



Guía docente

34956 - DG - Geometría Discreta y Algoritmia

Última modificación: 24/06/2025

Unidad responsable: Facultad de Matemáticas y Estadística
Unidad que imparte: 749 - MAT - Departamento de Matemáticas.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN MATEMÁTICA AVANZADA E INGENIERÍA MATEMÁTICA (Plan 2010).
(Asignatura optativa).

Curso: 2025 **Créditos ECTS:** 7.5 **Idiomas:** Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: CLEMENS HUEMER

Otros: Primer quadrimestre:
CLEMENS HUEMER - A
JULIAN PFEIFLE - A

CAPACIDADES PREVIAS

Descritos en la versión en inglés.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

1. CE-1. INVESTIGACIÓN - Leer y entender un artículo matemático de nivel avanzado. Conocer los procedimientos de investigación en matemáticas, tanto para la producción de nuevos conocimientos como para su transmisión.
2. CE-2. MODELIZACIÓN - Formular, analizar y validar modelos matemáticos de problemas prácticos empleando las herramientas matemáticas más adecuadas a los objetivos que se persiguen.
3. CE-3. CÁLCULO - Obtener soluciones (exactas o aproximadas) para los modelos en función de las herramientas y recursos disponibles, incluyendo medios computacionales.
4. CE-4. ANÁLISIS CRÍTICO - Discutir la validez, el alcance y la relevancia de estas soluciones y saber presentar y defender sus conclusiones.

Transversales:

5. APRENDIZAJE AUTÓNOMO: Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento.
6. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA: Comunicarse de forma oral y escrita con otras personas sobre los resultados del aprendizaje, de la elaboración del pensamiento y de la toma de decisiones; participar en debates sobre temas de la propia especialidad.
7. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.
8. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
9. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Descritos en la versión en inglés.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Descritos en la versión en inglés.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	127,5	68.00
Horas grupo grande	60,0	32.00

Dedicación total: 187.5 h

CONTENIDOS

(CAST) Discrete Projective Geometry

Descripción:

Descritos en la versión en inglés.

Dedicación: 19h 30m

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Aprendizaje autónomo: 13h 30m

(CAST) Convex polytopes

Descripción:

Descritos en la versión en inglés.

Dedicación: 37h 15m

Grupo grande/Teoría: 8h

Grupo mediano/Prácticas: 4h

Aprendizaje autónomo: 25h 15m

(CAST) Spectrahedra

Descripción:

Descritos en la versión en inglés.

Dedicación: 37h 15m

Grupo grande/Teoría: 8h

Grupo mediano/Prácticas: 4h

Aprendizaje autónomo: 25h 15m

(CAST) Computational complexity and data structures

Descripción:

Descritos en la versión en inglés.

Dedicación: 12h 30m

Grupo grande/Teoría: 4h

Aprendizaje autónomo: 8h 30m



(CAST) Convexity in low dimensions

Descripción:

Descritos en la versión en inglés.

Dedicación: 19h

Grupo grande/Teoría: 6h

Aprendizaje autónomo: 13h

(CAST) Decompositions and arrangements

Descripción:

Descritos en la versión en inglés.

Dedicación: 31h

Grupo grande/Teoría: 10h

Aprendizaje autónomo: 21h

(CAST) Proximity Structures

Descripción:

Descritos en la versión en inglés.

Dedicación: 31h

Grupo grande/Teoría: 10h

Aprendizaje autónomo: 21h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Descritos en la versión en inglés.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Berg, Mark de; Cheong, Otfried; Kreveld, Marc van; Overmars, Mark. Computational geometry : algorithms and applications [en línea]. 3rd ed. revised. Berlin: Springer, 2008 [Consulta: 10/07/2023]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=6311912>. ISBN 9783642096815.
- Boissonnat, J. D.; Yvinec, M. Algorithmic geometry. Cambridge: Cambridge University Press, 1997. ISBN 0521565294.
- Edelsbrunner, Herbert. Algorithms in combinatorial geometry. Berlin: Springer-Verlag, 1987. ISBN 354013722X.
- Matousek, Jirí. Lectures on discrete geometry. New York: Springer, 2002. ISBN 0387953736.
- Pach, János; Agarwal, Pankaj K. Combinatorial geometry. New York: John Wiley & Sons, cop. 1995. ISBN 0471588903.
- Ziegler, Günter M. Lectures on polytopes. New York: Springer-Verlag, 1995. ISBN 038794365X.

Complementaria:

- Bokowski, Jürgen. Computational oriented matroids : equivalence classes of matrices within a natural framework. Cambridge: Cambridge University Press, 2006. ISBN 9780521849302.
- Conway, John Horton; Sloane, N. J. A. Sphere packings, lattices and groups. 3rd ed. Berlin: Springer, 1999. ISBN 0387985859.
- Schurmann, Achill. Computational geometry of positive definite quadratic forms : polyhedral reduction theories, algorithms, and applications. Providence: American Mathematical Society, 2009. ISBN 9780821847350.
- Weeks, Jeffrey R. The Shape of space. 2nd. ed. New York: M. Dekker, 2002. ISBN 0824707095.
- Richter-Gebert, Jürgen. Perspectives on projective geometry : a guided tour through real and complex geometry [en línea]. Berlin: Springer, 2011 [Consulta: 10/07/2023]. Disponible a:

<https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-3-642-17286-1>. ISBN 9783642172854.

- Beck, Matthias; Robins, Sinai. Computing the continuous discretely : integer-point enumeration in polyhedra [en línea]. New York: Springer, cop. 2007 [Consulta: 10/07/2023]. Disponible a:

<https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-0-387-46112-0>. ISBN 9780387291390.

- Edelsbrunner, Herbert; Harer, John. Computational Topology : an introduction. American Mathematical Society, cop. 2010. ISBN 9780821849255.

- Rabadán, Raúl; Blumberg, Andrew J. Topological data analysis for genomics and evolution. Cambridge University Press, 2020. ISBN 9781107159549.

RECURSOS

Material audiovisual:

- Mathfilm festival 2008 [Enregistrament vídeo]: a collection of mathematical videos. Berlin : Springer, 2008.

https://discovery.upc.edu/discovery/fulldisplay?docid=alma991003546329706711&context=L&vid=34CSUC_UPC:VU1&lang=ca-

Videomath Festival at International Congress of Mathematicians, Berlin, Germany 1998 [Enregistrament vídeo] / edited and produced Hans Christian Hege, Konrad Polthier. [Berlin] : Springer, 1998.

https://discovery.upc.edu/discovery/fulldisplay?docid=alma991001865709706711&context=L&vid=34CSUC_UPC:VU1&lang=ca-

Not knot [Enregistrament vídeo] / directed by Charlie Gunn and Delle Maxwell ; [written by David Epstein ... [et al.]]. Minnesota : Geometry Center, University of Minnesota, 1991.

https://discovery.upc.edu/discovery/fulldisplay?docid=alma991001445799706711&context=L&vid=34CSUC_UPC:VU1&lang=ca-

Flatland [Enregistrament vídeo] : a journey of many dimensions / written by Seth Caplan, Dano Johnson, Jeffrey Travis ; directed by Jeffrey Travis, Dano Johnson. [S.l.] : Flat World Productions, cop. 2007.

https://discovery.upc.edu/discovery/fulldisplay?docid=alma991003683649706711&context=L&vid=34CSUC_UPC:VU1&lang=ca