

## PROGRAMA DEL CURSO

### II-401 - Investigación de Operaciones

#### II SEMESTRE DEL 2012

#### Profesores:

**Coordinadora: Inga. Yendry Fernández Mora (Rodrigo Facio)**

**Ing. David Benavides (Alajuela)**

**Ing. Giovanni Sancho Bolaños (Sede Occidente)**

#### GENERALIDADES DEL CURSO

**GRUPO:** 01

**CRÉDITOS:** 03

**HORARIO:**

**Jueves: 17:00 a las 20:00**

**AULA: 309 y Laboratorio de cómputo.**

**HORARIO DE CONSULTA:**

*Martes y jueves de las 20:00 a las 21:00.*

*Miércoles a las 19:00. **Previa cita.** Al correo electrónico [geosancho@yahoo.com](mailto:geosancho@yahoo.com)*

**REQUISITOS:** Cálculos I, II, III, Álgebra Lineal, Probabilidad y Estadística

**CORREQUISITOS:** Ninguno

#### DESCRIPCIÓN DEL CURSO

En este curso se estudian modelos matemáticos para la optimización de operaciones en diferentes escenarios y contextos productivos. Los modelos comprenden algoritmos que permiten maximizar el uso de los recursos críticos de las organizaciones o por el contrario minimizar aquellos que tengan involucradas variables de costo y tiempo. Mediante la construcción de los modelos, el estudiante aprenderá las rutinas que les dieron origen a los algoritmos, así mismo, se introduce el uso de software como herramienta complementaria para lograr soluciones de problemas complejos.

#### OBJETIVOS

Al finalizar el curso el/la estudiante será capaz de:

##### OBJETIVO GENERAL

Analizar modelos matemáticos que le permitan buscar una solución óptima a situaciones de diversa índole que tienen lugar en las organizaciones.

##### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Analizar una serie de modelos cuantitativos, su interpretación e implementación, basados en modelos matemáticos para la toma de decisiones empresariales.



2. Interpretar los factores clave de un sistema real para simularlos a través de un modelo matemático.
3. Aplicar software específico para la solución de modelos matemáticos asociados en las ciencias administrativas e ingeniería.

## ACTIVIDADES

### SEMANA 1

#### 06 al 11 de agosto

Tema 0: Generalidades

- Presentación y discusión del programa.
- Charla de ética
- Introducción a la Investigación de Operaciones

### SEMANA 2

#### 13 al 18 de agosto

Tema 1: Programación Lineal

- Formulación y Solución de Problemas de IO
- Introducción a la Programación Lineal
- Programación Lineal, Método Gráfico (Casos maximización y minimización).

### SEMANA 3

#### 20 al 25 de agosto

Tema 1: Programación Lineal

- Formulación y Solución de Problemas de IO
- Introducción a la Programación Lineal
- Programación Lineal, Método Gráfico (Casos maximización y minimización).

### SEMANA 4

#### 27 de agosto al 01 de setiembre

Tema 2: El método Simplex de la programación lineal

- Introducción al Método Simplex
- Caso Maximización, Interpretación de Resultados,
- Caso Minimización - Interpretación
- El método de la Gran M
- Solución SOLVER Y WQSB

### SEMANA 5

#### 03 al 08 de setiembre

Tema 2: El método Simplex de la programación lineal

- Análisis de Sensibilidad (Interpretación)
- Teorema Dual
- Solución SOLVER Y WQSB

### *Asignación del primer Caso*



## **SEMANA 6**

**10 al 15 de setiembre**

Primer Laboratorio:

Utilización del software WINQSB Y SOLVER

## **SEMANA 7**

**17 al 22 de setiembre**

Tema 3: Modelo de Transportes

- Introducción al Problema de Transporte
- Planteamiento / Interpretación del Problema
- Método de la Esquina Noroeste
- Método del costo mínimo
- Casos prácticos

## **SEMANA 8**

**24 al 29 de setiembre**

Tema 3: Modelo de Transportes

- Método de Voguel
- Casos Prácticos

## **Semana 9**

**01 al 06 de octubre**

Tema 4: Modelos de asignación

- Introducción Modelo de Asignación.
- Método Húngaro
- Casos prácticos

### ***Asignación del segundo caso***

## **SEMANA 10**

**08 al 13 de octubre**

Tema 5: Programación y control de proyectos

- Introducción a la Planeación de Proyectos.
- Programación de Proyectos. Control de Proyectos.
- Determinación de los tiempos asociados.
- Holguras de tiempo y ruta crítica.

