

## FORMAS Y CURVATURA

### Curso Académico 2015/16

<b>MÓDULO</b>	I. MATEMÁTICAS Y REALIDAD	
<b>MATERIA</b>	FORMAS Y CURVATURA	
<b>SEMESTRE</b>	PRIMERO	
<b>CRÉDITOS</b>	8	
<b>COORDINA</b>	UNIVERSIDAD DE GRANADA	
<b>ENSEÑANZA</b>	SEMIPRESENCIAL	
<b>UNIVERSIDADES EN LAS QUE SE IMPARTE</b>	UNIVERSIDAD DE GRANADA UNIVERSIDAD DE CÁDIZ	
<b>IDIOMA</b>	UGR: INGLÉS (4 ECTS), ESPAÑOL (4 ECTS) UCA: ESPAÑOL	
<b>PROFESORES</b>		
	<b>NOMBRE</b>	<b>DIRECCIÓN</b>
	ALFONSO ROMERO SARABIA	Dpto. Geometría y Topología Facultad de Ciencias, UGR Teléfono: 958243366 Correo electrónico: aromero@ugr.es
	ANTONIO ALARCÓN LÓPEZ	Dpto. Geometría y Topología Facultad de Ciencias, UGR Teléfono: 958241000 (EXT.20041) Correo electrónico: alarcon@ugr.es
	JOAQUÍN PÉREZ MUÑOZ	Dpto. Geometría y Topología Facultad de Ciencias, UGR Teléfono: 958243396 Correo electrónico: jperez@ugr.es
	MIGUEL SÁNCHEZ CAJA	Dpto. Geometría y Topología Facultad de Ciencias, UGR Teléfono: 958246396 Correo electrónico: sanchezm@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 : <a href="http://perso-math.univ-mlv.fr/users/romon/">http://perso-math.univ-mlv.fr/users/romon/</a>
	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
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>	
Los de acceso al máster	
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</b>	
<p><b>COMPETENCIAS GENERALES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> <li>• CG4. Poseer las habilidades de aprendizaje que les permita continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</li> <li>• CG5. Utilizar con soltura herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.</li> <li>• CG6. Usar el inglés, como lengua relevante en el ámbito científico.</li> <li>• CG7. Saber trabajar en equipo y gestionar el tiempo de trabajo.</li> </ul> <p><b>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CE1. Saber analizar y construir demostraciones, así como transmitir conocimientos matemáticos avanzados.</li> <li>• CE2. Tener capacidad para elaborar y desarrollar razonamientos matemáticos avanzados.</li> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> <li>• CE5. Resolver problemas matemáticos avanzados, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.</li> <li>• CE6. Proponer, analizar, validar e interpretar modelos matemáticos complejos, utilizando las herramientas más adecuadas a los fines que se persigan.</li> <li>• 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.</li> </ul>	
<b>OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saber analizar e interpretar matemáticamente modelos geométricos avanzados en el estudio de las formas óptimas</li> <li>• 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.</li> <li>• Saber analizar e interpretar la forma de un universo.</li> </ul>	
<b>TEMARIO DE LA ASIGNATURA</b>	
Bloque 1: Euler y su número mágico.	

Bloque 2: Universos y Curvatura.  
Bloque 3: Formas óptimas  
Bloque 4: Critical surfaces with Surface Evolver.  
Lectures in the Seminar: Discrete Surfaces.

#### BIBLIOGRAFÍA

- T. Aste and D. Weaire**, The pursuit of perfect packing. Bristol, PA, Institute of Physics , 2000.
- H. Conway, H. Burgiel and C. Goodman-Strauss**, The symmetries of things, A. K Peters Ltd, 2008.
- J. Conway, P. Doyle, J. Gilman, and B. 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 and Sons, 1989.
- D. Hilbert, and S. Cohn-Vossen**, Geometry and the Imagination, American Mathematical Society, 1999.
- S. Hildebrandt y A.Tromba**, Matemática y formas óptimas, Biblioteca Scientific. American, Prensa Científica, Barcelona, 1990.
- N. Hitchin**, Geometry of Surfaces, 2004, <https://people.maths.ox.ac.uk/hitchin/hitchinnotes/hitchinnotes.html>
- S.T., Hyde et al.**, The Language of Shape, Elsevier, Amsterdam, 1997.
- C. Isenberg**, The Science of soap films and soap bubbles. Dover, 1992.
- J.M. Montesinos-Amilibia**, Classical Tesselations and Three-manifolds, Springer, 1987.
- J. Nitsche**, Lectures on minimal surfaces. Cambridge University Press.
- M. O'Keeff and B.G. Hyde**, Crystal Structures I: Patterns and Symmetry. Mineralogical Society of America, Washington, DC, 1996.
- R. Osserman**, A survey of minimal surfaces. Dover, 1986.
- Y. Shashkin**, Característica Euleriana, Mir, Moscú, 1989.
- I. Steward**, 17 ecuaciones que cambiaron el mundo, Crítica, Barcelona, 2013.
- V. M. Tikhomirov**, Stories about Maxima and Minima, Moscow State University - AMS, 1991.
- J. R. Weeks**, The shape of Space, Marcel Dekker, 2001.

#### 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 serán 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 teóricas 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)	Autoevaluación
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:

- Participación.
- 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).
- 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:
  - Trabajos individuales y grupales: 40%
  - Prácticas y/o problemas: 30%
  - Actividades en seminarios : 15%
  - Otras actividades: 15%

### INFORMACIÓN ADICIONAL

En la web del máster