**SÍLABO**

**ESCUELA PROFESIONAL:**

**. INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**. INGENIERÍA DE COMPUTACIÓN Y SISTEMAS**

**INVESTIGACIÓN OPERATIVA I**

|  |
| --- |
| **ÁREA CURRICULAR: PRODUCCIÓN E INGENIERIA INDUSTRIAL** |

|  |  |
| --- | --- |
| **CICLO**:VI(Ing. Industrial) | **CURSO DE VERANO 2017** |

ELECTIVO(Ing. de Sistemas)

|  |  |
| --- | --- |
| **I. CÓDIGO DEL CURSO**  **II. CREDITOS** | : 090085  : 04 |
| **III.REQUÍSITOS** | : 090060 Estadística y Probabilidades II (Ing. Industrial) |
|  | : 090662 Introducción a la Ingeniería (Ing. Industrial)  090060 Estadística y Probabilidades II (Ing. De Comp. y Sist.) |
| **IV.CONDICIÓN DEL CURSO** | : Obligatorio (Ingeniería Industrial)  Electivo (Ingeniería de Computación y Sistemas) |

**V. SUMILLA**

|  |
| --- |
| El desarrollo de la asignatura es teórico-práctico y su aprendizaje permite al alumno solucionar problemas de negocios; administrar proyectos e interpretar modelos de PL asistido por computadora.  El curso comprende las unidades de aprendizaje: I. Proceso de Toma de Decisiones con Investigación de Operaciones. II. Modelos Matemáticos de PL. Formulación y Construcción. III. Solución de Modelos de PL. Métodos: Geométrico- Algebraico. IV. Solución de Modelos de PL- Método Simplex. V. Análisis de Sensibilidad- Cambios Paramétricos. VI. Modelos de redes. Problemas de Transporte y Asignación. Introducción al PERT/CPM. |

|  |
| --- |
| **VI. FUENTES DE CONSULTA**:  **Bibliográficas**   * Eppen, G., Gould, F., Schmidt, C., Moore, H.,& Weatherford L. (2000). Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa .México. Edit. Pearson. Prentice Hall. * Sankara Iyer (2008), *Operations Research* Tata McGraw-Hill. * Wayne L Winston. (2004).Operations Research: Applications and Algorithms-4th edition .USA. Indian University. * Hillier, F., Lieberman, G. (2007).Introducción a la Investigación de Operaciones. México.: Ed. Mc Graw-Hill.   **Electrónicas**   * Villanueva Herrera, T. (2008). Separata digital de Investigación Operativa 1. Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Universidad de San Martín de Porres, Perú.   Recuperado el 22.03.2010, de: <ftp://ftp.usmp.edu.pe/separatas/FIA/Industrial/Ciclo_V/Inv_Operativa_I/separatas%20profesor/> |

1. **UNIDADES DE APRENDIZAJE**

**UNIDAD I: EL PROCESO DE TOMA DE DECISIONES BASADA EN LA IO.**

**OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:**

* Identificar una situación a solucionar para explicar el proceso de Toma de Decisiones.
* Representar gráficamente las fases del Proceso de Toma de Decisiones.
* Reconocer modelos Cuantitativos de Decisión.
* Construir modelos de Programación Lineal.

**PRIMERA SEMANA**

**Primera sesión**

Introducción a la Investigación de Operaciones: Proceso de Toma de Decisiones. Modelos y Modelos Cuantitativos de Decisión.

**Segunda sesión**

Orígenes, Desarrollo y naturaleza de la Investigación de Operaciones. Modelos utilizados por la Ciencia de la Administración. Áreas de Aplicación de la IO.

**SEGUNDA SEMANA**

**Primera sesión**

Modelos Matemáticos Normativos y Descriptivos. Componentes de un modelo Normativo

**Segunda sesión**

Modelos Matemáticos de Programación Lineal. Características: Objetivo, Restricciones, divisibilidad, aditividad, no negatividad. Expresión matemática genérica de un modelo de Programación Lineal.

