución, aceptación y rechazo. Generación de variables aleatorias discretas y continuas. Generación de variables aleatorias correlacionadas.

UNIDAD 7: Análisis de resultados. Replicación de corridas. Medias en lotes. Análisis estadísticos para la terminación de la simulación. El problema del sesgo inicial, su estimación y eliminación. Cómputo de intervalos de confianza para los estimadores. Técnicas de reducción de la varianza.



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales
HOMENAJE AL PREMIO NOBEL

2021 - "AÑO DE
DE MEDICINA DR. CÉSAR MILSTEIN"

UNIDAD 8: DEVS, un formalismo para simulación orientada a eventos discretos. Modelos atómicos. Modelos acoplados. Mecanismo de simulación. Autómatas celulares. Formalismo Cell-DEVS.

UNIDAD 9: Sistemas continuos. Conceptos fundamentales de los sistemas continuos. Ecuaciones Diferenciales. Métodos de Integración Numérica. Características y Análisis de los Métodos. Propagación de errores por truncamiento, por redondeo, por acumulación. Areas de aplicación: sistemas físicos, sistemas económicos, procesos químicos, etc. Ejemplos.

4. ACTIVIDADES A DESARROLLAR

CLASES TEÓRICAS: 1 clase teórica por semana de 3hs de duración.

CLASES PRÁCTICAS: 2 clases prácticas por semana de 2hs y 3hs de duración respectivamente.

5. PROGRAMAS Y/O PROYECTOS PEDAGÓGICOS INNOVADORES E INCLUSIVOS

6. CRONOGRAMA TENTATIVO DE CLASES E INSTANCIAS EVALUATIVAS

Los días y horarios de clases son:

Práctico: martes de 9 a 12hs y jueves de 10 a 12hs

Teóricos: miércoles de 13 a 16hs.

Semana	Día/Horas	Actividad: tipo y descripción*
1	13/03	Teórico y Prácticos de Introducción a la Simulación de Sistemas.
2	20/03	Prácticos de Introducción a la Simulación de Sistemas. Entrega de ejercicio obligatorio.
3	27/03	Teórico y Prácticos de Revisión de Modelos Estadísticos. Entrega de ejercicio obligatorio.



4	03/04	Teórico y Prácticos de Biblioteca EOSimulator. Entrega de ejercicio obligatorio.
5	10/04	Teórico y Prácticos de Redes de Colas.
6	17/04	Prácticos de Redes de Colas. Entrega de ejercicio obligatorio.
7	24/04	Teórico y Prácticos de Generación de números Aleatorios. Entrega de ejercicio obligatorio.
8	01/05	Teórico y Prácticos de Generación de Variables Aleatorias. Entrega de ejercicio obligatorio.
9	08/05	Teórico y Prácticos de Verificación-Validación y Análisis de Salidas. Entrega de ejercicio obligatorio.
10	15/05	Teórico y Prácticos de DEVS
11	22/05	Prácticos de DEVS. Entrega de ejercicio obligatorio. Parcial: viernes 26/05
12	29/05	Teórico y Práctico de Sistemas continuos . Recuperatorio: viernes 02/06
13	05/06	Práctico de Sistemas continuos. Entrega de ejercicio obligatorio.
14	12/06	Entrega y consultas del Proyecto

*Teóricos, teóricos-prácticos, trabajos de laboratorios, seminarios, talleres, coloquios, instancias evaluativas, consultas grupales y/o individuales, otras.

7. BIBLIOGRAFÍA

7.1. Bibliografía obligatoria y de consulta

- **“Discrete-Event System Simulation”**. Jerry Banks, John S. Carson, II, Barry L. Nelson, David M. Nicol. Quinta Edición. ISBN 9781292037264. Publisher: Prentice Hall. Año: 2013
- **“Discrete-event modeling and simulation: a practitioner's approach”**. Gabriel A. Wainer. ISBN 1420053361, 9781420053364,.
- **“Simulation computer systems, Techniques and Tools”**. M. H. Mac Dougall. ISBN: 0-262-13229-X.
- **“Theory of Modelling and Simulation”**. B. Zeigler. 3rd Edition - August 14, 2018



- **Apuntes varios que se irán subiendo a la web de la asignatura.**

7.2. Otros: materiales audiovisuales, enlaces, otros.

Se utilizarán las herramientas de videoconferencias de la plataforma EVELIA (Jitsi UNRC) y Google Meet.

El resto de los materiales de lectura se encuentran digitalizados.

8. DÍA Y HORARIOS DE CLASES

Las clases son únicamente virtuales.

Los días y horarios de clases son:

Práctico: martes de 9 a 12hs y jueves de 10 a 12hs

Teóricos: miércoles de 13 a 16hs.

9. DÍA Y HORARIO DE CLASES DE CONSULTAS

Los días y horarios de clases de consulta son:

Martes 14 a 16hs

10. REQUISITOS PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y LA PROMOCIÓN

Condiciones para Regularizar

Evaluaciones Parciales:

Un examen parcial con su respectivo examen recuperatorio, los cuales consisten en ejercicios prácticos del tipo a los vistos en la parte práctica.

Evaluación Final

Alumnos regulares: defensa oral de un trabajo integrador. El enunciado del mismo se encuentra disponible on-line en el sitio de la asignatura (<https://evelia.unrc.edu.ar>)



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales
HOMENAJE AL PREMIO NOBEL

2021 - "AÑO DE
DE MEDICINA DR. CÉSAR MILSTEIN"

Alumnos libres: en una primera instancia deberán aprobar los ejercicios prácticos, luego se procede a una evaluación similar para los alumnos regulares.

11. CARACTERÍSTICAS, MODALIDAD Y CRITERIOS DE LAS INSTANCIAS EVALUATIVAS

Los ejercicios obligatorios serán diseñados por los docentes de acuerdo a las prácticas de cada tema. Algunos ejercicios pueden realizarse en grupos de no mas de 2 alumnos, los mismos serán definidos por el equipo docente de la materia. Las resoluciones se subirán mediante la funcionalidad Actividades en la plataforma Evelia.

Tanto los exámenes como los ejercicios obligatorios deberán aprobarse con nota no menor a 5 (cinco).

La asignatura puede rendirse libre, en una primera instancia deberán aprobar los ejercicios prácticos, luego se procede a una evaluación similar para los alumnos regulares.

Firma Profesor/a Responsable

Firma Secretario/a Académico/a