

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica (s): Facultad de Ingeniería Mexicali
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) Ingeniería Industrial 3. Vigencia del plan: 2007-1
4. Unidad de Aprendizaje : Simulación de sistemas 5. Clave 9023
6. HC: 3 HL 2 HT _____ HPC _____ HCL _____ HE _____ CR 8
7. Ciclo Escolar: 2014-2 8. Etapa de formación a la que pertenece: Terminal
9. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria X Optativa _____
10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje:
Haber cursado estadística industrial, Diseño de experimentos e Investigación de operaciones II.

Formuló: M.C. Juan Ceballos Corral
Dra.. Silvia Vanessa Medina León

Vo. Bo. Dra. Silvia Vanessa Medina León

Fecha: 18 de agosto de 2014

Cargo: Coord. Del programa educativo de Ingeniería Industrial

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

En ésta asignatura, el alumno aplica la técnica de la simulación para el análisis y diseño de sistemas dinámicos en la toma de decisiones en la administración. Durante el curso relaciona y utiliza el conocimiento y las habilidades adquiridas en probabilidad, estadística, investigación de operaciones y manejo de computadora, con el fin de resolver problemas del mundo real. El curso hace énfasis en el diseño de modelos en un lenguaje simulación, en un ambiente de computadora. Para cursarlo, se requiere trabajar en equipo, ser tolerante, creativo, tener habilidades en el manejo de la computadora, y como requisito del plan de estudios, haber acreditado los cursos de Investigación de Operaciones II y Estadística Industrial. Esta asignatura está en la Etapa Terminal del Plan de Estudios, corresponde al área de Ingeniería Aplicada, y es integradora de las asignaturas del área de Investigación de Operaciones.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Analizar, representar, validar, y proponer alternativas de solución a problemas de sistemas dinámicos, utilizando herramientas computacionales y estadísticas, y el dominio de la técnica de la simulación, que ayuden en la toma de decisiones al optimizar, planear o diseñar un sistema de producción de manufactura o de servicios, fomentando el trabajo en equipo, la creatividad, y la responsabilidad al conducir un estudio de simulación.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

- Presentar trabajos de investigación relacionados con el uso de la técnica de simulación en la toma de decisiones.
- Presentar exámenes de conocimiento relacionados con el contenido temático de las unidades.
- Realizar un proyecto de simulación donde aplique el conocimiento y las habilidades adquiridas en el curso, el cual se evaluará presentando la documentación del trabajo y su exposición.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Describir el impacto que tiene la técnica de la simulación en el proceso de resolución de problemas, mediante el conocimiento de los aspectos básicos de la simulación, la generación de números aleatorios y la realización de un ejercicio de simulación a mano, para identificar sistemas reales que pueden ser analizados bajo ésta técnica así como los beneficios obtenidos, utilizando un razonamiento crítico, creativo y vanguardista.

Evidencia de desempeño.

- Desarrollar un trabajo de investigación sobre uno o varios de los puntos de los fundamentos de la simulación.
- Seleccionar el sistema que se simulará como proyecto de simulación.
- Aprobación de examen escrito.

Contenido

Duración

Unidad I “Fundamentos de la simulación”

9 Hrs

- 1.1. Introducción a la simulación.
- 1.2. Lenguajes de simulación
- 1.3. Evolución de la simulación
- 1.4. Clasificación de los sistemas
- 1.5. Clasificación de modelos de simulación
- 1.6. Modelos de simulación de eventos discretos
- 1.7. Generación de números aleatorios
- 1.8. Elementos de un modelo de simulación discreta.
- 1.9. Simulación a mano

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Desarrollar un estudio de simulación de un sistema del mundo real, documentando, investigando y evaluando, aspectos fundamentales para la representación correcta de un sistema y la selección acertada de la alternativa que resuelva el problema planteado, de forma integral, creativa y responsable.

Evidencia de desempeño.

- Entregar reportes de avance del proyecto de simulación.
- Entregar documento final y exposición del proyecto de simulación.
- Entregar reportes de práctica de laboratorio.
- Aprobación de examen escrito.