***Sábado 13 de octubre: Primer examen parcial de cátedra. Cubre los temas vistos hasta la semana 09.***



## **SEMANA 11**

**15 al 20 de octubre**

Tema 5: Programación y control de proyectos

- Programación PERT Probabilístico.
- Construcción de la Red.
- Ruta Crítica.
- Cálculo de Probabilidad de Terminación del Proyecto.
- Programación CPM. Pert/Costo.
- Casos prácticos

***Asignación del tercer caso.***

## **SEMANA 12**

**22 al 27 de octubre**

Tema 6. Teoría de colas

- Introducción a la Teoría de Colas y Líneas de Espera.
- Caracterización de los Modelos de Colas
- Análisis de Problemas con Población Infinita: Canal Simple y Multicanal.
- Análisis de Problemas de Colas Población Finita: Canal Simple y Multicanal.

## **SEMANA 13**

**29 de octubre al 03 de noviembre**

Tema 5: Teoría de colas

- Llegadas Poisson, tasa constante
- Resolución de ejercicios
- Llegadas Poisson, tasa variable
- Derivación de la tasa de costo mínimo
- Resolución de ejercicios con WIN, QSB y Q

## **SEMANA 14**

**05 al 10 de noviembre**

Laboratorio con WIN QSB para PERT CPM

Laboratorio con WIN QSB y Q para resolver colas

## **SEMANA 15**

**12 al 17 de noviembre**

Tema 7: Cadenas de Markov

- Introducción a las Cadenas de Markov
- Ecuaciones de Chapman-Kolmogorov
- Clasificación de Estados en Markov
- Condición de Estado Estable



## **SEMANA 16**

**19 al 24 de noviembre**

Tema 7: Cadenas de Markov

- Cadenas de Markov Ergódicas
- Cadenas de Markov Absorventes

***Asignación del cuarto caso***

## **SEMANA 17**

**26 de noviembre al 01 de diciembre**

***Asignación del quinto caso***

***Sábado 01 de diciembre: Segundo examen parcial de cátedra. Cubre los temas vistos hasta la semana 16.***

## **SEMANA 18**

**03 al 08 de diciembre**

Entrega de notas

## **SEMANA 20**

**10 al 15 de diciembre**

Examen de ampliación

### **PROFESOR**

***Ing. Giovanni Sancho Bolaños, MBA***

**Teléfonos: 8355-7244**

**Correo electrónico: geosancho@yahoo.com**

**Perfil profesional y académico del profesor.**

***Formación Académica:***

Lic. Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería UCR.

Master en Administración de Negocios, FUNDEPOS, Universidad Alma Mater.

***Experiencia Docente:*** Profesor de la carrera de Ingeniería Industrial desde el año 2002; coordinador, tutor y lector de paneles de proyectos finales de graduación, Escuela de Ingeniería Industrial, Universidad de Costa Rica.

***Experiencia Profesional:*** Incorporado al Colegio de Arquitectos e Ingenieros de Costa Rica, más de 20 años de ejercicio profesional en Ingeniería Industrial en instituciones públicas y empresas privadas.

***Asistente: Sylvia Vargas, celular: 88188056***



## METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA/APRENDIZAJE

Las clases serán tipo magistral mediante el desarrollo de aplicaciones prácticas de los diferentes temas que se van estudiando según el cronograma. Se evaluará la participación activa de los estudiantes mediante el desarrollo de tareas, laboratorios y casos en grupo, exámenes cortos y un examen final. Los ejemplos con software se darán en la misma clase y se reforzarán en los dos laboratorios programados.

Las principales competencias que se desarrollan en este curso son:

La habilidad analítica y el trabajo individual y grupal.

## EVALUACIÓN

Las evaluaciones procuran medir el grado de apropiación tanto en el dominio del conjunto de conocimientos teóricos necesarios que sustentan decisiones de ingeniería, como la aplicación de procedimientos, métodos y técnicas especializadas que requiere el desempeño profesional.

Los exámenes son de respuesta corta o larga, de ejecución individual y prueban competencias instrumentales del tipo comprensión cognitiva.

La distribución porcentual es la siguiente:

Exámenes cortos	15%
Examen Parcial I	20%
Examen Parcial II	20%
Tareas individuales	10%
Laboratorios	10%
Casos	25%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

**Exámenes cortos:** Los exámenes cortos se realizan sin aviso previo, cumpliendo con las disposiciones del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil (Artículo 15), cubriendo la materia de forma acumulativa.

