

1. DATOS BÁSICOS

Asignatura	Optimizacion
Titulación	Master en Ingeniería Matemática y Computación
Escuela/ Facultad	Escuela de Arquitectura, Ingeniería y Diseño
Curso	25/26
ECTS	6
Carácter	Obligatoria
Idioma/s	Español
Modalidad	Online
Semestre	2
Curso académico	1
Docente coordinador	Dr. Jesús Gil Ruiz

2. PRESENTACIÓN

La asignatura de Optimizacion, pertenece al segundo semestre del Master en Ingeniería Matemática y Computación.

La sociedad del conocimiento ha generado multitud de industrias que proporcionan muchos productos que aumentan nuestra calidad de vida. Lo que todos ellos tienen en común es que su diseño habrá sido un proceso largo y complejo en el que un equipo de ingenieros expertos habrá propuesto ideas, las habrá analizado críticamente y finalmente habrá propuesto una solución. Desde lanzadores espaciales reutilizables hasta lavavajillas, todos estos productos han surgido de este proceso.

Si se para uno a pensar, verá que cualquier proceso de diseño intenta obtener la mejor solución de acuerdo a varios criterios. Ésto es precisamente lo que la teoría matemática de la optimización nos permite resolver. Progresaremos desde los fundamentos básicos hasta las técnicas más recientes. Veremos varios ejemplos de cómo se pueden usar estas técnicas en casos reales, que demuestran que disponer de estas capacidades va a ser cada vez más crucial en la industria.

El conocer y dominar los métodos de optimización y usarlos de forma creativa pero rigurosa puede ayudar en muchas situaciones. Nos permitirán encontrar soluciones innovadoras, pero también sirven para asegurar la calidad y competitividad de soluciones convencionales. Espero que estos conocimientos os sirvan e impulsen en vuestro futuro, y que todos nos aprovechemos de las nuevas soluciones que encontréis a los problemas a los que nos enfrentamos. Quién sabe, puede que el progreso sea un problema de optimización...

3. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Competencias básicas:

CB3: 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.

CB4: 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.

Competencias transversales:

CT3: Competencia digital

CT2: Comunicación estratégica

CT6: Análisis crítico

Competencias específicas:

CE5: Estimar tiempos de cálculo de simulaciones avanzadas en función de las características del problema.

CE7: Resolver ecuaciones sencillas matemáticas a través de la programación en Python, o similar.

CE11: Diseñar y crear algoritmos eficientes para resolver problemas aerodinámicos.

Resultados de aprendizaje:

- RA1: Diferenciar la optimización multiobjetivo y su necesidad en problemas industriales.
- RA2: Comparar los distintos métodos de optimización habituales.
- RA3: Determinar las limitaciones y ventajas de cada método de optimización.
- RA4: Realizar problemas de optimización modelo, representativos de problemas industriales Concluir la idoneidad de la aplicación de un optimizador respecto al método humano.
- RA5: Resolver problemas de optimización de geometría con software existente.

En la tabla inferior se muestra la relación entre las competencias que se desarrollan en la asignatura y los resultados de aprendizaje que se persiguen:

Competencias	Resultados de aprendizaje
CE11, CE5, CT6, CB3	RA1
CE7, CB4, CT2	RA3
CB3, CT3, CE11	RA2
CE5, CE7, CT2, CT6	RA4
CT2, CE7, CB3	RA5

4. CONTENIDOS

- Optimización matemática
- Optimización en la ingeniería.
- Algoritmos genéticos.
- Optimización basada en gradiente. Problema adjunto.
- La optimización en la industria aeroespacial e industrial.
- Fronteras de la optimización.

5. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

A continuación, se indican los tipos de metodologías de enseñanza-aprendizaje que se aplicarán:

- Clase magistral/ web conference,
- Método del caso
- Aprendizaje basado en problemas
- Aprendizaje basado en proyectos.
- Aprendizaje basado en enseñanzas de taller
- Entornos de simulación

6. ACTIVIDADES FORMATIVAS

A continuación, se identifican los tipos de actividades formativas que se realizarán y la dedicación en horas del estudiante a cada una de ellas:

Modalidad online:

Actividad formativa	Número de horas
Clases magistrales (modalidad a distancia)	8
Clases virtuales (síncrona) (modalidad a distancia)	22
Exposiciones orales de trabajos (modalidad a distancia)	2
Investigaciones y proyectos (modalidad a distancia)	25
Actividades en talleres/ laboratorios virtuales (MyLabs - entornos de simulación) (modalidad a distancia)	15
Estudios de contenidos y documentación complementaria (modalidad a distancia)	50
Foro virtual (modalidad a distancia)	8
Tutoría virtual síncrona (modalidad a distancia)	18
Pruebas presenciales de conocimiento (modalidad a distancia)	2
TOTAL	150

