Análisis variacional de Ecuaciones en Derivadas Parciales

CRÉDITOS: 3 ECTS

PROFESOR/A COORDINADOR/A: Rafael Muñoz Sola (rafael.munoz@usc.es)

UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE EL PROFESOR/A COORDINADOR/A: USC

¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE ESTA ASIGNATURA? No

CONTENIDOS:

1. Inecuaciones variacionales.
    - 1.1. Inecuaciones variacionales: introducción (problema del obstáculo).
    - 1.2. Teoremas de existencia y unicidad de solución de inecuaciones variacionales.
    - 1.3. Aplicaciones.
2. Funciones propias y descomposición espectral.
    - 2.1. Introducción a los problemas espectrales.
    - 2.2. Teoremas de existencia de autovalores y autovectores para un problema espectral abstracto.
    - 2.3. Aplicaciones a problemas de contorno elípticos.
3. Teoría variacional para problemas evolutivos lineales.
    - 3.1. Problemas parabólicos.
        - 3.1.1. Formulación débil.
        - 3.1.2. Desigualdad de la energía.
        - 3.1.3. Unicidad de la solución. Dependencia continua de la solución respecto de los datos.
    - 3.2. Introducción a los problemas hiperbólicos de orden 2 en tiempo.

METODOLOGÍA:

El profesor desarrollará los contenidos teóricos del curso y propondrá ejercicios adaptados a los objetivos perseguidos. Las clases tendrán la consideración de clases de pizarra.

IDIOMA: Castellano

¿SE REQUIERE PRESENCIALIDAD PARA ASISTIR A LAS CLASES? Videoconferencia

BIBLIOGRAFÍA:

• Bibliografía básica:

[1] BRÉZIS, HAÏM. Analyse fonctionnelle. Théorie et applications. Collection Mathématiques Appliquées pour la Maîtrise. Masson, Paris, 1983. (Traducción al castellano: Análisis funcional. Teoría y aplicaciones. Alianza Universidad Textos. Alianza Editorial, S.A., Madrid, 1984).

[2] CASAS RENTERÍA, EDUARDO. Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales. Cantabria: Servicio de Publicaciones, Universidad, D.L., 1992.

[3] EVANS, LAWRENCE CRAIG. Partial differential equations. Graduate Studies in Mathematics, 19. American Mathematical Society, Providence, RI, 1998.

[4] GLOWINSKI, ROLAND. Numerical methods for nonlinear variational problems. Springer Series in Computational Physics. Springer, New York, 1984.

[5] LIONS, JACQUES-LOUIS. Contrôle optimal de systèmes gouvernés par des équations aux derivées partielles. Dunod, Paris, 1968.

[6] RAVIART, PIERRE-ARNAUD; THOMAS, JEAN-MARIE. Introduction à l'analyse numérique des équations aux dérivées partielles. Collection Mathématiques Appliquées pour la Maîtrise. Masson, Paris, 1983.

• Bibliografía complementaria:

[7] CHIPOT, MICHEL. Elements of nonlinear analysis. Birkhäuser, Basel, 2000.

[8] DAUTRAY, ROBERT; LIONS, JACQUES-LOUIS. Mathematical analysis and numerical methods for science and technology. Vols. 1-6. Springer, Berlin, 1990-1993.

[9] EKELAND, IVAR; TEMAM, ROGER. Analyse convexe et problèmes variationnels. Collection Études Mathématiques. Dunod; Gauthier-Villars, Paris-Brussels-Montreal, 1974.(Traducción al inglés: Convex analysis and variational problems, SIAM, Filadelfia, 1999.)

[10] KINDERLEHRER, DAVID; STAMPACCHIA, GUIDO. An introduction to variational inequalities and their applications. Siam, 2000. Edición original en Academic Press, Inc. [Harcourt Brace Jovanovich, Publishers], 1980.

[11] LIONS, JACQUES-LOUIS. Quelques méthodes de résolution des problèmes aux limites non linéaires. Dunod, Paris, 1969.

[12] RODRIGUES, JOSË-FRANCISCO, Obstacle problems in mathematical physics, North-Holland, Amsterdam, 1987

[13] SHOWALTER, RALPH EDWIN. Monotone operators in Banach space and nonlinear partial differential equations. Mathematical Surveys and Monographs, Vol. 49, American Mathematical Society, Providence (Rhode Island), 1997.

[14] TEMAM, ROGER. Infinite-dimensional dynamical systems in Mechanics and Physics. Applied Mathematical Sciences, 68, Springer, New York, 1997 (segunda edición; primera edición de 1988).

