ASIGNATURA DE MÁSTER:

INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN MATEMÁTICA

Curso 2009/2010

(Código:21152133)

1.PRESENTACIÓN

Órgano responsable: Departamento de Estadística, Investigación Operativa y Cálculo Numérico (UNED)	
Nombre de la asignatura: Introducción a la Programación Matemática	
Semestre: 1º	Créditos ECTS: 7,5
Horas estimadas de trabajo del estudiante: 187,5 Horas de docencia teórica: Horas de prácticas: Horas de trabajo personal (y en grupo) y otras actividades: 187,5 75 horas de estudio teórico, 75 horas de ejercicios, 37,5 horas de otras actividades que incluyen: laboratorio informático, tutorías, curso virtual, evaluación.	

2.CONTEXTUALIZACIÓN

Los modelos de optimización constituyen hoy en día uno de los campos de las Matemáticas con mayor número de aplicaciones. Aunque muchos de los resultados que actualmente se engloban dentro de este apartado son conocidos desde antiguo, puede decirse que el auge de dichos modelos, como parte diferenciada de las Matemáticas, es relativamente reciente pues se remonta a los albores de la segunda guerra mundial. En un ambiente de conflicto y con recursos escasos, muchos investigadores de diferentes campos del saber se esforzaron en buscar la mejor manera de hacer funcionar lo que se dio en llamar sistemas, es decir, conjuntos de hombres y máquinas que actuaban coordinadamente a fin de lograr un objetivo determinado. A este nuevo enfoque destinado a optimizar el funcionamiento de los sistemas contribuyeron, fundamentalmente, las Matemáticas, dando origen a una nueva disciplina que pronto se desarrolló notablemente, planteándose numerosos problemas y un amplio abanico de métodos de resolución que se aplicaron en los más diversos contextos. Así, problemas de planificación de la producción, transporte de mercancías, asignación de tripulaciones, gestión de inventarios, toma de decisiones en ambientes certidumbre, incertidumbre y conflicto, organización de líneas de espera, mantenimiento y reemplazamiento de equipos, etc. son sólo una breve muestra de algunos de los epígrafes en que surgen los modelos matemáticos de optimización.

La asignatura *Introducción a la programación matemática* supone, como su nombre indica, una iniciación al estudio de los modelos matemáticos de optimización. Dentro del programa Máster "*Matemáticas Avanzadas"* es especialmente apropiada para el desarrollo de algunas de las competencias que deben alcanzar quienes deseen introducirse en el mundo de la investigación matemática. De una manera específica, su estudio contribuye notablemente a ampliar la capacidad para comprender problemas y saber abstraer su parte esencial, a profundizar en la capacidad para modelar matemáticamente una situación del mundo real, a desarrollar la capacidad de comunicación para transferir los conocimientos matemáticos a contextos no matemáticos y, en suma, para completar la capacidad de enfrentarse con la literatura científica en un nivel adecuado para el inicio de los estudios de doctorado. El estudio de esta asignatura permite adquirir los conocimientos básicos necesarios para completar la formación matemática e iniciar el estudio de otras disciplinas de los programas de posgrado y doctorado. Asimismo, dada su decidida orientación hacia el mundo de las aplicaciones reales presenta una excelente proyección en el ámbito profesional.

3.REQUISITOS PREVIOS RECOMENDABLES

Los conocimientos previos para el desarrollo y estudio de esta asignatura requieren un buen manejo del

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
E36E2D9323BB3EF72A27468SD1F32235

Álgebra lineal, en particular, las ecuaciones lineales y el cálculo matricial. Estos capítulos se incluyen prácticamente en todos los títulos de grado tanto en la rama científica como en la rama de ingeniería y arquitectura. También es útil tener idea de la Geometría analítica para facilitar el seguimiento de algunos razonamientos mediante representaciones gráficas de resultados algebraicos.

4.RESULTADOS DE APRENDIZAJE

COMPETENCIAS:

1. Desarrollar la capacidad para modelar matemáticamente una situación del mundo real.
2. Saber transferir los conocimientos matemáticos a contextos no matemáticos.
3. Ampliar la capacidad para comprender problemas que se plantean en el mundo real y saber abstraer su parte esencial.
4. Mostrar disposición para tratar problemas nuevos de áreas nuevas.