7. EVALUACIÓN

A continuación, se relacionan los sistemas de evaluación, así como su peso sobre la calificación total de la asignatura:

Modalidad online:

Sistema de evaluación	Peso
Pruebas presenciales de conocimiento (modalidad a distancia)	60
Exposiciones orales (modalidad a distancia)	10
Investigaciones y proyectos (modalidad a distancia)	20
Cuaderno de prácticas de laboratorio (modalidad a distancia)	10

En el Campus Virtual, cuando accedas a la asignatura, podrás consultar en detalle las actividades de evaluación que debes realizar, así como las fechas de entrega y los procedimientos de evaluación de cada una de ellas.

7.1. Convocatoria ordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria ordinaria deberás obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la calificación final (media ponderada) de la asignatura.

En todo caso, será necesario que obtengas una calificación mayor o igual que 5,0 en la prueba final, para que la misma pueda hacer media con el resto de actividades.

7.2. Convocatoria extraordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria ordinaria deberás obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la calificación final (media ponderada) de la asignatura.

En todo caso, será necesario que obtengas una calificación mayor o igual que 5,0 en la prueba final, para que la misma pueda hacer media con el resto de actividades.

Se deben entregar las actividades no superadas en convocatoria ordinaria, tras haber recibido las correcciones correspondientes a las mismas por parte del docente, o bien aquellas que no fueron entregadas.

8. CRONOGRAMA

En este apartado se indica el cronograma con fechas de entrega de actividades evaluables de la asignatura:

Actividades evaluables	Fecha
------------------------	-------

Actividad 1	Semana 1-3
Actividad 2	Semana 3-6
Actividad 3	Semana 6-9
Actividad 4	Semana 9-12

Este cronograma podrá sufrir modificaciones por razones logísticas de las actividades. Cualquier modificación será notificada al estudiante en tiempo y forma.

9. BIBLIOGRAFÍA

La obra de referencia para el seguimiento de la asignatura es:

- 2022). Sober la propuesta de soporte integrado de AD. FORTRAN. <<https://fortran-lang.discourse.group/t/automatic-differentiation-built-into-lfortran/3198>>.
- D. H. Wolpert and W. G. Macready. (1997). «No Free Lunch Theorems for Optimization». *IEEE Transactions on Evolutionary Computation*, Vol. 1, No. 1.
- D. R. Jones, C. D. Perttunen & B. E. Stuckman .(1993). «Lipschitzian optimization without the Lipschitz constant». *Journal of Optimization Theory and Applications*. Vol 79, pp. 157-181.
- Ding-Zhu Du, Panos M. Pardalos & Weili Wu. (2009). «History of Optimization». Extraído de *Encyclopedia of Optimization*, Springer Link.
- J. R. R. A. Martins and A. Ning. (2021). «Engineering Design Optimization». Cambridge University Press.
- L. Armijo. (1966). «Minimization of functions having Lipschitz continuous first partial derivatives». *Pacific Journal of Mathematics*. Vol. 16, n.º 1.
- L. E. González. (2012). «La historia del problema isoperimétrico», *La Gaceta de la RSME*. Vol 15, n.º 2.
- L.S. Pontryagin. (1987). «Mathematical Theory of Optimal Processes». CRC Press.
- Lucien A. Schmit and William A. Thornton. (1965) «Synthesis of an airfoil at supersonic mach number».
- R. E. Wengert. (1964). «A Simple Automatic Derivative Program». *Communications of the ACM*. Vol. 7, n.º 8.
- T. S. Ferguson. (1989). «Who solved the secretary problem?». *Statistical Science*. Vol.4, n.º 3.
- V. Torczon. (1997). «On the Convergence of Pattern Search Algorithms». *SIAM Journal on Optimization*. Vol. 7, n.º 1.

10. UNIDAD DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo:

Las adaptaciones o ajustes curriculares para estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo, a fin de garantizar la equidad de oportunidades, serán pautadas por la Unidad de Atención a la Diversidad (UAD).

Será requisito imprescindible la emisión de un informe de adaptaciones/ajustes curriculares por parte de dicha Unidad, por lo que los estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo deberán contactar a través de: unidad.diversidad@universidadeuropea.es al comienzo de cada semestre.

11. ENCUESTAS DE SATISFACCIÓN

¡Tú opinión importa!

La Universidad Europea te anima a participar en las encuestas de satisfacción para detectar puntos fuertes y áreas de mejora sobre el profesorado, la titulación y el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las encuestas estarán disponibles en el espacio de encuestas de tu campus virtual o a través de tu correo electrónico.

Tu valoración es necesaria para mejorar la calidad de la titulación.

Muchas gracias por tu participación.