

DATOS DE LA ASIGNATURA							
Titulación:	LICENCIATURA EN CIENCIAS AMBIENTALES			Plan:	1998		
Asignatura:	TÉCNICAS DE DECISIÓN MULTICRITERIO			Código:	24057		
Créditos Totales LRU:	6	Teóricos:	4	Prácticos:	2		
Créditos Totales ECTS	0.2	Teóricos:		Prácticos:			
Descriptor (BOE):	La definición de objetivos en política ambiental como un problema de decisión multicriterio. Programación Multiobjetivo y Programación Compromiso. Programación por Metas. Métodos Interactivos Multicriterio. Programación Multicriterio Discreta: Métodos AHP, ELECTRE y ARROW-RAYNAULD. Conexiones entre los diferentes métodos multicriterio.						
Departamento:	ECONOMÍA GENERAL Y ESTADÍSTICA	Área de Conocimiento:		MÉTODOS CUANTITATIVOS PARA LA ECONOMÍA Y LA EMPRESA			
Tipo: (troncal/obligatoria/optativa)	OPTATIVA	Curso:	3º	Cuatrimestre:	2º	Ciclo:	2º

PROFESOR/ES	E-mail	Ubicación	Teléfono
CONCEPCIÓN CORTÉS RODRÍGUEZ	ccortes@uhu.es	Fac. CC. Empresariales (DESPACHO 63) Fac. CC. Experimentales (DESPACHO 4.3.3)	959217871 959218223
Dirección página WEB de la asignatura	http://www.uhu.es/24057		

TUTORÍAS 2º CUATRIMESTRE	HORARIO				
Nombre del Profesor.	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Coordinador: CONCEPCIÓN CORTÉS RODRÍGUEZ		13:00-15:00 (F. CC. Exp.)	13:00-15:00 16:00-18:00 (F. CC. Emp.)		

DOCENCIA EN EL CURSO 2008-2009

<p>Contexto de la asignatura:</p>	<p>La asignatura de "Técnicas de Decisión Multicriterio" proporciona al alumno conocimientos básicos sobre los principales aspectos de la Optimización Multicriterio y su especial aplicabilidad en temas relacionados con el medio ambiente.</p> <p>La necesidad de adoptar decisiones en base a varios objetivos es una realidad cotidiana que nos afecta a nosotros, a nuestros semejantes y a los objetos, plantas y animales que están a nuestro alrededor. Para el alumno de ciencias ambientales, el enfoque multicriterio constituye una gran herramienta para la toma de decisiones medioambientales.</p>
<p>Objetivo General de la Asignatura:</p>	<p>Ofrecer una visión general, desde el punto de vista medio ambiental, tanto de los fundamentos teóricos como de un conjunto de técnicas operativas que permitan la resolución de problemas de optimización multicriterio relacionados con el medio ambiente: La Programación Multiobjetivo, la Programación Compromiso, la Programación por Metas y los Métodos Interactivos, entre las continuas y el método AHP, el método ELECTRE y el método de ARROW-RAYNAULD, entre las discretas.</p> <p>Asimismo, y con el objeto de poder asimilar adecuadamente este conjunto de técnicas multicriterio, la asignatura dedica parte de su docencia a la resolución práctica de problemas ambientales utilizando la hoja de cálculo Excel y programas específicos como el LINGO, Expert Choice o GLP en la versión que esté instalada en las aulas de informática del Centro.</p>
<p>Competencias y destrezas teórico-prácticas a adquirir por el alumno:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de las principales técnicas multicriterio para la obtención de puntos eficientes. • Capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos en teoría a casos prácticos. • Capacidad de plantear problemas medio ambientales con datos reales. • Capacidad de formulación y resolución de problemas de optimización con varios objetivos. • Capacidad de utilizar correctamente el programa LINGO, Expert Choice y GLP. • Habilidad para analizar la información y tomar decisiones. • Capacidad de interpretar los resultados obtenidos. • Habilidad para mejorar las soluciones de los problemas.
<p>Contribución al desarrollo de habilidades y destrezas Genéricas:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de organización del trabajo del alumno en la asignatura. • Capacidad de crítica y autocrítica en la obtención, análisis y en su caso presentación de la información científica teórica y práctica. • Capacidad para demostrar su compromiso con la calidad ambiental en la práctica científica. • Capacidad para tomar decisiones ambientales en un contexto de objetivos múltiples. • Capacidad de formular problemas de decisión continuos y discretos válidos en el ámbito de la gestión medio ambiental. • Capacidad de trabajar en equipo. • Capacidad para analizar y resolver problemas bi-objetivos tanto gráficamente como analíticamente.



