Ministerio de Cultura y Educación **(Programa del año 2019)**
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales
Departamento: Mineria
Area: Mineria

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
SIMULACION DE PROCESOS MINEROS	ING.EN MINAS	6/15	2019	1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
PRINTISTA, ALICIA MARCELA	Prof. Responsable	P.Asoc Exc	40 Hs
ROSSI, MARIO EDUARDO	Prof. Colaborador	P.Adj Simp	10 Hs
GIL COSTA, GRACIELA VERONICA	Prof. Co-Responsable	P.Asoc Sem	20 Hs
PEREZ, BEATRIZ LILIAN	Auxiliar de Práctico	A.1ra 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	Hs	Hs	Hs	4 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	1º Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
13/03/2019	21/06/2019	15	60

IV - Fundamentación

Ante la necesidad de obtener más y mejor información para la toma de decisiones en operaciones mineras complejas, se utiliza la simulación de procesos, sistema que es aplicado actualmente en diferentes industrias. La simulación es una indispensable metodología para la descripción y análisis de una amplia variedad de problemas reales. Usada apropiadamente, proporciona considerables beneficios según el contexto en la que se use: ahorro de tiempo; ahorro de recursos económicos; permite analizar la ocurrencia de ciertos fenómenos a través de la reconstrucción de escenas y un minucioso análisis, que no podría llevarse a cabo en una situación real; una vez desarrollado un modelo de simulación válido, se pueden explorar nuevas políticas, procedimientos operativos, o métodos sin necesidad de afectar al sistema real; etc.
La mayoría de las operaciones mineras son ejemplos de sistemas eventos discretos. El software con que se cuenta actualmente y que puede ser usado para realizar una simulación de algún sistema discreto de minería, como ARENAS, FLEXSIM o SIMIO. Las simulaciones realizadas en estos software son generalmente fáciles de entender, rápidas de ejecutar y fáciles de modificar, por lo que un ingeniero en minas, sin necesidad de ser un experto en programación, puede aprovecha las ventajas de su utilización.
Por lo mencionado anteriormente, es considerado de suma importancia, introducir al futuro ingeniero en minas en este campo.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Mediante la simulación, se intenta presentar artificialmente una situación real, con la intención de que el alumno experimente con el modelo, participe y aprenda. Por lo tanto se pretende del alumno que:

* Adquiera los conocimientos teóricos básicos para entender y elegir el método de simulación más adecuado para cada problema
* Sea capaz de aplicar apropiadamente e interpretar aspectos de diseño y análisis cubiertos en su propio estudio de simulación.
* Conozca y maneje lenguajes de simulación de propósito específico.
* Desarrolle destreza en la interpretación tanto visual como analítica de los resultados de una simulación.

VI - Contenidos

BOLILLA 1: INTRODUCCIÓN A SIMULACIÓN
Sistema. Componentes de un sistema. Modelo. Tipos de modelos. Conceptos de simulación. Ventajas y desventajas de la simulación. Comparación de la simulación con métodos analíticos. Modelos de simulación de eventos discretos. Estados. Eventos. Pasos en un estudio de simulación. Ejemplos Utilizando el método de Montecarlo.

BOLILLA 2: LENGUAJES DE SIMULACIÓN
Clasificación de lenguajes: lenguajes de propósito general y lenguajes de propósitos específicos: LENGUAJE ARENA. Introducción y conceptos generales. Entidades, Set, Resource, Transacciones, colas, bloques. Módulos: datos, procesos. Procesos básicos: create, dispose, decide. Facilidades y funciones de distribución. Introducción a la animación. Comandos de ejecución y seteo. Planificación de procesos, planificación de fallas. Capacidad de los recursos. Variables globales. Transferencia avanzada: Enter, Leave, Route, Station. Reportes. LENGUAJE FLEXSIM. Introducción y conceptos generales. Modelado en 3D. Source. Queue. Processor. Sink. Conveyor. Dispatcher. Rack. Operator. Transporter. Statistics. LENGUAJE SIMIO. Introducción y conceptos generales. Modelado en 3D. Redes de Modelado.

BOLILLA 3: SIMULACIÓN DE MUESTRAS PROBABILISTICAS
Técnicas para generar números aleatorios. Test para el chequeo de la Uniformidad. Técnicas para generar variables aleatorias discretas y continuas de distribuciones empíricas. Métodos de transformación inversa, de aceptación y rechazo y método de convolución. Relación entre Distribución Exponencial y Poisson.

