GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (≈)

MÉTODOS CUANTITATIVOS

Curso 2018-2019

(Fecha última actualización: 15/05/2018)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 16/05/2018)

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Formación Básica en Ciencias Económicas y Empresariales	Métodos Cuantitativos	3º	2º	6	Obligatoria

PROFESORES[1]	DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)
• Silvia Mª Valenzuela Ruiz • Profesor a contratar	Dpto. Estadística e Investigación Operativa 2ª Planta de la Facultad de Ciencias Sociales. Despacho nº 208 Correos electrónicos: svalenzuela@ugr.es HORARIO DE TUTORÍAS • Silvia Mª Valenzuela Ruiz Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente • Profesor a contratar Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE	OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR
Doble Grado en Administración y Dirección de Empresas y Derecho	Cumplimentar con el texto correspondiente, si

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(≈) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!)

	procede

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

Tener cursadas las asignaturas de Matemáticas y Matemáticas Empresariales.

Tener conocimientos adecuados sobre:

- Resolución de sistemas de ecuaciones
- Cálculo de derivadas
- Cálculo de determinantes, matrices inversas y producto de matrices.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

- Introducción a la programación lineal.
- El algoritmo SIMPLEX
- La dualidad en programación lineal
- Software estadístico: WinQSB y la programación lineal.
- Conjuntos y funciones convexas. Máximos y Mínimos
- Problema no restringido. Restricciones de Igualdad, Restricciones de desigualdad
- Condiciones de Kuhn-Tucker. Condiciones de Segundo Orden
- Algoritmos de Búsqueda de Valores Óptimos
- Fundamentos de la Programación Multiobjetivo: Programación por Compromiso y Programación por Metas
- Programación Multiatributo: MAUT, AHP y Métodos de Superación
- Software y Aplicaciones
- Introducción a la Teoría de Juegos
- Modelos básicos de Teoría de Juegos
- Juegos bipersonales de Suma nula
- Juegos bipersonales no cooperativos
- Juegos bipersonales cooperativos
- Juegos n-personales cooperativos

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Generales:

- CG1: Capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo.
- CG2: Habilidad para analizar y buscar información proveniente de fuentes diversas.

- CG4: Capacidad de trabajo en equipo.
- CG6: Capacidad de análisis y síntesis.
- CG8: Capacidad para la resolución de problemas.
- CG9: Capacidad de organización y planificación.
- CG14: Poder transmitir información, ideas y soluciones sobre problemas planteados.
- CG20: Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.
- CG26: Capacidad de razonamiento crítico y autocrítica.
- CG24: Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.

Específicas:

- Conocer y comprender la realidad económica, identificar el papel que desempeñan las empresas dentro de la economía, conocer las distintas formas que pueden adoptar las empresas.
- Conocer las técnicas matemáticas y estadísticas básicas aplicadas al ámbito económico-empresarial, y analizar cuantitativamente la realidad económico-empresarial e Interrelacionar los conocimientos adquiridos en diversas materias de la titulación en el ámbito matemático, estadístico y de la teoría económica
- Conocer y aplicar los conceptos teóricos y/o las técnicas instrumentales y herramientas para la resolución de problemas económicos y situaciones reales.
- Utilizar herramientas básicas de naturaleza cuantitativa, de cálculo y para el diagnóstico y análisis.
- Aprender a identificar y cuantificar relaciones de comportamiento entre variables.
- Ser capaz de modelizar situaciones empresariales.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Formular matemáticamente problemas económicos de optimización.
- Resolver programas de optimización con y sin restricciones.
- Estudiar la convexidad de un programa y aplicarla al cálculo de extremos globales.
- Resolver problemas de programación lineal y de dualidad en la programación lineal.
- Plantear y resolver problemas mediante programación multicriterio.
- Distinguir entre los distintos métodos de decisión multicriterio.
- Distinguir los distintos tipos de juegos bipersonales.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

Tema 1.- Introducción a la convexidad en R^n.

