

26-27

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



OPTIMIZACIÓN EN ESPACIOS DE BANACH

CÓDIGO 2152007-

UNED

26-27

OPTIMIZACIÓN EN ESPACIOS DE BANACH

CÓDIGO 2152007-

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA
EQUIPO DOCENTE
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE
RESULTADOS DE APRENDIZAJE
CONTENIDOS
METODOLOGÍA
SISTEMA DE EVALUACIÓN
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA
IGUALDAD DE GÉNERO

Nombre de la asignatura	OPTIMIZACIÓN EN ESPACIOS DE BANACH
Código	2152007-
Curso académico	2026/2027
Título en que se imparte	MÁSTER UNIVERSITARIO EN MATEMÁTICAS AVANZADAS MICROMÁSTER EN MATEMÁTICAS AVANZADAS
Tipo	CONTENIDOS
Nº ETCS	7.5
Horas	187.5
Periodo	SEMESTRE 1
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

Esta asignatura se centra en el estudio de problemas de optimización en los que las funciones involucradas están definidas en espacios de Banach. Su estudio engloba importantes problemas de la matemática aplicada como:

- Cálculo variacional clásico.
- Optimización con restricciones dadas por ecuaciones diferenciales y ecuaciones en derivadas parciales.
- Problemas inversos.
- Problemas de control.
- Optimización vectorial y multiobjetivo.
- Optimización en dimensión finita.

Se estudiarán resultados de existencia de extremos de un problema de optimización, condiciones de optimalidad, teoría de dualidad o regla de multiplicadores, abordando los fundamentos matemáticos principales en análisis funcional, cálculo diferencial en espacios de Banach y análisis convexo necesarios para tal fin.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

Es necesario poseer conocimientos a nivel de Grado en Matemáticas o de grados con fuerte contenido en Matemáticas para afrontar con éxito la asignatura.

La asignatura tiende a ser autocontenida en su temario, el material de estudio incorpora apéndices de recordatorio sobre contenidos teóricos básicos que podrán ser complementados por el Equipo Docente con dicho fin.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico
Teléfono
Facultad
Departamento

MIGUEL ANGEL SAMA MEIGE
msama@ind.uned.es
91398-7927
ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
MATEMÁTICA APLICADA I

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico
Teléfono
Facultad
Departamento

LIDIA HUERGA PASTOR (Coordinador/a de asignatura)
lhurga@ind.uned.es
91398-9694
ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
MATEMÁTICA APLICADA I

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Los profesores que forman parte del Equipo Docente de la asignatura actúan de forma coordinada y comparten responsabilidades.

Podrá encontrar información sobre sus actividades investigadoras y docentes en las páginas web personales y en la página web del Departamento de Matemática Aplicada I.

El estudiante podrá ponerse en contacto directo con los profesores en los despachos, teléfonos y correos electrónicos siguientes:

Lidia Huerga (lhurga@ind.uned.es)

UNED, ETSI Industriales

Departamento de Matemática Aplicada

Despacho 2.51 (Horario de guardia: Martes 10:00-14:00)

Juan del Rosal, 12

28040 Madrid

Miguel Sama (msama@ind.uned.es)

UNED, ETSI Industriales

Departamento de Matemática Aplicada

Despacho 2.53 (Horario de guardia: Miércoles 16:00-20:00)

Juan del Rosal, 12

28040 Madrid

Fuera de dicho horario también estarán accesibles a través del curso virtual, el correo electrónico y el teléfono, que cuenta con buzón de voz, y también a través del correo postal.

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

Ver sección de Resultados de aprendizaje.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos

CB6 - Poseer y comprender 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

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CG2 - Conocer algunas de las líneas de investigación dentro de las áreas cubiertas por el Máster.

CE2 - Conocer los problemas centrales, la relación entre ellos, las técnicas más adecuadas en los distintos campos de estudio, y las demostraciones rigurosas de los resultados relevantes.