DESTREZAS:

1. Demostrar habilidad para formular problemas en forma matemática y simbólica, de modo que se facilite su análisis y solución.
2. Saber traducir el lenguaje de las aplicaciones reales al formato de los modelos de optimización.
3. Desarrollar la capacidad para formular problemas complejos de optimización y toma de decisiones
4. Desarrollar la capacidad para interpretar las soluciones de los problemas de optimización en los contextos originales de los problemas.
5. Manejar procedimientos de cálculo apropiados para la resolución de problemas de optimización.
6. Familiarizarse con algún lenguaje de definición de modelos de optimización y/o software específico.

OBJETIVOS DE CONOCIMIENTO:

1. Conocer la terminología de los modelos de optimización.
2. Entender la metodología de los modelos matemáticos de optimización como recurso para la toma de decisiones.
3. Conocer el modelo de programación lineal y su ámbito de aplicación práctica.
4. Saber resolver teóricamente el problema de programación lineal.
5. Conocer los algoritmos de cálculo para resolver prácticamente un problema de programación lineal.
6. Saber realizar análisis de sensibilidad, parametrización y postoptimización de los problemas de programación lineal.
7. Conocer el modelo de programación lineal entera y su ámbito de aplicación práctica.
8. Conocer los algoritmos del cálculo para resolver prácticamente un problema de programación lineal entera.

5.CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Los contenidos de la asignatura *Introducción a la programación matemática* incluyen aquellos temas que se consideran básicos en un curso general de introducción a los modelos matemáticos de optimización y programación lineal, pudiendo ser divididos en tres apartados: solución teórica del problema, algoritmos numéricos y extensiones y aplicaciones. El curso se divide en tres unidades didácticas que desarrollan cada uno de los apartados anteriores.

La primera unidad didáctica se dedica al estudio teórico del problema de programación lineal. Para comenzar, se introducen algunos conceptos que sirven para presentar los modelos de optimización en general y para familiarizarse con la terminología propia de la disciplina. La parte teórica se concentra en demostrar el teorema fundamental de la programación lineal, para lo cual se hace el desarrollo matemático pertinente.

La segunda unidad didáctica se dedica a estudiar cómo resolver numéricamente el problema de programación lineal. Esencialmente, se presenta el método del simplex y sus principales variantes prácticas --forma revisada, variables acotadas, algoritmo de descomposición--, incluyendo todos los aspectos relativos a la postoptimización, análisis de sensibilidad y parametrización, que se sustentan en la teoría de la dualidad y la forma dual del algoritmo del simplex.

En la tercera unidad didáctica, se estudia la programación lineal entera. El estudio de la programación entera consiste fundamentalmente en presentar el modelo, describir los fundamentos teóricos y justificar el esquema algorítmico de las diferentes familias de métodos de resolución numérica: planos de corte y ramificación y acotación. Se completa con estudio

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
E36E2D9323BB3EF72A27468SD1F32235

de algunos modelos clásicos de programación lineal y entera como los modelos de optimización en redes.

Los desarrollos teóricos y los algoritmos se ilustran con diferentes aplicaciones, extraídas de diversos contextos: económico, científico, etc.

6.EQUIPO DOCENTE

DATOS NO DISPONIBLES POR OBSOLESCENCIA

7.METODOLOGÍA

La asignatura se impartirá siguiendo la metodología-didáctica a distancia propia de la UNED, que descansa fundamentalmente en dos pilares: los materiales didácticos y los canales de comunicación entre los alumnos y el equipo docente.

Los materiales didácticos incluyen las unidades didácticas preparadas por el equipo docente del curso. Estos materiales se pueden adquirir en los puntos de distribución de material, habituales de la UNED.

Los canales de comunicación, que permitirán una constante interacción entre los alumnos y el equipo docente, están integrados por toda la serie de medios disponibles actualmente: correo postal, teléfono, fax, correo electrónico, videoconferencia, cursos virtuales y foros de debate on-line, etc. Asimismo, los alumnos que lo deseen podrán concertar entrevistas personales con los miembros del equipo docente. Mediante los medios tecnológicos se crearán auténticos vínculos dinámicos de intercomunicación entre los todos los participantes en el curso, para simplificar eficazmente el esfuerzo que conlleva el estudio a distancia.

