

FORMAS Y CURVATURA

MÓDULO	I. MATEMÁTICAS Y REALIDAD	
MATERIA	FORMAS Y CURVATURA	
SEMESTRE	SEGUNDO	
CRÉDITOS	8	
COORDINA	UNIVERSIDAD DE GRANADA	
ENSEÑANZA	SEMIPRESENCIAL	
UNIVERSIDADES EN LAS QUE SE IMPARTE	UNIVERSIDAD DE GRANADA UNIVERSIDAD DE CÁDIZ	
IDIOMA	UGR: INGLÉS (4 ECTS), ESPAÑOL (4 ECTS) UCA: ESPAÑOL	
PROFESORES		
	NOMBRE	DIRECCIÓN
	MANUEL GUTIÉRREZ LÓPEZ	Dpto. Álgebra, Geometría y Topología Facultad de Ciencias, UMA Teléfono: 952131978 Correo electrónico: mgl@agt.cie.uma.es
	FRANCISCO JOSÉ LÓPEZ FERNÁNDEZ	Dpto. Geometría y Topología Facultad de Ciencias, UGR Teléfono: 958242939 Correo electrónico: fjlopez@ugr.es
	ANTONIO MARTÍNEZ LÓPEZ	Dpto. Geometría y Topología Facultad de Ciencias, UGR Teléfono: 958243279 Correo electrónico: amartine@ugr.es
	JOAQUÍN PÉREZ MUÑOZ	Dpto. Geometría y Topología Facultad de Ciencias, UGR Teléfono: 958243396 Correo electrónico: jperez@ugr.es
	PASCAL ROMON	Université Paris-Est Marne-la-Vallée UMR 8050 – Laboratoire d'Analyse et de Mathématiques Appliquées e-mail : pascal.romon@univ-mlv.fr web : http://perso-math.univ-mlv.fr/users/romon/
	JUAN IGNACIO GARCÍA GARCÍA	Dpto. Matemáticas Facultad de Ciencias, UCA Teléfono: Correo electrónico: ignacio.garcia@uca.es

ANTONIO JESÚS CALDERÓN MARTÍN	Dpto. Matemáticas Facultad de Ciencias, UCA Teléfono: Correo electrónico: ajesus.calderon@uca.es
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)	
Los de acceso al máster	
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS	
<p>COMPETENCIAS GENERALES</p> <ul style="list-style-type: none"> • CG1. Saber aplicar los conocimientos adquiridos y desarrollar la capacidad en la resolución de problemas en entornos nuevos o pocos conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con el Álgebra, el Análisis Matemático, la Geometría y Topología o la Matemática Aplicada. • CG2. Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formar 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. • CG3. Ser capaz de comunicar sus conclusiones (y los conocimientos y razones últimas que los sustentan) a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades, utilizando en su caso, los medios tecnológicos y audiovisuales adecuados. • CG4. Poseer las habilidades de aprendizaje que les permita continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo. • CG5. Utilizar con soltura herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos. • CG6. Usar el inglés, como lengua relevante en el ámbito científico. • CG7. Saber trabajar en equipo y gestionar el tiempo de trabajo. <p>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • CE1. Saber analizar y construir demostraciones, así como transmitir conocimientos matemáticos avanzados. • CE2. Tener capacidad para elaborar y desarrollar razonamientos matemáticos avanzados. • CE3. Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos. • CE4. Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada y del mundo de las aplicaciones) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas o refutarlas. • CE5. Resolver problemas matemáticos avanzados, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos. • CE6. Proponer, analizar, validar e interpretar modelos matemáticos complejos, utilizando las herramientas más adecuadas a los fines que se persigan. • CE7. Saber elegir y utilizar aplicaciones informáticas, de cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras, para experimentar en matemáticas y resolver problemas complejos. 	
OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)	
<ul style="list-style-type: none"> • Saber analizar e interpretar matemáticamente modelos geométricos avanzados en el estudio de las formas óptimas • Conseguir una visión avanzada de la Geometría y Topología en su más amplio sentido, incidiendo en el proceso de "pensar" y en la necesidad de la "imaginación" en el proceso. • Saber analizar e interpretar la forma de un universo. 	
TEMARIO DE LA ASIGNATURA	
<p>Tema 1: Geometría en la naturaleza y en la ciencia. Tema 2: Minimización en geometría plana. Tema 3: Superficies en equilibrio. Superficies mínimas.</p>	

Tema 4: Pompas de Jabón. El problema isoperimétrico.
Tema 5: Topología e imaginación
Tema 6: Nudos, enlaces y trenzas. Haciendo topología con cuerdas.
Tema 7: Poliedros, superficies y curvatura. Cortando y pegando pedacitos de plano.
Tema 8: Universos de dimensión dos y tres.
Tema 9: Geometrías de un universo.
Tema 10: Decorando el plano: Grecas y alicatados. Una introducción a las teselaciones y a la cristalografía plana.