1.1 Introducción.
1.2 Conjuntos convexos.
1.3 Hiperplanos y politopos.
1.4 Funciones convexas. Propiedades.

Tema 2.- Formulación general de los programas matemáticos.
2.1 Formulación de los programas matemáticos.
2.2 Geometría de los programas matemáticos:
- El conjunto de soluciones factibles.
- Las curvas de nivel de la función objetivo.
- Gradiente

2.3 Soluciones factibles y óptimas.
2.4 Óptimos locales y globales.
2.5 Clasificación de los programas matemáticos. Programas convexos.
2.6 Teorema fundamental de la programación convexa.

Tema 3.-Programas sin restricciones.
3.1 El problema de la optimización sin restricciones.
3.2 Condiciones necesarias de primer orden de optimalidad local.
3.3 Condiciones necesarias de segundo orden de optimalidad local.
3.4 Condiciones suficientes de optimalidad local.
3.5 Aplicación a funciones de una y dos variables.
3.6 Convexidad y condiciones de optimalidad global.

Tema 4.- Programas con restricciones de igualdad.
4.1 Introducción.
4.2 Métodos directos de solución por eliminación de variables.
4.3 Condiciones necesarias de primer orden para la existencia de óptimo local.
4.3 Condiciones de segundo orden para la existencia de óptimo local: Condiciones necesarias y condiciones suficientes.
4.4 Programas convexos con restricciones de igualdad.
4.5 Interpretación económica de los multiplicadores de Lagrange.

Tema 5.- Programas con restricciones de desigualdad.
5.1 Introducción
5.2 Condiciones necesarias de primer orden para la existencia de óptimo local.
5.3 Condiciones suficientes de optimalidad.
5.4 Interpretación económica de los multiplicadores de Lagrange.
5.5 Programas convexos con restricciones de desigualdad.
5.6 Condiciones necesarias de optimalidad de Kuhn-Tucker.
5.7 Lema de Farkas-Minkowski.

Tema 6.-Programación lineal
6.1 Introducción. Importancia y desarrollo histórico.
6.2 Formulación de un problema de programación lineal. Definiciones.
6.3 Ejemplos de Problemas de programación lineal.
6.4 Soluciones de un programa lineal. Soluciones factibles básicas.
6.5 Caracterización de las bases y de las soluciones básicas óptimas.
6.6 Algoritmo del Simplex.

Tema 7.-La dualidad en programación lineal.

7.1 Formulación del programa dual de un programa lineal.
7.2 Relaciones entre el problema primal y el problema dual.
7.3 Interpretación de las variables duales. Análisis post-óptimo.
7.4 Interpretación económica de las relaciones primal-dual.

Tema 8.- Programación multicriterio.
8.1 Definiciones: atributo, objetivo, criterio, alternativas, metas.
8.2 Problemas con objetivo no único. Formulación de modelos.
8.3 Técnicas de optimización multicriterio. Conceptos básicos. Enfoque multicriterio.
8.4 Métodos de decisión multicriterio. Clasificación.

Tema 9.- Teoría de juegos.
9.1 Introducción a la teoría de juegos.
9.2 Tipos de juegos. Ejemplos
9.3 Modelos básicos de Teoría de juegos.
9.4 Juegos bipersonales de suma nula.
9.5 Juegos bipersonales de suma no nula.
9.6 Juegos bipersonales no cooperativos.
9.7 Juegos bipersonales cooperativos.
9.8 Juegos n-personales cooperativos.
9.9 Aplicaciones a la economía y a la empresa.

TEMARIO PRÁCTICO:

Talleres: Resolución de Problemas en clase.

Seminarios:

- La Importancia de la Programación Lineal en la Administración de Empresas.
- Aplicaciones interesantes de la Programación multicriterio.

Prácticas de Laboratorio

Práctica 1. La programación lineal con WinQSB.

Práctica 2. Programación multiatributo. Software y aplicaciones.

Práctica 3. Teoría de juegos. Software y aplicaciones.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Barba-Romero, Pomerol, J.C. (1997). Decisiones Multicriterio. Fundamentos Teóricos y Utilización Práctica. Servicio de Publicaciones. Universidad de Alcalá.
- Barbolla, R., Cerdá, E. y Sanz, P. (1991). Optimización matemática: teoría, ejemplos y contraejemplos. Espasa Calpe.
- Bazaraa, M.S., Jarvis, J.J. y Sherali, H.D. (1990). Linear Programming and Network Flows. Wiley.
- Bazaraa, M.S., Sherali, H.D. y Shetty, C.M. (1993). Nonlinear Programming. Theory and Algorithms. Wiley.
- Borrell Fontelles, J.(1982). Métodos Matemáticos para la economía. Programación matemática. Editorial Pirámide.

