



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
DIRECCIÓN GENERAL DE ASUNTOS ACADÉMICOS
PROGRAMA DE ASIGNATURA POR COMPETENCIAS

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Facultad de Ingeniería (Unidad Mexicali)
2. Programa de estudio: INGENIERO INDUSTRIAL
3. Vigencia del plan: 2007-1
4. Nombre de la asignatura: Simulación de sistemas
5. Clave: 9023
6. HC 03 HL 02 HE 03 CR 08
7. Ciclo Escolar: 2007-1
8. Etapa de formación a la que pertenece: Terminal.
9. Carácter de la asignatura: Obligatoria
10. Requisito para cursar la asignatura: Investigación de operaciones II.

Formuló: M.C. Juan Ceballos Corral

Vo. Bo. M.I. SUSANA NORZAGARAY PLASENCIA

Fecha: OCTUBRE de 2006. Cargo: COORDINADORA DE INGENIERIA INDUSTRIAL



FACULTAD DE
INGENIERIA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

En esta unidad de aprendizaje, 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 el curso de Investigación de Operaciones II. 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, 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

Unidad I "Fundamentos de la simulación"

Competencia I:.

- Deducir 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, para identificar sistemas reales que pueden ser analizados bajo ésta técnica, utilizando un razonamiento crítico, creativo y vanguardista.

Evidencia de desempeño.

- Desarrollar un trabajo de investigación que compare distintos lenguajes de simulación que actualmente se utilizan.
- Seleccionar el sistema que se simulará como proyecto de simulación.

Contenido.

Duración: 10 horas.

- 1.1. Introducción a la simulación.
- 1.2. Naturaleza de la simulación.
- 1.3. Metodología para conducir un estudio de simulación.
- 1.4. Elementos de un estudio de simulación.
- 1.5. Lenguajes de simulación

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Unidad II "Análisis estadístico de datos en la simulación"

Competencia II:

- Aplicar de manera eficiente, responsable y creativa, las técnicas estadísticas en el desarrollo de un estudio de simulación, con el fin de realizar comparaciones, validaciones y toma de decisiones en el análisis del sistema real, para lograr el diagnóstico objetivo del desempeño del sistema.

Evidencia de desempeño.

- Realizar estudios de muestreo de los componentes aleatorios del sistema a simular.
- Entregar el primer avance del proyecto de simulación
- Desarrollar un programa básico de simulación en la computadora.

Contenido.

Duración: 20 horas.

2.1. Uso de la probabilidad y estadística en la simulación.

2.2. Manejo de datos de entrada en la simulación.

2.3. Análisis estadístico de resultados en la simulación.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Unidad III "Números aleatorios en la simulación"

Competencia III:

- Aplicar de manera eficiente y creativa, modelos estadísticos de generación y validación de números aleatorios, desarrollando una simulación sin computadora, para entender la importancia que tienen los números aleatorios en la modelación de los componentes aleatorios de un sistema.

Evidencia de desempeño.

- Entregar el segundo avance del proyecto de simulación.
- Generar y validar una serie de números aleatorios con los modelos expuestos en clase.

Contenido.

Duración: 18 horas.

3.1 Generación de números pseudo-aleatorios.

3.2 Validación de números aleatorios.

3.3 Generación de observaciones aleatorias.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Unidad 1V "Desarrollo de un modelo de simulación discreta"

Competencia IV.

Aplicar los conocimientos adquiridos en el curso, de forma integral, creativa y responsable, para 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 que se presente en él.

Evidencia de desempeño.

- Entregar el tercer avance del proyecto de simulación.
- Elaborar el documento final del proyecto de simulación.
- Exposición del proyecto.

Contenido.

Duración: 16 horas.

- 4.1 Elementos de un modelo de simulación.
- 4.2 Diseño de un modelo de simulación.
- 4.3 Verificación de un modelo de simulación.
- 4.4 Validación de un modelo de simulación.
- 4.5 Diseño de experimentos en un modelo de simulación.
- 4.6 Comparación de alternativas en un modelo de simulación

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 y prácticas de laboratorio, el alumno los relacionará con el campo de aplicación en el ámbito profesional del ingeniero industrial

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Criterios de Acreditación.

- Es importante tener en cuenta los requisitos mínimos de asistencia del reglamento escolar (80%), para tener derecho a acreditarse tanto en el período ordinario como en el período extraordinario.
- Es requisito indispensable, aprobar el laboratorio del curso para acreditar la asignatura.
- La ponderación de los criterios de calificación, pueden variar previo acuerdo de grupo.
- La calificación mínima es 6.