COMPETENCIAS

Básicas y generales:

GG1: Poseer conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación, sabiendo traducir necesidades industriales en términos de proyectos de I+D+i en el campo de la Matemática Industrial.

CG3: Ser capaz de integrar conocimientos para enfrentarse a la formulación de juicios a partir de información que, aun siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos;

CG4: Saber comunicar las conclusiones, junto con los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CG5: Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, y poder emprender con éxito estudios de doctorado.

Específicas:

CE3: Determinar si un modelo de un proceso está bien planteado matemáticamente y bien formulado desde el punto de vista físico.

CE5: Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.

De especialidad “Modelización”:

CM1: Ser capaz de extraer, empleando diferentes técnicas analíticas, información tanto cualitativa como cuantitativa de los modelos.

¿SE VA A USAR ALGÚN TIPO DE PLATAFORMA VIRTUAL? Si. Campus Virtual USC (Moodle)

¿SE NECESITA ALGÚN SOFTWARE ESPECÍFICO? No.

CRITERIOS PARA LA 1ª OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:

La evaluación en la primera oportunidad consistirá de dos partes:

- un examen final escrito, en el que se evaluarán de forma global los conocimientos, destrezas y habilidades adquiridas a lo largo del curso.

- la evaluación continua del trabajo realizado por el/ la alumno/a a lo largo del curso; ésta podrá incluir la evaluación de la resolución de ejercicios y/o prácticas, así como el desarrollo de trabajos.

El /la alumno/a que no se presente al examen final constará como "NO PRESENTADO".

El examen final representará el 60% de la evaluación global de la asignatura.

CRITERIOS PARA LA 2ª OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:

La evaluación en la segunda oportunidad consistirá de dos partes:

- un examen final escrito, en el que se evaluarán de forma global los conocimientos, destrezas y habilidades adquiridas a lo largo del curso.

- la evaluación continua.

Con objeto de llevar a cabo la evaluación continua en la segunda oportunidad, el profesor determinará un nuevo plazo para la entrega de la resolución de ejercicios, prácticas y/o desarrollo de trabajos.

El/la alumno/a podrá conservar para la segunda oportunidad de evaluación la nota de la evaluación continua que haya obtenido en la primera oportunidad.

El /la alumno/a que no se presente al examen final y tampoco se haya presentado al examen final de la primera oportunidad constará como "NO PRESENTADO".

El examen final representará el 60% de la evaluación global de la asignatura.

El/la alumno/a que obtenga una calificación de suspenso en la primera oportunidad, si se presenta a la segunda tendrá como calificación el máximo de las dos notas finales obtenidas.

El /la alumno/a que obtenga una calificación de suspenso en la primera oportunidad, si no se presenta a la segunda tendrá como calificación la

que haya obtenido en la primera oportunidad.

COMENTARIOS:

Es aconsejable para cursar esta asignatura: - conocer nociones básicas de Análisis Funcional; conocer los contenidos correspondientes a la asignatura "Ecuaciones en derivadas parciales"; o bien cursarla simultáneamente.

Estabilidad Hidrodinámica

CRÉDITOS: 6 ECTS

PROFESOR/A COORDINADOR/A: José Manuel Vega De Prada (josemanuel.vega@upm.es)

UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE EL PROFESOR/A COORDINADOR/A: UPM

¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE ESTA ASIGNATURA? Si

PROFESOR 1: Vassilis Theofilis (vassilios.theofilis@upm.es)

UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE EL PROFESOR/A: UPM

¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE ESTA ASIGNATURA? Si

PROFESOR 2: Juan Ángel Martin Bautista (juanangel.martin@upm.es)

UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE EL PROFESOR/A: UPM

¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE ESTA ASIGNATURA? Si

PROFESOR 3: Soledad LeClainche (soledad.leclainche@upm.es)

UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE EL PROFESOR/A: UPM

¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE ESTA ASIGNATURA? Si

CONTENIDOS:

-Cuestiones introductorias. Ecuaciones en derivadas parciales vs. ecuaciones diferenciales ordinarias. Espacios funcionales. Teoría espectral. Operadores fuertemente no normales.

-Estabilidad lineal. Estabilidad clásica vs. crecimiento transitorio. Estabilidad absoluta vs. estabilidad convectiva en flujos abiertos.

-Inestabilidades típicas en sistemas confinados. Inestabilidades de Rayleigh-Taylor. Problemas de convección térmica.