- Binmore, K. (1994): Teoría de juegos. Editorial McGraw-Hill, 1ª edición.
- Daellenbach, HG. Y otros. (1987). Introducción a las técnicas de Investigación de Operaciones. C.E.C.S.A.
- Dantzig, G. (1963). Linear Programming and extensions. Princenton University Press.
- Ecker, J.G. y Kupferschmid, M.(1988). Introduction to Operations Research. Wiley.
- Friedman, J.W. (1991): Teoría de juegos con aplicaciones a la economía. Editorial Alianza Universidad.
- Gardner, R. (1996). Juegos para empresarios y economistas. Antoni Bosh editores, 1ª edición.
- Gonzalez Martin,C. (1984). Métodos Interactivos en Programación Multiobjetivo. Mathematica.
- Hillier, FH. Y Lieberman G.J. (2001). Introducción a la Investigación de Operaciones. McGraw-Hill.
- Kreps, D.M. (1994): Teoría de juegos y modelación económica. Fondo de Cultura Económica, 1º Edición.
- Luenberger, D.G. (1989). Programación lineal y no lineal. Addison-Wesley Iberoamericana.
- Rúa, F. (1996) Matemáticas aplicadas a la Economía y a la Empresa. 434 ejercicios resueltos y comentados. Editorial Pirámide.
- Zeleny, M. (1982). Multiple Criterio Decisión Making, McGraw-Hill.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Bierman, H. S. y L. Fernández, Game Theory with economic applications, Addison-Wesley, 1998.
- Caballero, R., González Pareja, A., Triguero, F. (1992). Métodos matemáticos para la Economía. McGraw-Hill.
- Caballero, R., Calderón, S., Galachet, T.,y otros. (1993). Investigación Operativa. Centro de Estudios Ramón Areces. Madrid.
- Carbonell, L., Peris, J. (1985). Problemas de Matemáticas para Economistas. Universidad de Alicante.
- Costa Reparaz, E. (1977). Problemas de Matemáticas para economistas. Pirámide. Madrid.
- Davis, M. D. (1971): Introducción a la teoría de juegos. Alianza Editorial.
- French, S. (1998). Decision Theory: an Introduction to the Mathematics of rationality. Ed. Ellis Horwood Limited
- Fudenberg, Drew y Jean Tirole: Game Theory, MIT Press, 1991.
- Gass, S. (1979). Programación Lineal. Métodos y Aplicaciones. Mexico C.E.C.S.A.
- Gibbons, Robert (1992): Game Theory for Applied Economists, Princeton University Press
- Gibbons, R. (1993): Un primer curso de teoría de juegos. Antoni Bosch editores, 1ª edición.
- Ginits, Herbert (2000): Game Theory Evolving. Princeton University Press.
- Gómez Bezares, F. (1985). Métodos Cuantitativos de Gestión. Ed. Ibérico. Europea Ediciones, S.A.
- Lindley, D.V. (1977). Principios de la Teoría de la Decisión. Ed. Vicens-Vives.
- Martín, Q. (2003). Investigación Operativa. Prentice Hall.
- Osborne, Martin : A Course in Game Theory, MIT Press, 1994.
- Raiffa, H. (1978). Análisis de Decisión Empresarial. Ed. Deusto, S.A.

- Rasmusen, Erik: Games and information, 4ª edición, Blackwell, 2006. Disponible en Internet [2].
- Romero, C. (1993).Teoría de la Decisión Multicriterio: Conceptos, Técnicas y Aplicaciones. Alianza Editorial Textos.
- Roy, B. (1971). Problems and Methods with Multiple Objetive Functions. Mathematical Programming, vol1, 239-266.
- Roy, B. (1991). The Outranking Approch and the Foundations of ELECTRE Methods. Theory and Decision, vol 3.1, 49-73.
- Saaty, T.L. (1980). The Analytical Hierarchy Process. McGraw-Hill.
- Schrage, L. (1999). Optimization Modeling with LINGO. Third Edition. Lindo. Systems Inc.
- Simonard, M.(1972). Programación lineal. Paraninfo.
- Tirole, J. (1990): La teoría de la organización industrial. Editorial Ariel, 1ª edición.
- Taha, H.A. (1998). Investigación de Operaciones. Una introducción. Prentice-Hall.
- Valdés, T. y Pardo, L. (1987). Decisiones estratégicas. Ed. Díaz de Santos, S.A.
- Winston, W. (2004). Investigación de Operaciones. Aplicaciones y algoritmos. Thomson