**Exámenes parciales:** se realizarán conforme se indica en el cronograma y con la materia vista hasta una semana antes de la fecha del examen. **El profesor tomará la decisión sobre el tipo de examen que se realizará en el transcurso del curso, es decir, puede ser evaluado en clase o en casa, dependiendo de la complejidad del mismo.**

**Laboratorios:** se realizarán conforme se indica en el cronograma y el trabajo es individual.



No se repetirán exámenes cortos, parciales o laboratorios, a menos que sea por causa mayor, debidamente justificada. En caso de que sea por enfermedad deberá traer una constancia emitida por la CCSS.

**Casos:** consisten en casos de aplicación sobre temas del curso. Se recibirán únicamente para el día que están programados, de lo contrario pierden los puntos asignados. **El profesor podrá decidir en el transcurso del semestre si evalúa únicamente los dos casos que se encuentran en el cronograma o realiza más casos.**

Como parte de los criterios de evaluación, se tomará en cuenta que aquel estudiante o grupo de trabajo que incurra en alguna falta grave tal como, copia, plagio, utilización de material no autorizado o comunicación o actuación ilícita en cualquiera de las pruebas o parte de ellas, **perderá automáticamente el curso, con las consecuencias posteriores que establece la Universidad de Costa Rica.**

**Sobre las evaluaciones, se consideran los siguientes artículos del régimen académico estudiantil:**

**Artículo 15:** El profesor debe entregar, comentar y analizar el programa del curso, incluidas las normas de evaluación, con sus estudiantes, en las primeras dos semanas del ciclo lectivo correspondiente. En este mismo periodo entregará este programa a la Dirección de su unidad académica. Cuando las normas de evaluación de un curso incluyan pruebas cortas (quices o llamadas orales) que por su naturaleza no puedan ser anunciadas al estudiante, en cumplimiento del plazo establecido en el artículo 18 de este reglamento, el profesor estará obligado a especificar esta situación al entregar el programa.

**Artículo 18:** El estudiante debe conocer al menos con 5 días hábiles de antelación a la realización de todo tipo de evaluación lo siguiente:

- a. La fecha en que se realizará la evaluación
- b. Los temas sujetos a evaluación. No se podrán evaluar los contenidos que los estudiantes no hayan tenido oportunidad de analizar con el profesor en el desarrollo del curso.
- c. El lugar donde se realizará la prueba, que deberá estar ubicado en el ámbito universitario o en espacios donde se desarrollen actividades académicas propias del curso.
- d. El tiempo real o duración de la prueba, mismo que será fijado previamente por el profesor de cada curso, considerando las condiciones y necesidades de los estudiantes, las particularidades de la materia y el tipo de evaluación por realizar.

## OTRA INFORMACIÓN IMPORTANTE

### Atención de consultas

Con el propósito de ofrecer un servicio equitativo y accesible a todos los estudiantes, los interesados en ser atendidos de manera presencial, deberán solicitarlo con al menos 3 días de anticipación. Para llevar un registro de estas peticiones, los escritos deben enviarse al correo electrónico del profesor o profesora, informando el objetivo de la



consulta y el tiempo estimado para lograrlo. Se asegura el respeto al orden de ingreso de las peticorias, y se atenderán tantas como el tiempo disponible y la demanda lo permita.

### **Uso del celular y laptop:**

**Se prohíbe el uso de celular y laptop** (a menos que sea para desarrollar un tema del curso con autorización del profesor o profesora) durante el desarrollo de la clase. De la misma forma, en caso de que haya una clase en el laboratorio, el uso de las computadoras estará restringido únicamente cuando las prácticas lo ameriten para evitar distracciones.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- **Hillier, Frederick; Lieberman Gerald. Introducción a la Investigación de Operaciones. Novena Edición. Mc Graw- Hill, 2004.**
- **Taha, Hamid A. Investigación de Operaciones. Una introducción. Alfa y Omega, 1989**
- Winston, Wayne. Investigación de Operaciones. Cuarta Edición. Editorial Thomson. 2005.
- Shamblim E. James; G.T. Stevens, Jr. Investigación de Operaciones un Enfoque Fundamental. México: McGraw-Hill, 1982.
- Thierauf , Robert J. ; Grosse, Richard A. Toma de Decisiones por medio de Investigación de Operaciones. México: EditorialLimusa, 1987.
- Gallager, Charles; Watson, Hug. Métodos Cuantitativos para la Toma de Decisiones en Administración. Primera Edición. México. MacGraw-Hill, 1997.
- Riggs, James L. Sistemas de Producción: Planeación, Análisis y Control. México: Editorial Limusa, 1984.
- Monks, Joseph. Administración de Operaciones. México. Mac-Graw-Hill, 1991
- Moskowitz, Herbert; Wright, Gordon Investigación de Operaciones. México: Prentice may, 1982.