El método de estudio consistirá en que los alumnos deberán trabajar sobre las unidades didácticas, que serán autosuficientes, y dispondrán en todo momento de mecanismos para el seguimiento del aprendizaje, procedimientos de autoevaluación, etc. Este método de estudio permite compaginar, de una forma muy flexible, las obligaciones personales del alumno con el seguimiento del programa de posgrado.

8.BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

LIBRO ACTUALMENTE NO PUBLICADO
ISBN(13):
Título: INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN MATEMÁTICA
Autor/es: Ramos Méndez, E. ;
Editorial: UNED

Comentarios y anexos:
Este texto desarrolla los contenidos de la asignatura y es autosuficiente para su preparación en el modelo de educación a distancia.

9.BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Comentarios y anexos:

BAZARAA, M. S.; JARVIS, J. J.; y SHERALI, H. D.: Linear programming and network flow. Wiley. 2005.

Existe una traducción en español de una edición anterior, Limusa-Wiley, 1998. Esta edición en español es suficiente para preparar la asignatura. Este libro es una de las referencias más adecuadas para el estudio de la programación lineal con un nivel matemático adecuado al master "Matemáticas avanzadas".

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
E36E2D9323BB3EF72A27468SD1F32235

BRONSON, R. y G. NAADIMUTHU: Schaum's outline of operations research. McGraw-Hill, 1997.

Es un libro de la serie Schaum con numerosos ejemplos y problemas. Existe una traducción al español, publicada por McGraw-Hill en 1993, con el título: "Investigación de Operaciones: Teoría y 310 problemas resueltos".

DANTZIG, G.: Linear programming and extensions", 10ª Edición, Princeton University Press, 1993.

Versión actual del libro original escrito por el padre de la programación lineal G. Dantzig publicado en 1963 por Rand Corporation.

HILLIER, F. S. y LIEBERMAN, G. J.: Introducción a la Investigación de operaciones. McGraw-Hill. 2006.

Es una de las referencias más conocidas de Investigación Operativa. Incluye un CD con software de aplicación.

LUENBERGER, D. G.: Linear and Nonlinear Programming, Springer, 2003.

Existe una traducción al español publicada por Adisson-Wesley, 1989, con el título "Programación lineal y no lineal". Es un libro bastante completo que incluye temas de ampliación, como la programación no lineal, que no se estudian en este curso pero que son también de interés para un master en "Matemáticas avanzadas".

SIMMONARD, M.: Programmation lineaire et extensions. Dunod. 1978.

Una referencia clásica en el campo de la programación lineal, escrito con un nivel matemático muy adecuado.

SALKIN, H. M. y Mathur, K.: Foundations of integer programming. Elsevier. 1989.

Uno de los libros más completos dedicados de manera especial a la programación lineal entera.

TAHA, H. A.: Operations research: An introduction, 8ª ed., Prentice Hall, 2006.

Una referencia clásica en Investigación operativa. Incluye software. Existe una traducción al español de la sexta edición, editada por Prentice-Hall en 1998, con el título "Investigación de operaciones: una introducción". Esta edición en español es suficiente para el desarrollo de la asignatura.

10.RECURSOS DE APOYO AL ESTUDIO

11.TUTORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO

Los alumnos podrán contactar con los miembros del equipo docente en las jornadas de guardia utilizando el medio que les resulte más conveniente. Las señas de contacto del equipo docente son las siguientes:

- Miércoles de 16:30 a 20:30
- Despacho 109, Facultad de Ciencias.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
E36E2D9323BB3EF72A27468SD1F32235

- Tel.: (+34) 91 398 72 56
- Fax: (+34) 91 398 72 61
- Correo electrónico: eramos@ccia.uned.es

12.EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

La evaluación se hará mediante la modalidad de pruebas presenciales en los correspondientes centros asociados. Las pruebas constarán normalmente de dos partes: una parte teórica que incluirá una o dos preguntas de respuesta breve y otra de carácter práctico que incluirá uno o dos problemas. Normalmente, la parte teórica supondrá un tercio de la calificación y la parte de problemas los dos tercios restantes. Las revisiones de los exámenes y reclamación de las calificaciones se podrán hacer contactando con el equipo docente de la asignatura por cualquier medio.

13.COLABORADORES DOCENTES

Véase equipo docente.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/

E36E2D9323BB3EF72A27468SD1F32235