-Flujos abiertos. Estabilidad en problemas de capa límite; ondas de Tollmien-Schlichting y streaks. Corrientes de Poiseuille y Couette. Kelvin-Hemholtz.

-Método de Lyapunov-Schmitd y variedades centrales. Bifurcaciones de condimensiones uno y dos.

-Sistemas extendidos. Ecuaciones de tipo Ginzburg-Landau y Kuramoto-Sivashinsky. Turbulencia de Fase. Ondas contrapropatorias.

METODOLOGÍA: Clases, utilizando tanto el encerado como transparencias, en que se combina teoría y práctica.

IDIOMA: Castellano, inglés

¿SE REQUIERE PRESENCIALIDAD PARA ASISTIR A LAS CLASES? Videoconferencia

---

BIBLIOGRAFÍA:

-S. Chandrasekhar, Hydrodynamic and Hydromagnetic Stability. Oxford University Press, 1961.

-J.M. Chomaz, Global Instabilities of Spatially Developing Flows. Ann. Review Fluid Mech., 37(2005), 357-392.

M. Cross and H. Greenside, Pattern Formation and Dynamics in Nonequilibrium Systems, Cambridge Univ. Press, 2009

-J.K. Hale, “Asymptotic Behavior of Dissipative Systems”, American Math. Society, 1988.

-M. Haragus and G. Iooss, Local Bifurcations, Center Manifolds, and Normal Forms in Infinite Dimensional Dynamical Systems, Springer-Verlag, 2010.

- Y.A. Kutnetsov, Elements of Applied Bifurcation Theory. Springer-Verlag, 2004.

-P.J. Schmid and D.S. Henningson, “Stability and Transition in Shear Flows”. Springer, 2001.

-P.J. Schmid, Nonmodal stability theory. Annu. Rev. Fluid Mech., 39 129–162, 2007.

COMPETENCIAS

Básicas y generales:

GG1: Poseer conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación, sabiendo traducir necesidades industriales en términos de proyectos de I+D+i en el campo de la Matemática Industrial.

CG3 Ser capaz de integrar conocimientos para enfrentarse a la formulación de juicios a partir de información que, aun siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos;

CG4: Saber comunicar las conclusiones, junto con los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CG5: Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, y poder emprender con éxito estudios de doctorado.

Específicas:

CE3: Determinar si un modelo de un proceso está bien planteado matemáticamente y bien formulado desde el punto de vista físico.

CE5: Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.

De especialidad "Modelización":

CM1: Ser capaz de extraer, empleando diferentes técnicas analíticas, información tanto cualitativa como cuantitativa de los modelos.

¿SE VA A USAR ALGÚN TIPO DE PLATAFORMA VIRTUAL? Si. Campus Virtual UPM (Moodle)

¿SE NECESITA ALGÚN SOFTWARE ESPECÍFICO? No.

CRITERIOS PARA LA 1ª OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:

Trabajos a lo largo del curso para que realicen individualmente y en grupo.

CRITERIOS PARA LA 2ª OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:

Examen final para quienes no superen la evaluación continua.

Estabilidad de Sistemas Físicos

CRÉDITOS: 6 ECTS

PROFESOR/A COORDINADOR/A: José Manuel Vega De Prada (josemanuel.vega@upm.es)

UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE EL PROFESOR/A COORDINADOR/A: UPM

¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE ESTA ASIGNATURA? Si

PROFESOR 1: Jeff Porter (jeff.porter@upm.es)

UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE EL PROFESOR/A: UPM

¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE ESTA ASIGNATURA? Si

PROFESOR 2: Jose J. Sánchez Álvarez (jjsanchez@fmetsia.upm.es)

UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE EL PROFESOR/A: UPM

¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE ESTA ASIGNATURA? Si

PROFESOR 3: Maria Higuera (maria.higuera@upm.es)

UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE EL PROFESOR/A: UPM

¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE ESTA ASIGNATURA? Si

---

CONTENIDOS:

-Cuestiones preliminares; álgebra lineal y ecuaciones diferenciales ordinarias.

-Estabilidad lineal para sistemas autónomos y de coeficientes periódicos.

-Bifurcaciones de tipo horca y transcríticas.

-Bifurcación de Hopf y oscilaciones no lineales.

-Bifurcaciones de codimensión uno en sistemas con coeficientes periódicos.

-Interacción de modos.

-Comportamientos caóticos.

METODOLOGÍA: Clases, utilizando tanto el encerado como transparencias, en que se combina teoría y práctica.