**UNIDAD II: MODELOS MATEMATICOS DE PL – FORMULACION Y CONSTRUCCION**

**OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:**

* Analizar un problema y determinar si puede ser representado y resuelto como un modelo de PL.
* Formular modelos de PL a partir de problemas que requieren soluciones cuantitativas.

**TERCERA SEMANA**

**Primera sesión**

Procedimientos para formular un modelo de Programación Lineal. Identificación del objetivo y las restricciones, construcción de la estructura matemática del Objetivo, de las restricciones y del modelo de PL.

**Segunda sesión**

Formulación de modelos matemáticos para problemas de PL. Debate acerca del procedimiento de formulación.

**UNIDAD III: SOLUCION DE MODELOS DE PL – METODOS: GEOMETRICO-ALGEBRAICO**

**OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:**

* Representar geométricamente las relaciones matemáticas de un modelo de PL.
* Construir e interpretar la región que contiene las soluciones factibles del modelo.
* Aplicar conocimientos geométricos para determinar una o más soluciones del modelo.
* Traducir las relaciones matemáticas del modelo de PL, en sistemas de ecuaciones lineales.
* Aplicar conocimientos de álgebra para determinar una o más soluciones del modelo.

**CUARTA SEMANA**

**Primera sesión**

Métodos de solución para modelos de PL: Método Geométrico (Solución gráfica). La Región Factible y la Solución Óptima. Problemas de Maximización.

**Segunda sesión**

Solución Gráfica de problemas de Minimización.

**QUINTA SEMANA**

**Primera sesión**

Casos especiales: Soluciones Optimas Alternativas (Múltiples). Problemas no Acotados, No Factibles, Degenerados.

**Segunda sesión**

Introducción al análisis de Sensibilidad: Enfoque gráfico (variaciones en los coeficientes de la Función Objetivo, cambios en los valores de Segundo Termino de las restricciones).

**SEXTA SEMANA**

**Primera sesión**

Métodos de solución para, modelos de PL; método algebraico.

**Segunda sesión**

Variables de Holgura y de Exceso.

**UNIDAD IV: SOLUCION DE MODELOS DE PL – METODO SIMPLEX**

**OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:**

* Preparar un modelo matemático de PL para aplicar el algoritmo SIMPLEX.
* Construir tableros SIMPLEX y trasladar a él, las variables y parámetros del modelo de PL.
* Graficar el algoritmo SIMPLEX para dar solución a modelos de PL.
* Aplica sus conocimientos matemáticos de solución gaussiana de matrices para solución Simplex.

**SEPTIMA SEMANA**

**Primera sesión**

Métodos de solución para modelos de PL: Método Simplex. Tablero Simplex: componentes. Forma Estándar de un modelo de PL. El Algoritmo Simplex.

**Segunda sesión**

Aplicación del algoritmo Simplex a problemas de: Maximización.

**OCTAVA SEMANA**

Examen parcial

**NOVENA SEMANA**

**Primera sesión**

El método Simplex para un modelo de Minimización. Casos especiales: Soluciones Optimas Alternativas (Múltiples).

**Segunda sesión**

Casos especiales: Problemas no Acotados, Inconsistentes, Degenerados.

**UNIDAD V: ANALISIS DE SENSIBILIDAD – CAMBIOS PARAMETRICOS.**

**OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:**

* Identificar situaciones de cambios en los parámetros de un modelo al ser aplicados a la realidad.
* Reconocer la utilidad de las herramientas para analizar los cambios en los parámetros del modelo.
* Solucionar situaciones con variación de parámetros en los modelos de Programación Lineal.
* Desarrollar análisis de sensibilidad de los recursos y variables, con capacidad de interpretación de cambios en las variables del modelo, haciendo uso del WINQSB o el LINDO PC como software especializado.