2. Criterios de Calificación y Evaluación.

La evaluación final del curso tendrá la siguiente ponderación:

- 40% *Exámenes parciales*. Un examen por unidad que se compondrá de temas y aplicaciones referentes al contenido temático de la unidad en cuestión.
- 15% *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.
- 30% *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.
 - La ponderación establecida, puede variar previo acuerdo de grupo.
 - La evaluación se estará realizando durante todo el curso, para retroalimentar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

IX. BIBLIOGRAFÍA

| Básica. | Complementaria. |
|---|---|
| Law Averill M. y Kelton David (2000) Simulation Modeling and Analysis. Ed. Mc Graw Hill | Banks Jerry, Carson John S. y Nelson Barry L. (2000), Discrete-Event System Simulation. Ed. Prentice Hall Harrell, Ghosh y Bowden, (2002), Simulation Using ProModel. Ed. Mc Graw Hill |

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

| No. de Práctica | Competencia(s) | Descripción | Material de Apoyo | Duración |
|---------------------------------|---|---|---|----------|
| 1 Introducción | Identificar los componentes de una máquina CNC, así como explicar sus fundamentos a través de la observación del equipo para iniciarse en la asignatura con una actitud de interés hacia el aprendizaje de esta área. | Introducción a los elementos y características de una máquina CNC. | Máquina CNC Computadora | 2 Hrs |
| 2 Preparación de máquina CNC | Preparar un centro de maquinado basándose en la secuencia proporcionada por el instructor para la fabricación de piezas con un alto sentido de responsabilidad y seguridad. | Preparación de una máquina CNC. | Máquina CNC Computadora | 2 Hrs |
| 3 Programas en Código G | Ejecutar un proceso de maquinado en una pieza por medio de un programa generado en forma manual para la identificación individual de los comandos utilizados en código G con responsabilidad y seguridad. | Elaboración y ejecución de un programa en Código G directamente en la pantalla de la máquina para diferenciar los tipos de compensación de radio. | Máquina CNC Computadora Bloque de material a procesar | 2 Hrs |
| 4 Diseño en 2D | Diseñar entidades gráficas en 2D a través un software CAD/CAM para después ser utilizadas en la sección de CAM con un alto sentido de responsabilidad y cuidado de detalles. | Diseño gráfico en 2D de partes a maquinar. | Computadora | 4 Hrs |
| 5 Diseño en 3D | Diseñar entidades gráficas en 3D a través de un software CAD/CAM para después ser utilizadas en la sección de CAM con sentido de responsabilidad y cuidado de detalles. | Diseño gráfico en 3D de partes a maquinar. | Computadora | 6 Hrs |
| 6 CAM | Preparar planes de proceso asistidos por computadora asignando la trayectoria de las herramientas a las partes a fabricar con una actitud de responsabilidad. | Definir trayectorias de la herramienta para llevar a cabo diferentes procesos a las partes dibujadas previamente. | Computadora | 6 Hrs |
| 7 CNC | Operar centro de maquinado para la | Transferencia y ejecución de programas | Máquina CNC | 6 Hrs. |

| | | | |
|---|--|--|--|
| <p>ejecución de programas generados por medio de la tecnología de manufactura asistida por computadora para la obtención de productos físicos con sentido de responsabilidad y seguridad,</p> | <p>creados en el software de manufactura asistida por computadora.</p> | <p>Computadora de Bloque material a procesar</p> | |
|---|--|--|--|

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El profesor facilitará el aprendizaje de los conocimientos a lo largo del curso así como el desarrollo de las habilidades prácticas de los alumnos proporcionando el material necesario en forma clara para encauzarlos en un aprendizaje dinámico y colectivo.

Además, incluirá:

- Fomentar la creatividad del alumno, asignando proyectos sobre el diseño de planes de proceso utilizando la tecnología de manufactura asistida por computadora.
- Fomentar la lógica del alumno, asignando ejercicios sobre casos prácticos encontrados en la manufactura asistida por computadora.
- Fomentar la expresión oral del alumno, a través de la participación abierta dentro del desarrollo de la clase.
- Fomentar la habilidad de trabajo en equipo al asignar tareas a grupos de trabajo.



VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de acreditación

Cumplir con un mínimo del 80 % de asistencia tanto en clase como en laboratorio.
Calificación mínima aprobatoria de 60.

Criterios de calificación

| CONCEPTO | % de Calificación |
|--------------------------|-------------------|
| 2 exámenes escritos | 30 % |
| Proyecto | 20 % |
| Prácticas de laboratorio | 30 % |
| Tareas | 20 % |
| TOTAL | 100% |

Criterios de evaluación

Exámenes escritos

Contestar las preguntas expresando con claridad sus ideas.
Presentar en forma legible y ordenada respuestas y desarrollo de soluciones.

Proyecto

Puntualidad en la entrega del proyecto.
Cumpla con un nivel de complejidad aceptable.
La presentación escrita sea estructurada con un protocolo formal.
El diseño deberá cumplir con condiciones de seguridad para sus operadores.
Muestra de trabajo en equipo.

Prácticas de laboratorio

Puntualidad.
Cuidado en el manejo del equipo.
Atención permanente en el desarrollo de la práctica.
Cumplimiento eficaz con las tareas asignadas.
Respeto mutuo entre los compañeros.
Muestra de trabajo en equipo.
Participación activa.
Evaluaciones escritas cuando lo considere el instructor.
Reporte de prácticas.

Tareas

Entrega puntual de tareas.
Participación en pizarrón.
Participación oral de puntos de vista o respuestas de preguntas planteadas por el instructor durante el desarrollo de la clase.

IX. BIBLIOGRAFÍA

| Básica | Complementaria |
|--|--|
| <p>Lin, Jonathan, 2003, Mastercam Versión 9 Mill and Solids, Scholar International Publishing Corp, E.U.</p> <p>Manuales de operación de las máquinas y software a utilizar.</p> | <p>Manual de mecánica industrial, Tomo 4 “Máquinas y Control Numérico”, 2000, España.</p> <p>Amic, Peter J., 1997, Computer Numerical Control Programming, Prentice Hall, E.U.</p> |