www.m2i.es
info@m2i.es

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? Sí.

CONTENIDOS:

1. Nociones básicas sobre espacios de Hilbert, espacios de Sobolev y distribuciones.

2. Inecuaciones variacionales lineales.

   2.1. Introducción (problema del obstáculo).

   2.2. Existencia y unicidad de solución de inecuaciones variacionales lineales de primera especie. Relación con los problemas de optimización.

   2.3. Aplicaciones.

3. Funciones propias y descomposición espectral.

   3.1. Introducción a los problemas espectrales.

   3.2. Teoremas de existencia de autovalores y autovectores para un problema espectral abstracto.

   3.3. Aplicaciones a problemas de contorno elípticos.

4. Teoría variacional para problemas evolutivos lineales.

   4.1. Problemas parabólicos.

      4.1.1. Formulación débil.

      4.1.2. Desigualdad de la energía.

      4.1.3. Unicidad de la solución. Dependencia continua de la solución respecto de los datos.

   4.2. 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 se impartirán desde un aula empleando el sistema de videoconferencia propio del Máster de Matemática Industrial (Lifesize), manteniendo el carácter presencial para los/as estudiantes del Campus de Santiago. Las clases tendrán la consideración de clases de pizarra.

La asignatura tendrá una página web en USC-virtual.

IDIOMA: Castellano

¿SE REQUIERE PRESENCIALIDAD PARA ASISTIR A LAS CLASES? Videoconferencia

---

BIBLIOGRAFÍA:

• Bibliografía básica:

Apuntes elaborados por el profesor de la asignatura.

BRÉZIS, HAÏM. Functional Analysis, Sobolev Spaces and Partial Differential Equations, Springer, New York, 2010.

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

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

• Bibliografía complementaria:

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

CHIPOT, MICHEL. Elements of nonlinear analysis. Birkhäuser, Basel, 2000.

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.)

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

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

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.

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

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

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.

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

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.

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.

---

www.m2i.es
info@m2i.es

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Para los casos de realización fraudulenta de ejercicios o pruebas será de aplicación lo recogido en la Normativa de evaluación del rendimiento académico de los estudiantes y de revisión de calificaciones (Diario Oficial de Galicia, 21 de julio de 2011) con independencia de la universidad en la que esté matriculado el/la estudiante.

CRITERIOS PARA LA 1ª OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:

La evaluación en la primera oportunidad constará de dos partes:
- un examen final escrito, en el que se evaluarán de forma global los conocimientos, destrezas y habilidades adquiridos 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 únicamente en un examen final escrito, en el que se evaluarán de forma global los conocimientos, destrezas y habilidades adquiridas a lo largo del curso.
El examen final representará el 100% de la evaluación global de la asignatura.

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/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.

La evaluación de las competencias se realizará en el examen final y la evaluación continua. Más concretamente:
- en el examen final se evaluarán todas las competencias desarrolladas en la asignatura.
- en las actividades que se tienen en cuenta en la evaluación continua, se evaluarán las competencias CG4, CG5, CE3 y CM1.

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.

OBSERVACIONES CURSO 2020-2021. PLAN DE CONTINGENCIA

Escenario 2.

Metodología de la enseñanza

Si el número de alumnos asistentes en el Campus de Santiago lo permitiese, las clases se impartirían como en el escenario 1. En caso contrario se impartirían telemáticamente a través del sistema de videoconferencia propio del Máster de Matemática Industrial (Lifesize), con las adaptaciones ocasionadas por no estar en las aulas de las sedes del máster.

El profesor desarrollará los contenidos teóricos del curso y propondrá ejercicios adaptados a los objetivos perseguidos.

Sistema de evaluación

El sistema de evaluación no cambiaría a excepción del examen final que tendría que realizarse telemáticamente empleando el Campus Virtual y la plataforma Teams.

Escenario 3.

Contenidos.
Se suprime el apartado 4.2

Metodología de la enseñanza

Se impartirá la docencia online, para lo cual se empleará el sistema de videoconferencia propio del Máster de Matemática Industrial (Lifesize), con las adaptaciones ocasionadas por no estar en las aulas de las sedes del máster.

Si fuese necesario, podría proporcionarse al alumnado, como material complementario, en formato pdf, las notas escritas en Windows Journal durante el desarrollo de las clases del curso anterior. También se podrían usar las grabaciones en vídeo del curso anterior.

El profesor desarrollará los contenidos teóricos del curso y propondrá ejercicios adaptados a los objetivos perseguidos.

CRITERIOS PARA LA 1ª OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:

La modalidad de evaluación será la evaluación no presencial sin prueba final (evaluación continua). La evaluación continua del trabajo realizado por el/ la alumno/a a lo largo del curso incluirá la evaluación de la resolución de problemas y de cuestiones teórico-prácticas.

CRITERIOS PARA LA 2ª OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:

La modalidad de evaluación será la evaluación no presencial sin prueba final (evaluación continua). El profesor determinará un nuevo plazo para la entrega de la resolución de problemas y respuestas a cuestiones teórico-prácticas.