BOLILLA 4: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN
Características estocásticas de los resultados. Medidas de performance y su estimación. Estimación de la media y la varianza. Intervalo de confianza. Repetición de corridas. Estimación del sesgo inicial. Medias por lotes. Técnicas de reducción de la varianza. Estimación de la longitud de la corrida de la simulación.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Plan de Trabajos Prácticos
PRACTICO Nº 1: Repaso Estadística
PRACTICO N° 2: Simulación de Eventos Discretos. Simulación Manual.
PRACTICO N° 3: Introducción al lenguaje Flexsim y Simio.
PRACTICO N° 4: Introducción al lenguaje de Simulación ARENA.
PRACTICO N° 5: Generación de números y variables aleatorias.
PRACTICO N° 6: Proyecto de Simulación

VIII - Regimen de Aprobación

Régimen de Aprobación
Alumnos Regulares:
El alumno deberá asistir a 80% de las clases teórico-prácticas y presentar y aprobar los prácticos completos de cada unidad.

Alumnos Promocionales:

El alumno deberá asistir a 80% de las clases teórico-prácticas y presentar y aprobar los prácticos completos de cada unidad en

tiempo y forma. Además, se tomará una evaluación que incluirá una parte teórica que el alumno deberá aprobar en caso de querer promocionar.

Alumnos Libres:
Los exámenes libres serán evaluados de la siguiente manera: Una parte teórica que resuma los contenidos fundamentales de la asignatura, y una parte práctica que permita evaluar la idoneidad del alumno en el manejo del software de simulación. Además, deberá presentar los prácticos solicitados por la cátedra precio al exámen.

IX - Bibliografía Básica

[1] Discrete-event system simulation. Autor(es) Banks, Jerry,Carson, John S.,Nelson, Barry L. Idioma Inglés Edición 2nd ed. 1996 Upper Saddle River, New Jersey Prentice Hall.
[2] Simulation modeling and analysis. Autor(es) Law, Averill M., Kelton, W. David.Idioma Inglés Edición 01 ed. 1982 New York McGraw-Hill.
[3] Introduction to computer simulation.Subtitulo(s) The system dynamics approach. Autor(es) Roberts, Nancy, Deal, Ralph M., Andersen, D.F., Garet, M.S., Shaffer, W.A. Idioma Inglés Edición 01 ed. 1983 Readind Addison-Wesley.
[4] Introduction to simulation. Subtitulo(s) Programming Techniques and methods of analysis. Autor(es) Payne, James A. Idioma Inglés Edición 01 ed. 1982 New York McGraw-Hill.
[5] Handbook of simulation. Subtitulo(s) principles, methodology, advances, applications, and practice. Editor(es) Banks, Jerry Idioma Inglés Edición 01 ed. 1998 New York J. Wiley. Disponible en Biblioteca de la UNSL.
[6] Simulation with ARENA. by W. David Kelton, Randall P Sadowski, David T. Sturrock and W. Kelton. 2003
[7] Flexsim Simulation Software User Guide. Copyright © 2001-2010, Flexsim Software Products Inc.

X - Bibliografia Complementaria

[1] Bibliografia Complementaria de la cátedra.

XI - Resumen de Objetivos

Mediante la simulación, se intenta presentar artificialmente una situación real, con la intención de que el alumno experimente con el modelo, participe y aprenda. Por lo tanto se pretende del alumno que:
* Adquiera los conocimientos teóricos básicos para entender y elegir el método de simulación más adecuado para cada problema
* Sea capaz de aplicar apropiadamente e interpretar aspectos de diseño y análisis cubiertos en su propio estudio de simulación.
* Conozca y maneje lenguajes de simulación de propósito específico.
* Desarrolle destreza en la interpretación tanto visual como analítica de los resultados de una simulación.

XII - Resumen del Programa

En esta materia el alumno adquirirá los conocimientos necesarios para entender y utilizar herramientas de simulación. Se describirán y ejemplificarán mediante el desarrollo de trabajos en laboratorio los componentes de un sistema y las actividades requeridas para modelarlo.

XIII - Imprevistos

Los imprevistos serán resueltos en tiempo y forma en la medida que se presenten.

XIV - Otros