4 sesiones Practicas de ordenador con los programas Surface Evolver y otros.

BIBLIOGRAFÍA

- S. Hildebrandt y A.Tromba: Matemática y formas óptimas, Biblioteca Scientific. American, Prensa Científica, Barcelona,1990.
- M. O'Keeffe, BG Hyde, Crystal Structures I: Patterns and Symmetry. Mineralogical Society of America, Washington, DC, 1996.
- ST Hyde et al., The Language of Shape, Elsevier, Amsterdam, 1997.
- R. Osserman, A survey of minimal surfaces. Dover 1986.
- J. Nitsche, Lectures on minimal surfaces. Cambridge University Press.
- T. Aste and D. Weaire, Denis: The pursuit of perfect packing. Bristol, PA : Institute of Physics , 2000.
- C. Isenberg: The Science of soap films and soap bubbles. Dover, 1992.
- Stories about Maxima and Minima - V. M. Tikhomirov, Moscow State University - AMS, 1991.
- Hilbert, David, and S. Cohn-Vossen, Geometry and the Imagination, New York: Chelsea Publishing Co., 1983.
- Colin C. Adams, The Knot Book: An Elementary Introduction to the Mathematical Theory of Knots, W.H. Freeman and Company, Oxford (1994).
- John Conway, Peter Doyle, Jane Gilman, y Bill Thurston, "Geometry and the Imagination", disponible en <http://www.math.ntnu.no/~dundas/SIF5034/GeometryandtheImagination.pdf>
- H.S.M. Coxeter, "Introduction to Geometry, 2nd Edition", John Wiley & Sons (1989)
- David Hilbert, y S. Cohn-Vossen, "Geometry and the Imagination", American Mathematical Society (1999) - J.M. Montesinos-Amilibia, Classical Tesselations and Three-manifolds, Springer, 1987.
- J. R. Weeks, The shape of Space, Marcel Dekker, 2001.
- Horton Conway, Heidi Burgiel, Chaim Goodman-Strauss, The symmetries of things, A. K Peters Ltd, 2008.

ENLACES RECOMENDADOS

<http://150.214.18.236/login/index.php>

METODOLOGÍA DOCENTE

La enseñanza de esta materia será semipresencial y el uso intensivo de las fuentes de internet es determinante para mejorar e intensificar la calidad docente. Los profesores y estudiantes dispondrán de claves de acceso a la plataforma virtual que les permitirán descargar materiales, atender tutorías, realizar autoevaluaciones y otras actividades propias de este tipo de enseñanza.

Como referencia genera cada ECTS se corresponde con 25 horas de trabajo del alumno y para esta material un 20% (5 horas) se han establecido como actividades presenciales incluyendo las tutorías, seminarios, exposiciones y exámenes. Las 25 horas por crédito seran estructuradas como sigue:

- 5 horas de actividades presenciales
- 20 horas de actividades no presenciales, centradas en la tutorización online y en el estudio y trabajo del alumno

Las actividades se programarán con el objeto de conseguir las competencias esperadas de la siguiente forma:

- Actividades presenciales: Sesiones teóricas y prácticas incentivando la participación de los estudiantes en seminarios y exposiciones (los estudiantes dispondrán en todo momento del material y las referencias necesarias para ello).
- Actividades no presenciales: Estudio, trabajo individual, tutorías online, trabajo en grupo y autoevaluaciones que facilitarán el estudio de los contenidos, el análisis y la resolución de problemas y la creación de guías tóricas y trabajo práctico.

PROGRAMA DE ACTIVIDADES

12 sesiones en el segundo semestre	Temas del temario	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)						Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)			
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Exámenes (horas)	Etc.	12 Sesiones Online (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)	Auto evaluación
Sesiones 1-3	1-4	7,5	0		2,5			7,5	20	7,5	5
Sesiones 4-6	5-6	7,5	0		2,5			7,5	20	7,5	5
Sesiones 7-9	7-9	4,5	3		2,5			7,5	20	7,5	5
Sesiones 10-12	10 y 4 Prácticas	2	5,5		2,5			7,5	7,5	7,5	5
Total horas		21,5	8,5		10			30	80	30	20

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Los Procedimientos para la evaluación:

a. Participación.

b. Análisis de contenido de los trabajos individuales y grupales realizados en las clases prácticas, en los seminarios actividades de autoevaluación y tutorías (presenciales y online).

c. Otros procedimientos para evaluar la participación del estudiante en las diferentes actividades planificadas. La calificación global responderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación, por lo tanto éstas pueden variar en función de las necesidades específicas de las asignaturas que componen cada materia; de manera general se indica la siguiente ponderación:

1. Trabajos individuales y grupales: 40%

2. Prácticas y/o problemas: 30%

3. Actividades en seminarios : 15%

4. Otras actividades: 15%

INFORMACIÓN ADICIONAL

En la web del máster