Contenido

Duración

Unidad II “Metodología para conducir un estudio de simulación de eventos discretos”

39 Hrs.

- 2.1 Formulación del problema.
- 2.2 Diseño del modelo conceptual.
- 2.3 Colección y tratamiento de los datos.
 - 2.3.1 Calculo del tamaño de muestra.
 - 2.3.2 Datos independientes e idénticamente distribuidos
 - 2.3.3 Pruebas de independencia de datos.
 - 2.3.3.1 Diagrama de dispersión
 - 2.3.3.2 Diagrama de autocorrelación
 - 2.3.4 Prueba de estabilidad de la distribución para las llegadas - Gráfica de proporción de llegadas.
 - 2.3.5 Ajuste de datos a distribuciones de probabilidad.
 - 2.3.5.1 Ajuste de datos a distribuciones teóricas.
 - 2.3.5.2 Ajuste de datos a distribuciones empíricas.
 - 2.3.6 Validación del ajuste de datos a distribuciones de probabilidad.
 - 2.3.6.1 Prueba Chi-cuadrada
 - 2.3.6.2 Prueba Kolmogorov-Smirnov
- 2.4 Construcción del modelo.
 - 2.4.1 Programación del modelo.
 - 2.4.2 Animación del modelo.
 - 2.4.3 Determinación de la duración de la corrida.
 - 2.4.4 Determinación del número de corridas.
- 2.5 Verificación.
- 2.6 Validación.
- 2.7 Análisis.
 - 2.7.1 Comparación de alternativas
- 2.8 Documentación.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Desarrollar un modelo de simulación sencillo utilizando comandos básicos para entender la lógica del proceso de simulación con una actitud analítica.	Conocer el software de simulación, barras de menús, la sección de ayuda, ver ejemplos y realizar un ejercicio sencillo de simulación.	Computadora, cañón de video y software de simulación.	4 Hrs.
2	Analizar el reporte generado por el software de simulación para identificar las variables de salida y realizar cambios para la modificación del reporte con una actitud analítica.	Analizar el reporte y realizar cambios al modelo para modificar el reporte con la finalidad de obtener mayor información.	Computadora, cañón de video y software de simulación.	2 Hrs.
3	Especificar de manera apropiada las llegadas al modelo, utilizando el software de simulación para la creación de entidades con una actitud analítica.	Especificar la llegada de entidades.	Computadora, cañón de video y software de simulación.	2 Hrs
4	Especificar de manera apropiada los recursos y sus características, utilizando el software de simulación para lograr la descripción correcta del sistema con una actitud analítica.	Especificar los recursos y sus características. Esto incluye cantidad de recursos, disponibilidad de recursos, representación de los recursos, prioridades, entre otras cosas.	Computadora, cañón de video y software de simulación.	2 Hrs.
5	Aplicar otros comandos del software de simulación para el desarrollo del modelo con una actitud analítica.	Conocer otros comandos del software de simulación que el instructor considere pertinentes.	Computadora, cañón de video y software de simulación.	4 Hrs
6	Ajustar los datos del sistema real del proyecto a distribuciones de probabilidad teóricas o empíricas utilizando el software apropiado para utilizar las expresiones en el software de simulación con una actitud analítica.	Ajustar los datos de tiempos entre llegadas y tiempos de procesos a distribuciones de probabilidad teóricas o empíricas. El software utilizado puede ser el Statfit, Input analyzer o el que se tenga disponible.	Computadora, cañón de video y software de simulación.	2 Hrs.
7	Desarrollar la animación completa del modelo de simulación del proyecto utilizando el software de simulación para representar el comportamiento del sistema	Desarrollar la animación del modelo de tal forma que se represente la distribución física del sistema, movimiento de las entidades, recursos, variables y gráficas	Computadora, cañón de video y software de simulación.	4 Hrs.