ENLACES RECOMENDADOS

Facultad de Ciencias Sociales de Melilla: http://eues.ugr.es
Departamento de Estadística e Investigación Operativa: http://www.stei.es/estadistica/

METODOLOGÍA DOCENTE

La metodología seguida en la asignatura es de una doble vertiente: teórica y práctica. La enseñanza teórica se llevará a cabo sobre la base de la exposición del contenido de los temas contenidos en el temario detallado de la asignatura. De forma coordinada y paralela a la enseñanza teórica, la enseñanza práctica se desarrollará mediante la resolución de casos prácticos y seminarios para afianzar conceptos concretos de la materia.
Para que sirva de orientación se indican los siguientes porcentajes:

- Un 30% de docencia presencial en el aula (45 h.).
- Un 60% de estudio individualizado del alumno, búsqueda, consulta y tratamiento de información, resolución de problemas y casos prácticos y realización de trabajos y exposiciones (90 h.).
- Un 10% para tutorías individuales y/o colectivas y evaluación (15 h.).

La docencia presencial teórica consistirá en la presentación en el aula de los conceptos y contenidos fundamentales propuestos en el programa. Las actividades prácticas en clase podrían consistir en la resolución de problemas y casos prácticos, así como en la realización de lecturas, exposiciones y debates.
En los trabajos dirigidos, a través de tutorías individualizadas y/o en grupo, el profesor hará un seguimiento del alumno para que asimile correctamente los contenidos y adquiera las competencias de la materia.
Para un aprovechamiento de la asignatura es necesario un seguimiento regular de la asignatura, ajustarse a un plan sistemático de estudio personal, realizar las actividades propuestas y plantear al profesor todas las dudas que surjan al resolver las actividades propuestas. Es conveniente la asistencia a las clases presenciales para

una adecuada comprensión de la materia y para facilitar el seguimiento regular de la asignatura, por eso, se exige la asistencia obligatoria a un número de horas de clases teóricas ni de clases prácticas que suponen el 80% del total de las mismas.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

En cada materia, el profesorado implicado en el proceso de enseñanza-aprendizaje evaluará la adquisición de los contenidos y competencias a desarrollar en la materia. Para ello se utilizará un sistema de evaluación diversificado, en función del número de alumnos que compongan los grupos, que permita poner de manifiesto los diferentes conocimientos y capacidades adquiridos por el alumnado, seleccionando las técnicas de evaluación más adecuadas a las asignaturas de la materia. La calificación global corresponderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación.

Entre las técnicas de evaluación a emplear podrían considerarse:

• Pruebas escritas u orales: exámenes, resolución de problemas, casos o supuestos, pruebas de respuesta breve e informes.

• Participación y realización de trabajos teóricos y prácticos en grupos de trabajo y/o individuales.

• Prácticas de ordenador.

Para la **evaluación continua** del alumno se exigirá, como requisito previo, la asistencia obligatoria a un número mínimo del 80% de horas de clases teóricas y clases prácticas. **El alumno que no quiera acogerse a la evaluación continua deberá comunicarlo en la primera quincena del semestre.**

El alumno que no escoja evaluación continua por motivos laborales, estado de salud, discapacidad o cualquier otra causa debidamente justificada que les impida seguir el régimen de evaluación continua, será evaluado como se indica en el apartado EVALUACIÓN ÚNICA FINAL.

Para la **CONVOCATORIA ORDINARIA**, el sistema de evaluación se fundamenta en los siguientes elementos:

1. Comprobación del nivel de seguimiento de la materia mediante realización de pruebas presenciales teóricas y/o prácticas durante el curso, en horario de clase. Las pruebas versarán sobre los contenidos explicados hasta el momento de su realización.

