30125 - Ampliación de investigación operativa

Información del Plan Docente

Año académico	2017/18
Centro académico	175 - Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia
Titulación	425 - Graduado en Ingeniería de Organización Industrial
Créditos	6.0
Curso	3
Periodo de impartición	Primer Semestre
Clase de asignatura	Obligatoria
Módulo	---

1.Información Básica

1.1.Introducción

Breve presentación de la asignatura

La asignatura está diseñada como una ampliación de los conceptos básicos que se abordaron en la asignatura de Investigación Operativa. En dicha asignatura, se introduce el concepto de modelización de sistemas y optimización en materias tan diversas como producción o logística. En la asignatura de Ampliación de Investigación Operativa se analiza el estudio de los métodos de resolución para los casos más complejos de programación entera y no lineal e introduce el concepto de programación dinámica, modelos estocásticos, teoría de colas y simulación de sistemas complejos.

La asignatura tiene un enfoque claramente práctico al ser la Investigación Operativa una materia de carácter aplicado dentro del ámbito de la Ingeniería, la resolución de casos prácticos y la simulación de sistemas complejos será la piedra angular de esta asignatura.

1.2.Recomendaciones para cursar la asignatura

Es recomendable que el estudiante posea conocimientos básicos de Álgebra lineal, Cálculo Infinitesimal y haya adquirido los resultados de aprendizaje de las asignaturas de Estadística e Investigación operativa. Asimismo es altamente valorable que esté familiarizado con el uso de programas de cálculo simbólico y numérico

1.3.Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura es obligatoria para el perfil de empresa. Forma parte del primer semestre del 3º curso del plan de estudios del Grado de Ingeniería en Organización Industrial, lo que supone que el estudiante ha adquirido formación en los resultados de aprendizaje en la asignatura Matemáticas I ,Matemáticas II, Estadística e Investigación Operativa. La asignatura Ampliación de Investigación Operativa proporciona destrezas en herramientas que serán de utilidad en campos fundamentales como producción o logística.

Casi todas las salidas profesionales de un ingeniero en organización industrial, involucran procesos de tomas de decisiones, además de requerir una cierta destreza en el conocimiento de modelos matemáticos básicos. Por todo ello, es necesaria una formación básica en la "ciencia de las decisiones": la Investigación Operativa. La Investigación de Operaciones ha tenido un impacto impresionante en el mejoramiento de la eficiencia de numerosas y diversas organizaciones en todo el mundo. Se podrían citar sus aportaciones a los problemas de producción, al uso eficiente de materiales y fiabilidad de los mismos, a la investigación básica y al desarrollo de nuevos productos. Como en las demás

ciencias, la Investigación de Operaciones viene a ser una herramienta vital para los ingenieros, ya que les permite comprender fenómenos sujetos a variaciones y predecirlos o controlarlos de forma eficaz. Además, la simulación de sistemas complejos permite abordar problemas reales con información previa para evitar costes y daños innecesarios en el sistema productivo.

1.4.Actividades y fechas clave de la asignatura

La impartición de las clases a lo largo de las 15 semanas docentes se realizará en el aula de informática, se impartirán conceptos teóricos que serán reforzados con la aplicación práctica en resolución de ejercicios y análisis de casos prácticos mediante el uso de herramientas de tipo informático. Se realizarán dos pruebas escritas a lo largo del curso. Además, se realizará un trabajo de tipo individual y otro en grupo . El trabajo continuado en el aula también será evaluado con la realización de 3 controles de tipo participativo, consistente en la resolución de ejercicios prácticos.

2.Resultados de aprendizaje

2.1.Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

1. Diferenciar entre modelos estocásticos y deterministas.
2. Identificar y formular modelos más complejos en los que intervienen funciones no lineales y/o variables enteras.
3. Identificar y formular modelos de investigación operativa en sistemas reales cuyo comportamiento depende del azar, para predecir el rendimiento de los mismos y ayudar a la toma de decisiones, bien en la etapa de diseño o bien en la comparación de políticas alternativas.
4. Manejar los fundamentos matemáticos necesarios para la resolución de estos modelos.
5. Utilizar programas informáticos para la resolución de los modelos propuestos.
6. Aplicar los modelos de simulación en el análisis de sistemas complejos.