*Licenciado en:
Asignatura:*



Universidad

Prerrequisitos:	Se parte de la suposición de que el alumno sabe representar gráficamente ecuaciones lineales y de que tiene un conocimiento básico en Matemática elemental, Programación lineal e Informática.
Recomendaciones:	

Bloques Temáticos:	La asignatura está dividida en tres bloques temáticos: <ol style="list-style-type: none">1. Aspectos introductorios de las Técnicas de Decisión Multicriterio.2. La Programación Multicriterio Continua.3. La Programación Multicriterio Discreta.
Competencias a adquirir por Bloques Temáticos	(Anexo 1)

Temario Teórico y Planificación Temporal:

BLOQUE TEMÁTICO I: ASPECTOS INTRODUCTORIOS DE LAS TÉCNICAS DE DECISIÓN MULTICRITERIO

TEMA 1. CONCEPTOS BÁSICOS DE PROGRAMACIÓN MULTICRITERIO (2 SEMANAS)

- 1.1. Paradigma decisional tradicional.
- 1.2. Conceptos y terminología.
- 1.3. Planteamiento general de un problema multicriterio.
- 1.4. Tipos de soluciones en un problema multicriterio.
- 1.5. Clasificación de las técnicas de decisión multicriterio.
- 1.6. Un apunte histórico sobre los orígenes de la teoría de la decisión multicriterio.

BLOQUE TEMÁTICO II: LA PROGRAMACIÓN MULTICRITERIO CONTINUA

TEMA 2. LA PROGRAMACIÓN MULTIOBJETIVO (2 SEMANAS)

- 2.1. Aspectos básicos.
- 2.2. La matriz de pagos en la programación multiobjetivo.
- 2.3. El método de las restricciones.
- 2.4. El método de las ponderaciones.
- 2.5. Otras técnicas y ciertas observaciones sobre la programación multiobjetivo.

TEMA 3. LA PROGRAMACIÓN COMPROMISO (2 SEMANAS)

- 3.1. Aspectos básicos.
- 3.2. Soluciones compromiso: su determinación.
- 3.3. Límites del conjunto compromiso.
- 3.4. Desplazamiento del punto ideal.

TEMA 4. LA PROGRAMACIÓN POR METAS (2 SEMANAS)

- 4.1. Aspectos básicos.
- 4.2. Estructura general de un modelo de programación por metas (PM).
- 4.3. Variantes de la programación por metas: PM ponderada, PM lexicográfica, PM min-max y la programación multi-metas.
- 4.5. Método gráfico y secuencial para resolver los problemas PM lexicográficos.

TEMA 5. TEMAS CRÍTICOS EN PROGRAMACIÓN POR METAS (2 SEMANAS)

- 5.1. El concepto de tema crítico.
- 5.2. El problema de la equivalencia de soluciones.
- 5.3. Estructura lógica de la función de logro y de las metas.
- 5.4. Funciones de utilidad y preferencias lexicográficas.
- 5.5. Ineficiencias en los modelos basados en metas.
- 5.6. Generación de soluciones eficientes.
- 5.7. Un marco general para resolver modelos basados en metas.
- 5.8. El concepto de meta redundante y redundancia lexicográfica.