CE1 - Saber abstraer las propiedades estructurales de los objetos matemáticos, distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales. Ser capaz de utilizar un objeto matemático en diferentes contextos.

Destrezas y habilidades.

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG4 - Aprender a redactar resultados matemáticos.

CE3 - Adquirir la capacidad de enfrentarse con la literatura científica a distintos niveles, desde libros de texto con contenidos avanzados hasta artículos de investigación matemática publicados en revistas especializadas.

CE4 - Saber analizar y construir demostraciones matemáticas, así como transmitir conocimientos matemáticos avanzados en entornos especializados.

Competencias:

CG1 Adquirir conocimientos generales avanzados en alguna de las áreas de las matemáticas

CG3 - Adquirir la metodología de la investigación en matemáticas.

CONTENIDOS

Capítulo 0. Introducción a la Optimización de Funcionales.

- Presentación de la asignatura,
- Conceptos Básicos en Espacios Normados: Preliminares matemáticos y notaciones,
- Introducción a los problemas de optimización en espacios de Banach,
- Modelos concretos de optimización.

Capítulo 1. Extremos. Teoría de Existencia de Mínimos.

- Optimización de funcionales sobre conjuntos. Formulación del problema,
- Teoremas de existencia de solución del problema de optimización,
- Aplicación a problemas de aproximación.
- Aplicación a problemas de control óptimo.

Capítulo 2. Cálculo Diferencial en Espacios de Banach.

- Derivadas direccionales,
- Derivadas Gâteaux, Fréchet y de Hadamard,
- Subdiferenciales,
- Otras derivadas en análisis no regular (nonsmooth analysis). Teoría de Clarke y cuasidiferenciales.

Capítulo 3. Conos tangentes. Condiciones de optimalidad.

- Definición y propiedades de los conos tangentes,
- Condiciones de optimalidad mediante conos tangentes,
- Teorema de Lyusternik.

Capítulo 4. Reglas de multiplicadores de Lagrange.

- Optimización de funcionales con restricciones. Formulación del problema,
- Condiciones necesarias de optimalidad,
- Condiciones suficientes de optimalidad,
- Aplicaciones a problemas de control óptimo.

Capítulo 5. Teoría de Dualidad

- Dualidad en optimización de funcionales con restricciones. Formulación del problema,

- Teoremas de dualidad,
- Teoremas de punto de silla,
- Aplicaciones en problemas de aproximación.

METODOLOGÍA

La asignatura sigue la metodología de enseñanza a distancia de la UNED con virtualización y tutorización telemática por parte del equipo docente. Una de las características del método es la atención personalizada al estudiante y el seguimiento que se hace de su aprendizaje teniendo en cuenta sus circunstancias personales y laborales.

De forma resumida la metodología docente tiene las siguientes características:

- Está adaptada a las directrices del EEES.
- La asignatura no tiene clases presenciales. Los contenidos teóricos se imparten a distancia, de acuerdo con las normas y estructuras de los diferentes soportes de la enseñanza en la UNED.
- El seguimiento de las actividades propuestas se realiza a través del curso virtual.
- Los estudiantes se pueden comunicar con los profesores del equipo docente a través de foros establecidos en el curso virtual y también por teléfono en los horarios y días señalados por cada uno de los profesores.

Metodología de estudio

La metodología del trabajo de la asignatura se basa en una planificación temporal de las actividades siguiendo un cronograma de estudio que se publicará en el curso virtual de la asignatura a principios del curso.

El equipo docente, atendiendo a dicho cronograma, irá informando a través de los canales de comunicación del curso virtual (Tablón de noticias, foros de estudios, correo electrónico, etc) sobre las distintas actividades de evaluación a realizar. Asimismo, el equipo docente informará de cualquier novedad relativa a la asignatura a través del curso virtual. El estudiante podrá plantear sus dudas a través de los foros habilitados para tal efecto, desde donde el equipo docente le atenderá.