2.2.Importancia de los resultados de aprendizaje

La investigación de operaciones es una manera de abordar la toma de decisiones en la empresa, que se basa en el método científico y que utiliza el análisis cuantitativo. La investigación de operaciones se aplica a problemas que se refieren a la conducción y coordinación de actividades dentro de una organización. Se ha aplicado de manera extensa en áreas tan diversas como el transporte, la producción o los servicios públicos,

por nombrar algunas. La formulación del problema, la construcción de un modelo matemático que resuma la esencia del problema real, y la validez de dicho modelo son aspectos fundamentales en la optimización de recursos. Justificar el modelo elegido y la técnica de resolución empleada dado un problema de optimización, es lo que da validez al propio resultado y permite la mejora en el sistema.

3.Objetivos y competencias

3.1.Objetivos

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Las decisiones propias de un Ingeniero en Organización Industrial incumben a muy diversos ámbitos dentro de un proceso de producción. El concepto de optimización es básico para ese tipo de decisiones. En este contexto, la investigación operativa es una herramienta imprescindible porque aporta métodos cuantitativos que apoyan cualquier tipo de decisión técnica dentro de ese proceso productivo.

Se persigue que el alumno sea capaz de identificar, analizar, formular y resolver

problemas reales de decisión relacionados con la organización y gestión de sistemas productivos. Será fundamental que el alumno adquiera la capacidad para determinar la mejor estrategia de actuación con el fin de mejorar el funcionamiento de un sistema y saber tomar decisiones a partir de la solución de un problema o la simulación de un sistema complejo.

Por ese propósito, el curso tiene un marcado carácter aplicado, donde prima la resolución de casos prácticos y el manejo de herramientas informáticas básicas sobre el desarrollo exhaustivo de contenidos matemáticos relacionados con los temas propuestos.

3.2.Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

1. Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.
2. Capacidad para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en castellano.
3. Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe.
4. Capacidad para aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.
5. Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
6. Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: estadística y optimización.
7. Conocimientos y capacidades para aplicar métodos cuantitativos de decisión en las organizaciones.

4.Evaluación

4.1.Tipo de pruebas, criterios de evaluación y niveles de exigencia

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluacion

Pruebas escritas: A lo largo del curso se realizarán dos pruebas escritas. Versaran sobre aspectos teóricos y/o prácticos de la asignatura. Su peso en la calificación es del 60%. Los resultados de aprendizaje con los que están relacionados son el 1, 2, 3, 4 y 6.

Controles de tipo participativo: A lo largo del curso se realizarán 2 controles de tipo participativo. Su peso en la calificación es del 10 %. Los resultados de aprendizaje con los que están relacionados son el 1, 2, 3, 4, y 6.

En las pruebas escritas y los controles de tipo participativo se evaluará:

- el entendimiento de los conceptos matemáticos usados para resolver los problemas
- el uso de estrategias y procedimientos eficientes en su resolución
- explicaciones claras y detalladas
- la ausencia de errores matemáticos en el desarrollo y las soluciones
- uso correcto de la terminología y notación
- exposición ordenada, clara y organizada
- el dominio y uso correcto de los comandos del software matemático necesarios para resolver los problemas
- el detalle del código utilizado en la resolución de los problemas

Trabajos de carácter aplicado: Se realizará un trabajo de tipo individual sobre simulación y análisis de teoría de colas. Su peso en la calificación es del 30%. Los resultados de aprendizaje con los que están relacionados son el 1, 2, 3, 4, 5 y 6.

En los trabajos se valorará:

- el dominio y uso correcto de los comandos del software matemático necesarios para resolver los problemas

- la correcta resolución de los problema y los métodos y estrategias matemáticas empleadas
- el detalle del código utilizado en la resolución de los problemas
- la correcta interpretación de los resultados obtenidos
- la capacidad para seleccionar el método más apropiado
- explicaciones y/o razonamientos claros y detallados a las preguntas realizadas
- el resultado y calidad final del trabajo
- la calidad y coordinación en la exposición del mismo
- el lenguaje matemático utilizado
- la calidad de las fuentes bibliográficas
- el trabajo en equipo
- la actitud mostrada durante el desarrollo del trabajo, así como la mayor o menor participación en el mismo

Evaluación global: Los alumnos que no hayan superado la asignatura con el sistema de calificación continuada, deberán realizar en las convocatorias oficiales una prueba escrita de carácter obligatorio equivalente a las pruebas escritas descritas en el punto 1, cuyo peso en la nota final será del 70%, además deberá presentar los trabajos de forma individual que se le hayan adjudicado a lo largo del curso siendo su peso un 30% de la nota final. Los criterios de evaluación serán los expuestos en los apartados anteriores.

5.Metodología, actividades, programa y recursos

5.1.Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

La metodología que se propone trata de fomentar el trabajo continuado del estudiante y se centra en los aspectos más prácticos de la Investigación operativa: el planteamiento y la resolución de problemas prácticos.

