

ASIGNATURA: Análisis Numérico y Optimización**1. Datos de los profesores de la asignatura.**

- María Ángeles Rodríguez Bellido
Dpto. Ecuaciones Diferenciales y Análisis Numérico,
Facultad de Matemáticas, Universidad de Sevilla.
Tlfno: 954 55 70 10
e-mail: angeles@us.es

2. Objetivos docentes específicos.

El objetivo de la asignatura es presentar y analizar métodos teóricos y numéricos para resolver problemas de mínimos (problemas de optimización) de funcionales definidos en espacios de Banach finito o infinito dimensionales.

3. Relación de contenidos (bloques temáticos y temario).**Relación sucinta de los contenidos (bloques temáticos en su caso)**

1. Conocimientos teóricos sobre problemas de optimización.
2. Métodos numéricos aplicables a problemas de optimización con restricciones y sin restricciones.
3. Introducción al control de sistemas gobernados por ecuaciones diferenciales.
4. Conocimientos básicos del paquete informático MatLab o similar.

Relación detallada y ordenación temporal de los contenidos**Programa de Teoría**

Tema 1: Resumen de resultados previos. Derivabilidad Gâteaux y Fréchet. Regla de la cadena. Teorema de la función implícita. Fórmula de Taylor. Derivación y convexidad. Minimización de funcionales: Extremos de un funcional. Extremos condicionados. Extremos de funciones reales y convexidad.

Tema 2: Problemas sin restricciones Métodos de tipo gradiente. Métodos de tipo gradiente conjugado. Aplicaciones.

Tema 3: Problemas con restricciones. Algoritmo del gradiente con proyección. Algoritmo de penalización. Métodos de dualidad. Puntos de silla. Problema dual. Método de Uzawa. Aplicaciones.

Tema 4: Control de sistemas lineales gobernados por ecuaciones diferenciales ordinarias sencillas. Planteamiento de un problema de control. Control de sistemas gobernados por ecuaciones diferenciales ordinarias. Control de sistemas gobernados por ecuaciones en derivadas parciales elípticas.

Programa de Prácticas Se realizarán programas en MatLab, que implementarán algoritmos explicados en las clases de teoría. Se contemplan aplicaciones a la resolución de problemas en derivadas parciales semilineales y a problemas de control. Para abordarlos se explicarán métodos de discretización adecuados (diferencias finitas, elementos finitos P1-Lagrange).

4. Distribución de actividades formativas, métodos de aprendizaje planteados y asignación temporal.

Horarios y distribución de grupos de teoría y prácticas

Clases de Teoría: martes (si no hay prácticas) de 12:00 a 14:00 horas, y jueves (siempre) de 9:30 a 11:30 horas-Aula H1.11 (Edificio ETSII, Módulo H).

Clases de Prácticas: los siguientes martes de 12:00 a 14:00 horas-Aula 4 de Informática (módulo H de la E.T.S.I.I.):

- 26 de febrero
- 5, 12 y 19 de marzo
- 2 y 9 de abril
- 14, 21 y 28 de mayo
- 4 de junio

Horarios de tutorías

M^a Ángeles Rodríguez Bellido [angeles@us.es - 95 4557010]:

- martes de 9:30 a 12:00 horas.
- miércoles de 11:00 a 12:00 horas.
- jueves de 11:30 a 14:00 horas.

Métodos de aprendizaje planteados

Clases Teóricas: En las clases de teoría se hace un repaso de conocimientos previos de análisis funcional necesarios a lo largo del curso. Los conocimientos teóricos se explican combinando clases magistrales, exposiciones de los alumnos y trabajos/ejercicios de aplicación. Asimismo, se contemplan tutorías personalizadas. En ellas, el alumno podrá plantear las dudas correspondientes a los contenidos de la asignatura que considere necesario.

Prácticas Informáticas: Para comenzar, en las clases de laboratorio, recordamos el manejo del sistema operativo Windows y del paquete informático MatLab o similar. Los conocimientos prácticos, se obtendrán mediante la elaboración de programas informáticos por parte del alumno. De nuevo, se contemplan tutorías personalizadas. En ellas, el alumno podrá plantear las dudas correspondientes a las prácticas de informática.

5. Bibliografía y otros recursos para el seguimiento de la asignatura.

Bibliografía

Numerical Analysis and Optimization. An introduction to Mathematical Modelling and Numerical Simulation

Autores: Allaire, G.

Publicación: Oxford University Press, Oxford.

Edición: 2007

Introduction to Mathematical Control Theory

Autores: Barnett, S.

Publicación: Clarendon Press, Oxford.

Edición: 1975

Optimisation: Théorie et Algorithmes

Autores: Cea, J.

Publicación: Dunod, Paris.