TEMA 6. ENFOQUES INTERACTIVOS MULTICRITERIO (1 SEMANA)

- 6.1. Estructura de un proceso interactivo multicriterio.
- 6.2. El método STEM.
- 6.3. El método de Zionts y Wallenius.
- 6.4. Una evaluación de los métodos interactivos multicriterio.

BLOQUE TEMÁTICO II: LA PROGRAMACIÓN MULTICRITERIO DISCRETA

TEMA 7. MÉTODOS MULTICRITERIOS DISCRETOS (2 SEMANAS)

- 7.1. Introducción.
- 7.2. Funciones de utilidad con atributos múltiples.
- 7.3. Fundamentos básicos de los métodos de sobreclasificación.
- 7.4. El método ELECTRE.
- 7.5. El método de las Jerarquías Analíticas (método AHP).
- 7.6. El método axiomático de Arrow y Raynauld.
- 7.7. Algunas observaciones críticas.

TEMA 8. CONEXIONES ENTRE LOS DIFERENTES ENFOQUES MULTICRITERIO (2 SEMANAS)

- 8.1. Introducción.
- 8.2. Modelos de Programación Matemática y funciones de distancia.
- 8.3. Relaciones entre la Programación Multiobjetivo, Compromiso y por Metas.
- 8.4. Métodos multicriterio y funciones de utilidad.
- 8.5. La elección de un método multicriterio.

<p>Temario Práctico y Planificación Temporal:</p>	<p>Las 10 prácticas de la asignatura TDM se realizan en sesiones de 2 horas semanales, durante 10 semanas, en el aula de informática, y utilizando la hoja de cálculo EXCEL así como los programas GLP, Lingo y Expert Choice.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ PRÁCTICA 1: Resolución gráfica de un modelo de optimización lineal con dos objetivos mediante el software GLP (1 SEMANA) ▪ PRÁCTICA 2: Obtención de una matriz de pagos con la hoja de cálculo Excel (1 SEMANA) ▪ PRÁCTICA 3: Obtención de puntos eficientes mediante el método de las restricciones y de las ponderaciones con la hoja de cálculo EXCEL (1 SEMANA) ▪ PRÁCTICA 4: Obtención de una matriz de pagos con el software LINGO (1 SEMANA) ▪ PRÁCTICA 5: Aplicación del método de las restricciones y de las ponderaciones con LINGO (1 SEMANA) ▪ PRÁCTICA 6: Obtención en LINGO de soluciones compromiso con el método de la programación compromiso (1 SEMANA) ▪ PRÁCTICA 7: Obtención en LINGO de soluciones satisficentes con la programación por metas ponderadas y lexicográficas (1 SEMANA) ▪ PRÁCTICA 8: Resolución de un problema de programación con metas minimax y multimetas con LINGO (1 SEMANA) ▪ PRÁCTICA 9: Búsqueda en webs específicas de modelos de decisión multicriterio continuos y discretos en medio ambiente (1 SEMANA) ▪ PRÁCTICA 10: Aplicación del método AHP con el software EXPERT CHOICE (1 SEMANA) 		
<p>Metodología Docente Empleada:</p>	<p>La parte teórica se desarrollará mediante clases en la pizarra; la parte práctica estará dividida en dos partes. Por un lado, la resolución en clase de problemas propuestos sobre los contenidos estudiados, y por otro, la realización de prácticas de ordenador en el aula de informática con problemas de mayor tamaño.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Impartición de clases teóricas</u> (clase magistral). Los recursos utilizados son la pizarra, el proyector de transparencias, la proyección de transparencias con ordenador y un cañón, y fotocopias de apoyo con figuras, esquemas y tablas. Las clases teóricas se desarrollan de manera interactiva con los alumnos, discutiendo con ellos los aspectos que resultan más dificultosos o especialmente interesantes de cada tema. 2. <u>Impartición de clases de problemas</u>. Se resuelven ejercicios y problemas tipo que aclaren los conceptos teóricos explicados, haciendo hincapié en la comprensión del mecanismo de resolución y resaltando la relación de los problemas con aplicaciones prácticas. Al finalizar cada uno de los temas se le proporcionará al alumno una relación de problemas que le permitan evaluar el nivel de comprensión alcanzado en el tema estudiado. 3. <u>Realización de clases prácticas</u> (laboratorio). Los alumnos/as aplicarán lo aprendido en las clases teóricas. Se discute la utilidad práctica de los conocimientos adquiridos en clases de teoría y aplicados en las clases prácticas. <p>Los apuntes de la asignatura se encuentran siguiendo el enlace de la página www.uhu.es/24057.</p>		
<p>Técnicas Docentes: (marcar con X lo que proceda)</p>	<p>Sesiones teóricas X</p>	<p>Presentaciones PC X</p>	<p>Diapositivas</p>
	<p>Transparencias X</p>	<p>Sesiones prácticas X</p>	<p>Lectura de artículos X</p>
	<p>Visitas / excursiones</p>	<p>Web específicas X</p>	<p>Otras (indicar)</p>