Con el fin de conseguir este objetivo todas las clases se realizarán en el aula de informática, el uso de herramientas de tipo informático será de forma continuada. Las explicaciones teóricas de los conceptos de la asignatura serán reforzadas con ejemplos o casos prácticos analizados con el ordenador.

5.2.Actividades de aprendizaje

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

1. La asignatura se articula con 4 horas de clase presencial a la semana durante las 15 semanas que dura el cuatrimestre. Todas las horas se imparten en el aula de informática, donde se imparten conceptos teóricos que son reforzados con el trabajo práctico mediante el uso de software matemático.
2. Trabajo personal: 60 horas

5.3.Programa

- Programación Entera: Programación binaria, entera y entera mixta. Técnicas de ramificación y acotación. Variables auxiliares en PPL: Selección de restricciones. Funciones con m valores posibles. Selección de variables continuas. Problema de costo fijo.
- Programación no lineal: Óptimo local y global. Condiciones de Karush-Kuhn-Tucker (CKKT). Condiciones de cualificación. Conjunto convexo, función convexa, programación convexa. Métodos numéricos: algortimo SQP.
- Programación dinámica: El problema de la diligencia. Principio de optimalidad de Bellman. Optimización por fases o secuencias. Problemas de asignación. El problema de la mochila. Asignación de recursos. Programación dinámica continua.
- Teoría de inventarios: Revisión continua-demanda unifome: modelo del lote económico, análisis de faltantes, descuentos por cantidad. Revisión periódica: planeación de la producción por PD. Demanda variable: Modelo de un período sin costo fijo, con costo de preparación. Politica de reeemplazamiento s-S. Modelo de varios periodos sin costos de preparacion. Modelo de revisión continua con tiempos de entrega fijos.
- Teoría de colas: Patrón de llegada de los clientes Patrón de servicio de los servidores. Disciplina de cola. Capacidad del sistema. Numero de canales de servicio. Número de etapas de servicio. Proceso de llegadas Poisson-Exponencial. Procesos de nacimiento y muerte en el estado estacionario. Modelos de colas: sistema

M/M/1, colas con servidores en paralelo M/M/C, colas con servidores en paralelo y límite de capacidad M/M/c/K, La fórmula de Erlang (M/M/C/C), Colas sin límite de servidores, Colas con límite en la fuente, Colas con tiempo de servicio dependiente del número de clientes, colas con impaciencia. Aproximación a los Problemas G/G/c: M/G/1.
- Simulación con Arena: Entidades, recursos, colas, procesos básicos y avanzados.

5.4.Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Los contenidos serán desarrollados a lo largo de las 15 semanas lectivas con los siguientes pesos:

- Problemas de optimización generales 2-3 créditos
- Modelos de investigación operativa estocásticos 2-3 créditos
- Modelos de simulación 1-2 créditos

5.5.Bibliografía y recursos recomendados

LA BIBLIOGRAFÍA ACTUALIZADA DE LA ASIGNATURA SE CONSULTA A TRAVÉS DE LA PÁGINA WEB DE LA BIBLIOTECA

http://psfunizar7.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=30125&Codcentro=175

- Taha, Hamdy A.. Investigación de operaciones / Hamdy A. Taha; traducción Virgilio González Porro . - 7ª ed. México [etc.] : Pearson Educación, 2004
- Hillier, Frederick S.. Investigación de Operaciones / Frederick S. Hillier, Gerald J. Lieberman ; Casos desarrollados por Karl Schmedders y Molly Stephens ; Tutorial de software desarrollado por Mark Hillier y Michael O'Sullivan . - 7a ed. México [etc.] : McGraw-Hill, 2001
- Bazaraa, Mokhtar S.. Programación lineal y flujo en redes / Mokhtar S. Bazaraa , John J. Jarvis . - 2a. ed. México : Limusa, op. 1998
- Problemas de investigación operativa / Sixto Ríos Insúa. Problemas de investigación operativa / Sixto Ríos Insúa...[et al.]. - 1ªedición Madrid : Rama, 2006
- Castillo,E.. Formulación y resolución de modelos de programación matemática en ingeniería y ciencia / Enrique Castillo. - 1-ªedición Universidad de Castilla-La Mancha, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, 2002
- Kelton, W. David. Simulation with Arena / W. David Kelton, Randall P. Sadowski, Nancy B. Swets . - 5th ed. Boston [etc.] : McGraw-Hill, cop. 2010