IDIOMA: Castellano, inglés

¿SE REQUIERE PRESENCIALIDAD PARA ASISTIR A LAS CLASES? Videoconferencia

---

BIBLIOGRAFÍA:

- V. Arnold, Ordinary Differential Equations, MIT Press, 1973.

- V. Arnold, Geometrical Methods in the Theory of Ordinary Differential Equations, Springer-Verlag, 1983.

- P. Glendinning, Stability, Instability and Chaos, Cambridge University Press, 1994.

- J. Guckenheimer y P. Holmes, Nonlinear Oscillations, Dynamical Systems and Bifurcation of Vector Fields, Springer-Verlag, 1983.

- Y.A. Kuznetsov, Elements of Applied Bifurcation Theory, Springer, 1998.

- S.H. Strogatz, Nonlinear Dynamics and Chaos, Westview Press, 2001.

- S. Wiggins, Introduction to Applied Nonlinear Dynamical Systems and Chaos, Springer-Verlag, 1990

COMPETENCIAS

Básicas y generales:

GG1: Poseer conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación, sabiendo traducir necesidades industriales en términos de proyectos de I+D+i en el campo de la Matemática Industrial.

CG3 Ser capaz de integrar conocimientos para enfrentarse a la formulación de juicios a partir de información que, aun siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos;

CG4: Saber comunicar las conclusiones, junto con los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CG5: Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, y poder emprender con éxito estudios de doctorado.

Específicas:

CE3: Determinar si un modelo de un proceso está bien planteado matemáticamente y bien formulado desde el punto de vista físico.

CE5: Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.

De especialidad "Modelización":

CM1: Ser capaz de extraer, empleando diferentes técnicas analíticas, información tanto cualitativa como cuantitativa de los modelos.

¿SE VA A USAR ALGÚN TIPO DE PLATAFORMA VIRTUAL? Si. Campus Virtual UPM (Moodle)

¿SE NECESITA ALGÚN SOFTWARE ESPECÍFICO? No.

CRITERIOS PARA LA 1ª OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:

Trabajos a lo largo del curso para que realicen individualmente y en grupo.

CRITERIOS PARA LA 2ª OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:

Examen final para quienes no superen la evaluación continua.

Optimización y Control

CRÉDITOS: 6 ECTS

PROFESOR/A COORDINADOR/A: Áurea María Martínez Varela (aurea@dma.uvigo.es)

UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE EL PROFESOR/A COORDINADOR/A: UVigo

---

¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE ESTA ASIGNATURA? Si

---

PROFESOR 1: Miguel Ernesto Vázquez Méndez (miguelernesto.vazquez@usc.es)

UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE EL PROFESOR/A: USC

¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE ESTA ASIGNATURA? Si

---

CONTENIDOS:

Parte I: Métodos numéricos en optimización

- Introducción.
- Optimización sin restricciones
- Optimización con restricciones
- Optimización global

Parte II: Control óptimo

- Introducción.
- Problemas de control óptimo modelados por sistemas discretos.
- Problemas de control óptimo gobernados por ecuaciones diferenciales ordinarias.
- Problemas de control óptimo gobernados por ecuaciones en derivadas parciales: sistemas elípticos y sistemas parabólicos.

METODOLOGÍA:

42 horas de clase presencial donde se irán desarrollando los contenidos de la materia, resolviendo ejemplos y ejercicios que ayuden a su comprensión.

Estas horas presenciales irán acompañadas del trabajo personal del alumno, dirigido por el profesor, con el fin de que se alcancen los objetivos fijados.

IDIOMA: El idioma se adaptará en función del auditorio.

¿SE REQUIERE PRESENCIALIDAD PARA ASISTIR A LAS CLASES? No se requiere presencialidad

---

BIBLIOGRAFÍA:

Optimización:

D. Bertsekas, Nonlinear Programming, Athena Scientific, 1999.

J.F. Bonnans - J.C. Gilbert - C. Lémarechal - C. Sagastizábal, Numerical Optimization : Theoretical and Practical Aspects, Springer, 2006.

J. Nocedal - S.J. Wright, Numerical Optimization, Springer, 2006.

Control:

E. Cerdá Tena, Optimización dinámica, Prentice Hall, 2001.

K. Ogata, Ingeniería de control moderna, Pearson-Prentice-Hall, 2010.

F.Tröltzsch, Optimal Control of Partial Differential Equations: Theory, Methods and Applications, AMS (Graduate Studies in Mathematics, Vol 112), 2010.