<p>Criterios de Evaluación: (detallar)</p>	<p>La evaluación de esta asignatura optativa seguirá un proceso continuo. Los elementos de juicio que se tendrán en cuenta a la hora de proceder a la evaluación final del alumno y su calificación numérica serán los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Asistencia a las clases y puntualidad. ▪ Aportaciones y participación activa en las clases. ▪ Actividades específicas realizadas en clase y en casa bajo la dirección del profesor de la asignatura. ▪ Prácticas de ordenador. ▪ Calificación obtenida en el examen final con la ayuda del material que el profesor acuerde. <p>El examen final consta de dos partes: Una parte teórica referente a conceptos y métodos y una segunda parte, esencialmente práctica, en la que el alumno deberá resolver una serie de ejercicios y problemas donde se ponga de manifiesto tanto su capacidad de resolución como su familiarización con la disciplina de la asignatura.</p> <p>En la parte teórica del examen no se permitirá ningún elemento de ayuda o consulta, salvo aquellos que el profesor de la asignatura decida suministrar en cada caso.</p> <p>Para la realización de la parte práctica del examen, el alumno podrá disponer, según los casos, de los siguientes elementos de ayuda o consulta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Una calculadora no programable que no admita su conversión a base de datos (si existiese alguna duda el alumno deberá consultar sobre dicho aspecto al profesor de la asignatura con antelación a la realización del examen), que evidentemente no suministrará el departamento. - Cualquier otra información accesoria que se suministre, previa autorización del profesor. <p>Para aprobar la asignatura se requiere un total de 5 puntos.</p> <p>La calificación final de la asignatura se obtendrá ponderando con un 70% la nota obtenida en el examen teórico-práctico y con un 30% la que se obtenga en los trabajos y actividades, es decir, se aplicará la siguiente fórmula: $0,7 \cdot D + 0,3 \cdot (A + B + C)$.</p> <p>Hechas públicas las calificaciones del examen, los alumnos dispondrán de un plazo señalado por el departamento para consultar, revisar y recurrir si lo estima oportuno, la calificación obtenida en dicho examen. Dicho plazo se establecerá de acuerdo con la normativa sobre normas de valoración y revisión de exámenes de la Universidad de Huelva.</p>
<p>Bibliografía Fundamental: (indicar las 5 más significativas)</p>	<p>Apuntes de clase: www.uhu.es/24057</p> <p>Barba Romero, S. y Pomerol, J.C., (1997), DECISIONES MULTICRITERIO: FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y UTILIZACIÓN PRÁCTICA, Madrid: Universidad de Alcalá de Henares.</p> <p>Córdoba Bueno, M., (2005), LA TOMA DE DECISIONES EN LA PRÁCTICA, Madrid: Delta publicaciones. Colección Full Practice.</p> <p>Guerras Martín, L.A., (1989), GESTIÓN DE EMPRESAS Y PROGRAMACIÓN MULTICRITERIO, Madrid: ESIC.</p> <p>Romero, C., (1993), TEORÍA DE LA DECISIÓN MULTICRITERIO: CONCEPTOS, TÉCNICAS Y APLICACIONES, Madrid: Alianza Universidad Textos.</p>