Por tanto es esencial que el estudiante realice un seguimiento continuo del curso virtual, que es el principal canal de comunicación entre los estudiantes y el equipo docente, atendiendo a la información y recursos publicados en éste.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen de desarrollo
Preguntas desarrollo	2
Duración del examen	120 (minutos)
Material permitido en el examen	

Una calculadora no programable y el libro de texto de la asignatura:

Título: Introduction to the Theory of Nonlinear Optimization

Autor: Johanes Jahn

Editorial: Springer

Ediciones: 3ª edición (2007), 4ª edición (2020).

Criterios de evaluación

Las dos preguntas, que serán problemas de desarrollo, tendrán la misma puntuación.

% del examen sobre la nota final 70

Nota del examen para aprobar sin PEC

Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC

Nota mínima en el examen para sumar la PEC

Comentarios y observaciones

CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA PRESENCIAL Y/O LOS TRABAJOS

Requiere Presencialidad Si

Descripción

Este apartado hace referencia de nuevo a la prueba presencial descrita anteriormente.

Por tanto, se corresponde con el examen de desarrollo indicado arriba.

Criterios de evaluación

Ponderación de la prueba presencial y/o los trabajos en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC? No

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación de la PEC en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s?

Si, no presencial

Descripción

Trabajo para evaluar la asimilación de los contenidos del curso. Consistirá en el desarrollo de un tema relacionado con la asignatura y podrá contener varios problemas de carácter teórico/práctico para ser resueltos. Las fechas y plazos exactos se publicarán en el curso virtual con suficiente antelación.

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final

El trabajo supone el 30% de la calificación final.

Fecha aproximada de entrega

El trabajo estará disponible durante la última semana de noviembre o la primera de diciembre. Se entregará a mediados de enero.

Comentarios y observaciones

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

La nota final (NF) se calcula mediante la siguiente fórmula, que involucra la nota de la prueba presencial (PP) y la nota del trabajo (NT): $NF = 0.3 \cdot NT + 0.7 \cdot PP$

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

El libro de texto de la asignatura es el siguiente

Título: Introduction to the Theory of Nonlinear Optimization

Autor: Johanes Jahn.

Editorial: Springer, Autor: Johanes Jahn.

Ediciones: 3ª edición (2007), 4ª edición (2020).

Los contenidos de las asignaturas siguen básicamente los capítulos de dicho libro, tanto la tercera edición (2007) como la cuarta edición (2020) son válidas para seguir la asignatura.

El equipo docente complementará los contenidos con materiales adicionales que se irán colgando en el curso virtual de la asignatura.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

A continuación señalamos otra bibliografía de interés en el estudio de la asignatura. En cuanto al estudio de problemas de optimización con una formulación abstracta en espacios normados destacamos las siguientes referencias:

Luenberger, D.G. (1997). Optimization by vector space methods, John Wiley & Sons,

Jahn, J. (2009). Vector optimization. Berlin: Springer.

En cuanto a modelos aplicados en espacios de dimensión infinita siguiendo el enfoque de la asignatura destacamos las siguientes referencias:

Attouch, H., Buttazzo, G., Michaille, G. (2014). Variational analysis in Sobolev and BV spaces: applications to PDEs and optimization. Society for Industrial and Applied Mathematics.

Gerdts, M. (2011). Optimal control of ODEs and DAEs, Walter de Gruyter

Jahn, J. (2009). Vector optimization. Berlin: Springer.

Troitzsch, F. (2010). Optimal control of partial differential equations: theory, methods, and applications, vol. 112, American Mathematical Soc.

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Fundamentalmente via el curso virtual se pueden publicar, en caso de que sea necesario, diversos materiales y actividades de apoyo al estudio como:

- Apuntes elaborados por el equipo docente para reforzar parte del contenido del texto base
- Conferencia online (individual o en grupo).
- Recursos electrónicos de distinta naturaleza.

IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.