COMPETENCIAS

Básicas y generales:

GG1: Poseer conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación, sabiendo traducir necesidades industriales en términos de proyectos de I+D+i en el campo de la Matemática Industrial.

CG3 Ser capaz de integrar conocimientos para enfrentarse a la formulación de juicios a partir de información que, aun siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos;

CG4: Saber comunicar las conclusiones, junto con los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CG5: Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, y poder emprender con éxito estudios de doctorado.

Específicas:

CE3: Determinar si un modelo de un proceso está bien planteado matemáticamente y bien formulado desde el punto de vista físico.

CE5: Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.

De especialidad "Modelización":

CM1: Ser capaz de extraer, empleando diferentes técnicas analíticas, información tanto cualitativa como cuantitativa de los modelos.

¿SE VA A USAR ALGÚN TIPO DE PLATAFORMA VIRTUAL? Si. faitic.uvigo.es

---

¿SE NECESITA ALGÚN SOFTWARE ESPECÍFICO? Si. faitic.uvigo.es

CRITERIOS PARA LA 1ª OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:

Los alumnos serán evaluados mediante uno o varios trabajos propuestos a lo largo del curso y/o una prueba final fijada en el calendario oficial del curso.

CRITERIOS PARA LA 2ª OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:

Los alumnos serán evaluados mediante uno o varios trabajos propuestos a lo largo del curso y/o una prueba final fijada en el calendario oficial del curso.

Problemas inversos y reconstrucción de imágenes

CRÉDITOS: 6

PROFESOR/A COORDINADOR/A: Pedro González Rodríguez (pgonzale@ing.uc3m.es)

UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE EL PROFESOR/A COORDINADOR/A: UC3M

¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE ESTA ASIGNATURA? NO

PROFESOR 1: María Luisa Rapún Banzo (marialuisa.rapun@upm.es)

UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE EL PROFESOR/A: UPM

¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE ESTA ASIGNATURA? NO

CONTENIDOS:

Problemas lineales:
- Introducción
- Mínimos cuadrados
- Regularización
- Minimización L_1
- Métodos de Subespacios
- Aplicaciones en biomedicina.

Problemas no-lineales:
- Introducción
- Métodos de reconstrucción y de regularización
- Aplicaciones

METODOLOGÍA

La teoría y las técnicas de resolución de problemas inversos se explicarán a través de ejemplos sencillos. A continuación se propondrán problemas más complejos, motivados por aplicaciones reales, donde el alumno tendrá que aplicar las técnicas estudiadas, proponer modificaciones, y ser capaz de analizar y valorar los resultados obtenidos.

Este trabajo personal del alumno vendrá acompañado de la ayuda del profesor. Finalmente, los alumnos tendrán que resolver problemas de carácter industrial propuestos por el profesor.

IDIOMA: Se adaptará en función del auditorio.

¿SE REQUIERE PRESENCIALIDAD PARA ASISTIR A LAS CLASES? Videoconferencia.

BIBLIOGRAFÍA

Frank Natterer, Frank Wübbeling "Mathematical Methods in Image Reconstruction". Ed. SIAM (2001).

M. Bertero, P. Boccacci, "Introduction to Inverse Problems in Imaging" Ed. CRC Press (1998).

COMPETENCIAS

Básicas y generales:

GG1: Poseer conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación, sabiendo traducir necesidades industriales en términos de proyectos de I+D+i en el campo de la Matemática Industrial.

CG3 Ser capaz de integrar conocimientos para enfrentarse a la formulación de juicios a partir de información que, aun siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos;

CG4: Saber comunicar las conclusiones, junto con los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CG5: Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, y poder emprender con éxito estudios de doctorado.

Específicas:

CE3: Determinar si un modelo de un proceso está bien planteado matemáticamente y bien formulado desde el punto de vista físico.

CE5: Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.

De especialidad "Modelización":

CM1: Ser capaz de extraer, empleando diferentes técnicas analíticas, información tanto cualitativa como cuantitativa de los modelos.

¿SE VA A USAR ALGÚN TIPO DE PLATAFORMA VIRTUAL? No

¿SE NECESITA ALGÚN SOFTWARE ESPECÍFICO? Si. MATLAB

CRITERIOS PARA LA 1ª OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:

www.m2i.es
info@m2i.es

Con los trabajos realizados por los alumnos y propuestos en clase.