**DECIMA SEMANA**

**Primera sesión**

Análisis de Sensibilidad: Importancia del análisis post-optimal. El Precio sombra. Cambios en los Coeficientes de la Función Objetivo de una variable No Básica.

**Segunda sesión**

Análisis de Sensibilidad: Cambios en los Coeficientes de la Función Objetivo de una variable Básica.

**DECIMOPRIMERA SEMANA**

**Primera sesión**

Análisis de Sensibilidad: Cambios en un nivel de Recursos. Importancia y uso administrativo de los precios sombra.

**Segunda sesión**

Análisis de Sensibilidad: Cambios obligados en las variables de decisión.

**DECIMOSEGUNDA SEMANA**

**Primera sesión**

Dualidad: El planteamiento Dual.

**Segunda sesión**

Relación entre la solución óptima Primaria y la solución óptima Dual. Interpretación económica del Dual.

**DECIMOTERCERA SEMANA**

**Primera sesión**

Resolución de modelos de PL con LINDO/PC.

**Segunda sesión**

Uso e interpretación de resultados obtenidos.

**UNIDAD VI: MODELOS DE REDES – PROBLEMAS DE TRANSPORTE y PERT/CPM**

**OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:**

* Deducir las características especiales que presentan algunos problemas de PL.
* Identifica las características de un problema de transbordo (transporte).
* Reconoce las características de un problema de PERT/CPM.
* Traduce las relaciones matemáticas de un problema de transporte , PERT/CPM en modelos
* Gráficos de Redes.
* Soluciona problemas de transporte, PERT/CPM aplicando algoritmos específicos de redes.

**DECIMOCUARTA SEMANA**

**Primera sesión**

Programación Lineal: Aplicaciones especiales. El problema de Transporte: Formulación del Modelo. Tablero de transporte. Procedimientos para encontrar Soluciones Iniciales factibles.

**Segunda sesión**

Métodos de solución para problemas de Transporte: Método Cruce del Arroyo.

**DECIMOQUINTA SEMANA**

**Primera sesión**

Métodos de solución para problemas de Transporte: Método de Distribución Modificado.

**Segunda sesión**

Problema de Transporte No equilibrados. Degeneración. Problemas de maximización.

**DECIMOSEXTA SEMANA**

Primera sesión

Modelos de PERT/CPM: Aspectos generales. Terminología de redes PERT/CPM. Planteamiento de modelos de redes PERT/CPM.

**Segunda sesión**

Análisis de una red PERT/CMP. Cálculo del Tiempo de duración de un Proyecto. Holgura de Actividades. Actividades Críticas. Rutas Críticas.

**DECIMOSÉPTIMA SEMANA**

Examen final

|  |
| --- |
| **VIII. CONTRIBUCIÓN DEL CURSO AL COMPONENTE PROFESIONAL** |

**a.** Matemática y Ciencias Básicas **0**

**b.** Tópicos de Ingeniería **4**

**c**. Educación General **0**

### PROCEDIMIENTOS DIDÁCTICOS

. Método Expositivo – Interactivo. Disertación docente, exposición del estudiante.

. Método de Discusión Guiada. Conducción del grupo para abordar situaciones y llegar a conclusiones y recomendaciones.

. Método de Demostración – Ejecución. El docente ejecuta para demostrar cómo y con que se hace y el estudiante ejecuta, para demostrar que aprendió.

### X. MEDIOS Y MATERIALES

**Equipos:** Una computadora personal para el profesor y una computadora personal para cada estudiante del curso, ecran, proyector de multimedia y una impresora.

**Materiales:** Durante las exposiciones teóricas, presentaciones y discusión en grupo se utilizarán

Transparencias, presentaciones en Power Point, Tutorial OR Courseware, Software LINDO/PC o el WINQSB, direcciones electrónicas. Para los ejercicios en clase y prácticas asignadas se utilizará las separatas del curso.