	de manera visual y animada con una actitud creativa.	necesarias.		
8	Determinar el número de réplicas del modelo de simulación del proyecto utilizando la fórmula correspondiente para obtener las variables de salida con la precisión deseada con una actitud analítica.	Calculo del número de réplicas.	Computadora, cañón de video y software de simulación.	2 Hrs.
9	Verificar y validar el modelo de simulación del proyecto, utilizando las técnicas apropiadas para poder trabajar con el modelo validado en la evaluación de escenarios propuestos con una actitud analítica y metodológica.	Aplicación de técnicas para la verificación y validación del modelo de simulación.	Computadora, cañón de video y software de simulación.	2 Hrs.
10	Generar diferentes escenarios y determinar el más apropiado en el proyecto de simulación, aplicando técnicas apropiadas apoyadas del software de simulación para la evaluación de alternativas con una actitud analítica e innovadora.	Evaluación de alternativas utilizando métodos como la comparación de medias, diseño de experimentos, métodos de optimización, entre otros.	Computadora, cañón de video y software de simulación.	4 Hrs.
11	Presentar proyecto de simulación aplicando la metodología vista en clase para la solución de un problema real con una actitud analítica e integradora.	Presentar proyecto de simulación de un sistema real.	Computadora, cañón de video y software de simulación.	4 Hrs.

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

- Se usará una metodología participativa.
- Los alumnos, organizados en equipos de trabajo, trabajarán sobre sistemas del mundo real, presentando mediante la exposición, los avances que han logrado, y que servirán de retroalimentación durante la impartición del curso.
- El maestro expondrá los temas fundamentales de la metodología de simulación y a través de tareas, discusiones de grupo, ejercicios y prácticas de laboratorio, el alumno los relacionará con el campo de la práctica.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Criterios de Acreditación.

- Es importante tener en cuenta los requisitos mínimos de asistencia del reglamento escolar, para tener derecho a acreditarse tanto en el período ordinario como en el período extraordinario.
- Es requisito indispensable, aprobar el laboratorio del curso y presentar proyecto final para acreditar la asignatura.
- La ponderación de los criterios de calificación, pueden variar previo acuerdo de grupo.
- La calificación mínima es 60.

2. Criterios de Calificación y Evaluación.

La evaluación final del curso tendrá la siguiente ponderación:

- 40% *Exámenes parciales*. Se recomienda que se apliquen tres exámenes a lo largo del curso.
- 10% *Tareas*. Son actividades relacionadas con el desarrollo de los modelos matemáticos estadísticos y probabilísticos, los cuales se entregarán en equipo, el día de aplicación de cada examen parcial, de manera clara, con los nombres de los integrantes y sus matrículas sin errores antes de iniciar con el examen.
- 10% *Avances del proyecto*. El proyecto final de simulación es un trabajo en equipo, que se desarrollará durante el curso. Cada equipo deberá presentar tres avances del proyecto que componen las siguientes etapas:
 1. Construcción del modelo conceptual.
 2. Construcción del modelo en computadora.
 3. Procedimiento de selección de alternativas de solución al problema.
- 15% *Trabajo final*. La presentación final del proyecto mediante una exposición y entrega del documento de simulación, el cual deberá estar estructurado bajo el esquema de la Metodología Para conducir un Estudio de Simulación. Se tomará en cuenta la participación del alumno en el desarrollo del proyecto.
- 25% *Prácticas de laboratorio*. Es la participación en el desarrollo de los ejercicios en laboratorio encomendados por el profesor utilizando el software de simulación.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

Law Averill M. y Kelton David (2014) Simulation Modeling and Analysis. Ed. Mc Graw Hill.

Banks Jerry, Carson John S. y Nelson Barry L. (2009), Discrete-Event System Simulation. Ed. Prentice Hall.

Guasch Antoni, Piera Miquel Ángel, Casanovas Josep (2003), Figueras Jaume, Modelado y simulación, Ed. Alfaomega.

Complementaria

Harrell Charles, Ghosh Byman y Bowden Royce (2011) Simulation Using ProModel. Ed. Mc Graw Hill.

Kelton W. David, Sadowsky Randall P., Zupick Nancy (2014) Simulation with Arena (2014), Ed. Mc Graw Hill.

Banks Jerry (1998) Handbook of simulation, Ed. Wiley-Interscience.