2. Realización de un examen final al término del semestre. El examen final será eminentemente práctico aunque podría incluir cuestiones o preguntas teóricas. En caso de incluir este tipo de cuestiones o preguntas teóricas, éstas podrán contar hasta un 50% de la nota del examen final y para poder obtener la calificación de dicho examen hay que sacar al menos un 3 (sobre 10), en cada una de las dos partes para poder hacer la media ponderada.

3. Para aprobar la asignatura en la convocatoria ordinaria la calificación global del alumno deberá ser como mínimo de 5 puntos. La calificación otorgada se determinará considerando:

- Suma procedente de las calificaciones obtenidas en las pruebas realizadas durante el curso, así como asistencia participativa en clase (valoradas como máximo con 3 punto sobre 10) y la calificación del examen final (valorado como máximo con 7 puntos sobre 10).

Para las **CONVOCATORIAS EXTRAORDINARIAS** (SEPTIEMBRE U OTRAS), todos los alumnos serán evaluados atendiendo al sistema de evaluación única, que consistirá en la realización de un examen final único que se valorará sobre 10 puntos y que tendrá la estructura y características indicadas para el examen final de semestre. Para aprobar la asignatura la calificación global del alumno deberá ser como mínimo de 5 puntos.

En cualquiera de las convocatorias oficiales, ordinarias o extraordinarias, la calificación final del estudiante será NO PRESENTADO cuando no concurra al EXAMEN FINAL.

De otra parte, para superar la asignatura, el temario será objeto de evaluación en su totalidad. La falta de explicación en clase de parte del mismo no exime de su conocimiento final, debiendo, en su caso, ser preparado por el alumno sobre la base del material didáctico proporcionado o la bibliografía recomendada.

En cualquier convocatoria de examen, una vez publicadas las calificaciones, se señalará el día y el horario para aquellos alumnos que deseen revisar su examen.

A efectos de evitar suplantaciones de personalidad, se advierte que para la realización de cualquier tipo de prueba o examen el alumno deberá estar provisto necesariamente del respectivo D.N.I., carnet de conducir o pasaporte oficial.

Queda terminantemente prohibido asistir a los exámenes con móvil o cualquier tipo de receptor MP3, MP4 o similar. De acceder al examen vulnerando esta prohibición el alumno será expulsado del mismo, obteniendo una calificación de cero y se pondrá en conocimiento de los servicios jurídicos de la Universidad de Granada.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA “NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA”

Los alumnos que se acojan a la **EVALUACIÓN ÚNICA FINAL** serán evaluados atendiendo al sistema de evaluación única, que consistirá en la realización de un examen final único que se valorará sobre 10 puntos y que tendrá la estructura y características indicadas para el examen final de semestre. Para aprobar la asignatura la calificación global del alumno deberá ser como mínimo de 5 puntos.

En cualquiera de las convocatorias oficiales, ordinarias o extraordinarias, la calificación final del estudiante será NO PRESENTADO cuando no concurra al EXAMEN FINAL.

De otra parte, para superar la asignatura, el temario será objeto de evaluación en su totalidad. La falta de explicación en clase de parte del mismo no exime de su conocimiento final, debiendo, en su caso, ser preparado por el alumno sobre la base del material didáctico proporcionado o la bibliografía recomendada.

En cualquier convocatoria de examen, una vez publicadas las calificaciones, se señalará el día y el horario para aquellos alumnos que deseen revisar su examen.

A efectos de evitar suplantaciones de personalidad, se advierte que para la realización de cualquier tipo de prueba o examen el alumno deberá estar provisto necesariamente del respectivo D.N.I., carnet de conducir o pasaporte oficial.

Queda terminantemente prohibido asistir a los exámenes con móvil o cualquier tipo de receptor MP3, MP4 o similar. De acceder al examen vulnerando esta prohibición el alumno será expulsado del mismo, obteniendo una calificación de cero y se pondrá en conocimiento de los servicios jurídicos de la Universidad de Granada.
INFORMACIÓN ADICIONAL
Web del dpto. y de la sección departamental en el Campus de Melilla. Esta guía docente fue aprobada en Consejo de departamento el 20 de Junio de 2017.