Edición: 1971

Exercices d'Analyse Numérique Matricielle et d'Optimisation avec Solutions**Autores:** Ciarlet, Ph. G.; Miara, B.; Thomas, J.-M. **Publicación:** Masson, Paris **Edición:** 2e éd., 2e tir, 1991**Introduction à l'Analyse Numérique Matricielle et à l'Optimisation****Autores:** Ciarlet, Ph. G. **Publicación:** Masson, Paris **Edición:** 4e. tirage, 1990**Control and Optimization****Autores:** Craven, B. D. **Publicación:** Chapman and Hall, London. **Edición:** 1995**Convex Analysis and Variational Problems****Autores:** Ekeland, I.; Temam, R. **Publicación:** SIAM, Philadelphia. **Edición:** 1999**Practical Methods of Optimization****Autores:** Fletcher, R. **Publicación:** John Wiley and Sons, Chichester. **Edición:** 2nd ed., [reprint], 1997**Finite Element Methods for Navier-Stokes Equations : Theory and Algorithms****Autor:** Girault, V., Raviart, P. A. **Publicación:** Springer-Verlag, Berlin. **Edición:** 1986**Contrôle Optimal de Systèmes Gouvernés par des Équations aux Dérivées Partielles****Autor:** Lions, J. L.. **Publicación:** Dunod, Paris. **Edición:** 1968**Linear and Nonlinear Programming****Autores:** Luenberger, D. G.; Ye, Y. **Publicación:** Springer, New York **Edición:** 3rd ed., 2008**Fundamentos de Teoría de Optimización****Autores:** Márquez Díez-Canedo, J **Publicación:** Limusa, México. **Edición:** 1987**Métodos Numéricos con MATLAB****Autores:** Mathews, J.H.; Fink, K.D. **Publicación:** Prentice Hall, Madrid **Edición:** 3a ed., reimp., 2000**Numerical Optimization****Autores:** Nocedal, J.; Wright, S. J. **Publicación:** Springer, New York. **Edición:** 2nd ed., 2006**Computational Methods in Optimization: a Unified Approach****Autores:** Polak, E. **Publicación:** Academic Press, Orlando **Edición:** 1971**Cálculo Científico con MATLAB y Octave****Autores:** Quarteroni, A.; Saleri, F. **Publicación:** Springer, Milano **Edición:** 2006**Numerical Methods for Unconstrained Optimization: an Introduction****Autores:** Wolfe, M. A. **Publicación:** Van Nostrand Reinhold, New York **Edición:** 1978**Otros recursos docentes**

En la página web del Departamento de Ecuaciones Diferenciales y Análisis Numérico de la Universidad de Sevilla (<http://departamento.us.es/edan>) y en el punto común de Enseñanza Virtual (<http://ev.us.es>) se encuentra el material docente de la asignatura.

6. Sistemas de evaluación y calificación de las competencias, conocimientos y capacidades exigidos a través de los contenidos impartidos.

Sistemas de evaluación.

- Examen teórico-práctico.

Exámenes correspondientes a las convocatorias oficialmente contempladas por la Universidad, a realizar en las fechas aprobadas cada año por el centro.

- Realización de prácticas de informática.

Para la evaluación de la parte práctica de la asignatura, a lo largo del curso se establecerán varias prácticas de informática que el alumno realizará tanto en horas presenciales del profesor como en horas no presenciales.

- Pruebas de control teórico.

A lo largo del curso se realizarán dos pequeñas pruebas que pretenden evaluar la adquisición, por parte del alumno, de los conocimientos correspondientes a la parte de la asignatura. Estas pruebas serán realizadas en horario lectivo.

- Exposiciones en horas presenciales.

Las exposiciones de los alumnos en horas presenciales contribuirán a la nota final de la asignatura.

Criterios de calificación.

La evaluación continua se basará en:

- Pruebas de control periódico. A lo largo del curso se realizarán dos pruebas.
- Realización de las prácticas informáticas.
- Exposiciones en clase.

Para aprobar la asignatura existen dos posibilidades:

1. Obtener una calificación igual o superior a 5 al hacer la media de las pruebas de control periódico (se exige un mínimo de 4 en cada prueba para hacer esta media) y obtener una calificación igual o superior a 5 en las prácticas informáticas. La nota final se obtiene al hacer 65 % pruebas + 35 % prácticas informáticas. Las exposiciones en clase contribuirán con 1 punto como máximo.
2. Obtener una calificación igual o superior a 5 en los exámenes de convocatorias oficiales y obtener una calificación igual o superior a 5 en las prácticas informáticas. La nota final se obtiene al hacer 65 % examen + 35 % prácticas informáticas. Las exposiciones en clase contribuirán con 1 punto como máximo.

- Los alumnos que aprueben mediante la evaluación continua podrán presentarse a la primera convocatoria oficial de examen para subir nota.
- Las pruebas de control periódico serán eliminatorias sólo hasta la primera convocatoria (junio).

7. Calendario, horario y lugar de realización de los exámenes finales.

Las fechas de los exámenes oficiales son:

- Primera Convocatoria (lunes, 17 de junio de 2013).
- Segunda convocatoria (jueves, 5 de septiembre de 2013).

La hora y el lugar de realización de los exámenes quedan por determinar por la Facultad de Matemáticas.

En Sevilla, febrero de 2013.