<p>Bibliografía Complementaria: (incluir, si procede páginas Web)</p>	<p>Arias, P., (1975), LAS TÉCNICAS INTERACTIVAS DE PROGRAMACIÓN MULTICRITERIO EN PLANIFICACIÓN AGRARIA, Comunicaciones I.N.I.A. (Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias), Serie: Economía, nº 34 (1990), Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.</p> <p>Barba Romero, S., (1994), EVALUACIÓN MULTICRITERIO DE PROYECTOS. En: E. Martínez (ed.), Ciencia, Tecnología y Desarrollo: Interrelaciones Teóricas y Metodológicas, Caracas: Nueva Sociedad.</p> <p>Barba Romero, S. y Pérez, J., (1994), LA DECISIÓN MULTICRITERIO EN EL ANÁLISIS Y LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES. En: D. Azqueta y A. Ferreiro (eds.), Análisis Económico y Gestión de los Recursos Naturales, Madrid: Alianza Editorial.</p> <p>Benchimol, G., Lévine, P. y Pomerol, J.CH., (1988), LOS SISTEMAS EXPERTOS EN LA EMPRESA, Madrid: Ra-Ma.</p> <p>Calvete Fernández, H.I. y Mateo Collazos, P.M., (1994), PROGRAMACIÓN LINEAL, ENTERA Y META. PROBLEMAS Y APLICACIONES, Zaragoza: Puz.</p> <p>Córdoba Bueno, M., (2004), METODOLOGÍA PARA LA TOMA DE DECISIONES, Madrid: Delta Universidad.</p> <p>www.lindo.com</p> <p>http://www.expertchoice.com</p> <p>http://www.montes.upm.es/personales/carlosromero/index.htm</p>
---------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Horas de trabajo del alumno (ver tabla ECTS)

Presencial			Estudio			AAD (especificar)	Otros Trabajos	Examen incluyendo preparación	TOTAL
Teoría	Problemas	Prácticas	Teoría	Problemas	Prácticas				
28	0	20	29	0	15	12 (Anexo 2)	0	29,6	133,64

(AAD = Actividades Académicas Dirigidas)

CRONOGRAMA	(Anexo 3)
------------	-----------

ANEXO 1 (ejemplo)

Competencias a adquirir por Bloques Temáticos

La siguiente Tabla recoge las capacidades (columna primera) a adquirir por el estudiante en las distintas unidades temáticas (fila primera) de la asignatura. En cada una de las unidades temáticas se entienden incluidas todas las actividades derivadas de la docencia teórica, práctica y dirigida.

Capacidad	Bloque I ASPECTOS INTRODUCTORIOS DE LAS TÉCNICAS DE DECISIÓN MULTICRITERIO	Bloque II PROGRAMACIÓN MULTICRITERIO CONTINUA	Bloque III PROGRAMACIÓN MULTICRITERIO DISCRETA	PRÁCTICAS DE LABORATORIO (Aula de Informática)
Conocimiento y comprensión de conceptos básicos	X	X	X	
Planificación del trabajo	X			
Análisis y discusión de bibliografía	X			
Análisis y discusión de datos		X	X	X
Resolución de problemas		X	X	X
Trabajo en equipo		X	X	X
Compromiso ético y/o ambiental		X	X	X
Destreza técnica		X	X	X
Manejo de software				X

Anexo 2

Relación de Actividades Académicas Dirigidas para la asignatura “Técnicas de Decisión Multicriterio”, de tercer curso de Ldo. en Ciencias Ambientales

Se realizarán según el cronograma, para las distintas sesiones. Las AAD se realizarán sobre los distintos bloques temáticos de la asignatura, y lógicamente contribuirán de manera significativa a alcanzar las competencias indicadas en los bloques temáticos.