XI. EVALUACIÓN

El promedio final se obtiene del modo siguiente:



Donde:

PE =Promedio de evaluaciones

EP= Examen parcial (escrito)

EF= Examen Final (escrito)



Donde:

W1= Trabajo Final (escrito)

Tema de aplicación de Modelo Programación Lineal con solución y análisis de optimización

PP=Promedio de prácticas.



P1 = Practica calificada 1 (escrito)

P3 = Practica calificada 2 (escrito)

**XII. APORTE DEL CURSO AL LOGRO DE RESULTADOS**

El aporte del curso al logro de los resultados (Outcomes), para las Escuelas Profesionales de: Ingeniería Industrial, se establece en la tabla siguiente:

**K** = clave **R** = relacionado **Recuadro vacío** = no aplica

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| (a) | Habilidad para aplicar conocimientos de matemática, ciencia e ingeniería | **K** |
| (b) | Habilidad para diseñar y conducir experimentos, así como analizar e interpretar los datos obtenidos |  |
| (c) | Habilidad para diseñar sistemas, componentes o procesos que satisfagan las necesidades requeridas | **R** |
| (d) | Habilidad para trabajar adecuadamente en un equipo multidisciplinario | **R** |
| (e) | Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería | **K** |
| (f) | Comprensión de lo que es la responsabilidad ética y profesional |  |
| (g) | Habilidad para comunicarse con efectividad |  |
| (h) | Una educación amplia necesaria para entender el impacto que tienen las soluciones de la ingeniería dentro de un contexto social y global |  |
| (i) | Reconocer la necesidad y tener la habilidad de seguir aprendiendo y capacitándose a lo largo de su vida | **R** |
| (j) | Conocimiento de los principales temas contemporáneos |  |
| (k) | Habilidad de usar técnicas, destrezas y herramientas modernas necesarias en la práctica de la ingeniería | ***K*** |

El aporte del curso al logro de los resultados (Outcomes), para la Escuela Profesional de Ingeniería de Computación y Sistemas, se establece en la tabla siguiente:

**K** = clave **R** = relacionado **Recuadro vacío** = no aplica

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Componente** | **Resultados del Estudiante** |  |
| **Ciencias básicas y de Computación** | a. Habilidad para aplicar conocimientos de computación y matemáticas apropiadas para los resultados del estudiante y las disciplinas enseñadas. | K |
| **Análisis en Computación** | b. Habilidad para analizar un problema e identificar y definir los requerimientos apropiados para su solución. | R |
| **Diseño en Computación** | c. Habilidad para diseñar, implementar y evaluar un sistema basado en computadoras, procesos, componentes o programa que satisfagan las necesidades requeridas. | R |
| **Práctica de la Computación** | i. Habilidad para usar técnicas, destrezas, y herramientas modernas necesarias para la práctica de la computación. | R |
| j. Comprensión de los procesos que soportan la entrega y la administración de los sistemas de información dentro de un entorno específico de aplicación. | R |
| e. Comprensión de los aspectos y las responsabilidades profesional, ética, legal, de seguridad y social. |  |
| **Habilidades genéricas** | d. Habilidad para trabajar con efectividad en equipos para lograr una meta común. | K |
| f. Habilidad para comunicarse con efectividad con un rango de audiencias. |  |
| g. Habilidad para analizar el impacto local y global de la computación en los individuos, organizaciones y la sociedad. |  |
| h. Reconocer la necesidad y tener la habilidad para comprometerse a un continuo desarrollo profesional. | R |

**XIII. HORAS, SESIONES, DURACIÓN**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Teoría** | **Práctica** | **Laboratorio** |
| 3 | 2 | 0 |

1. **Horas de clase:**
2. **Sesiones por semana:** Dos sesiones.
3. **Duración** : 5 horas académicas de 45 minutos

**XIV. DOCENTE DEL CURSO**

Lic. Raúl Araujo Cajamarca.

**XV. FECHA**

La Molina, enero de 2017.