CRITERIOS PARA LA 2ª OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:
El examen extraordinario se realizará en las fechas apropiadas y proporcionará el 100% de la nota en la convocatoria correspondiente.

Transformada Wavelet aplicada a la Ingeniería

CRÉDITOS: 3 ECTS

PROFESOR/A COORDINADOR/A: María Elena Domínguez Jiménez (elena.dominguez@upm.es)

UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE EL PROFESOR/A COORDINADOR/A: UPM

¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE ESTA ASIGNATURA? Si

CONTENIDOS:

1. Teoría de Fourier: series de Fourier y transformadas de Fourier (continua y discreta). Teorema del muestreo de Shannon. Aplicación a sistemas lineales y a filtros digitales.
2. Transformada wavelet. Análisis Multirresolución. Ecuación de escala. Diseño de wavelets.
3. Familias de wavelets utilizadas en ingeniería. Wavelets ortogonales. Wavelets de Daubechies.
4. Implementación de la transformada wavelet discreta mediante bancos de filtros:
   - Transformada wavelet de señales finitas (algoritmo de Mallat).
   - Tipos de extensiones.
5. Wavelet packets. Wavelets en dos dimensiones.
6. Aplicaciones: compresión de señal, extracción de ruido, detección de singularidades.

METODOLOGÍA

La exposición del contenido teórico de la asignatura se alternará con ejercicios prácticos en ordenador para aprender las aplicaciones de la Transformada de Fourier y la Transformada Wavelet. Para la parte teórica nos basaremos fundamentalmente en un material escrito por la profesora que imparte la asignatura; para la parte práctica, utilizaremos paquetes informáticos con wavelets (preferiblemente, en el curso se utilizará la Wavelet Toolbox de Matlab).

IDIOMA: castellano

¿SE REQUIERE PRESENCIALIDAD PARA ASISTIR A LAS CLASES? Las clases se dan por videoconferencia.

BIBLIOGRAFÍA

- M. E. Domínguez, G. Sansigre: "*Transformada wavelet básica para ingenieros*", (2006) ISBN: 84-689-8331-4.
- C. Gasquet, P. Witomski, *Fourier Analysis and Applications: Filtering, Numerical Computation, Wavelets.*, Springer (1998).
- G. Strang, *Wavelets and Filter Banks*, Wellesley-Cambridge (1996).
- M. V. Wickerhauser, Adapted Wavelet Analysis from Theory to Software, IEEE Press (1994).

COMPETENCIAS

Básicas y generales:

GG1: Poseer conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación, sabiendo traducir necesidades industriales en términos de proyectos de I+D+i en el campo de la Matemática Industrial.

CG3 Ser capaz de integrar conocimientos para enfrentarse a la formulación de juicios a partir de información que, aun siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos;

CG4: Saber comunicar las conclusiones, junto con los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CG5: Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, y poder emprender con éxito estudios de doctorado.

Específicas:

CE3: Determinar si un modelo de un proceso está bien planteado matemáticamente y bien formulado desde el punto de vista físico.

CE5: Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.

De especialidad "Modelización":

CM1: Ser capaz de extraer, empleando diferentes técnicas analíticas, información tanto cualitativa como cuantitativa de los modelos.

¿SE VA A USAR ALGÚN TIPO DE PLATAFORMA VIRTUAL? No.

¿SE NECESITA ALGÚN SOFTWARE ESPECÍFICO? Toolbox de Wavelets de Matlab.

CRITERIOS PARA LA 1ª OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:

A lo largo de la asignatura, se propondrán ejercicios teóricos y prácticos que los alumnos realizará durante un plazo establecido. Transcurrido dicho plazo, lo entregarán en el formato electrónico correspondiente, y lo expondrán ante la profesora, quien podrá formularle preguntas sobre el mismo.

Se evaluará la calidad de los contenidos presentados así como la corrección a la hora de responder las preguntas. Se valorará el rigor matemático y la aplicación de los conceptos aprendidos en la asignatura.

CRITERIOS PARA LA 2ª OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:

A quienes no hayan superado la evaluación anterior, se les dará la oportunidad de realizar un examen final. Éste consistirá en la realización de una tarea teórico-práctica que englobe varios conceptos aprendidos a lo largo de la asignatura. La tarea se enunciará con suficientes días de antelación para que los alumnos la desarrollen y la presenten ante la profesora, quien también podrá formularles preguntas sobre la misma.

Se valorará la corrección, y especialmente la asimilación y aplicación de aquellos conceptos que el alumno en primera convocatoria no hubiera adquirido suficientemente.