D1. Resolución de ejercicios por grupos en el aula: Se organizarán grupos de trabajo donde los compañeros se prestarán ayuda a la hora de superar las dificultades que se encuentren en la resolución de ejercicios de optimización multicriterio. Se generarán cuadernillos de ejercicios que se pasarán a otros grupos de trabajo. Así, se animará al alumno a alcanzar los siguientes objetivos: entender y asimilar los conceptos básicos, pasar con facilidad de la teoría a la práctica, trabajar en grupo y ser competitivos.

D2. Resolución y exposición de problemas extraídos de la bibliografía: De los manuales disponibles en la biblioteca, el alumno extraerá aquellos problemas que le resulten interesantes, los resolverá y expondrá en clase.

D3. Búsqueda en páginas webs especializadas y resolución de problemas relacionados con el medioambiente y las Técnicas de Decisión Multicriterio utilizando un software adecuado: En el aula de informática asignada, se buscarán en páginas webs especializadas problemas que relacionen el medioambiente con las TDM, de tal manera, que los alumnos comprendan la importancia de este tipo de asignatura en esta titulación. Tras la búsqueda, los alumnos procederán a su resolución haciendo uso de un software adecuado.

ANEXO 3 (ejemplo)

Cronograma orientativo (se indica la temporización de la asignatura por semanas)

Unidades temáticas:

(B1) Bloque 1: *Aspectos Introdutorios de las Técnicas de Decisión Multicriterio* (Tema 1): 4h (T) + 3h (L) + 1h (AAD)

(B2) Bloque 2: *La Programación Multicriterio Continua* (Temas 2 al 6): 17h (T) + 14h (L) + 7h (AAD)

(B3) Bloque 3: *La Programación Multicriterio Discreta* (Temas 7 y 8): 7h (T) + 3h (L) + 4h (AAD)

Dedicación presencial (incluye actividades dirigidas)

Actividad	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15
Clases de teoría	B1 (1h)	B1 (3h)	B2 (2h)	B2 (3h)	B2 (1h)	B2 (3h)	B2 (1h)	B2 (3h)	B2 (1h)	B2 (3h)		B3 (2h)	B3 (2h)	B3 (2h)	B3 (1h)
Clases prácticas de laboratorio (aula de informática)		B1 (2h)	B1 - B2 (2h)	B2 - B3 (2h)			B3 (2h)								
Actividades dirigidas			B1 (1h)		B2 (2h)		B2 (2h)		B2 (2h)			B2 (1h)	B3 (1h)	B3 (1h)	B3 (2h)
Clases de teoría	B1 (1h)	B1 (3h)	B2 (2h)	B2 (3h)	B2 (1h)	B2 (3h)	B2 (1h)	B2 (3h)	B2 (1h)	B2 (3h)		B3 (2h)	B3 (2h)	B3 (2h)	B3 (1h)

Según consta en la tabla de adaptación ECTS de primer curso:

(S1, S2, S3... : semana 1, semana 2, semana 3...)

Clases teóricas: 28 horas presenciales.

Clases laboratorio: 20 horas presenciales. Las 10 prácticas de la asignatura TDM se realizan en sesiones de hora y media semanales, durante 15 semanas, y en el aula de informática.

Actividades Académicas Dirigidas: 12 horas.

Dedicación no presencial (según consta en la tabla de adaptación ECTS de primer curso)

Actividad	Horas Totales	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14
Estudio de teoría	29	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2
Estudio de problemas															
Estudios de prácticas	15	VER CUADRANTE DE PRÁCTICAS DE LA TITULACIÓN													
Exámenes incluyendo preparación	29,6				2	2	2	2	2	3	3	3	3	3,6	4