

## Mecánica Celeste (Curso 2014-2015)

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Complementos de Matemática Aplicada	Mecánica Celeste	4º	1º	6	Optativa
<b>PROFESORA</b>		<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS</b> (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)			
María J. Cáceres Granados		Departamento de Matemática Aplicada. Universidad de Granada. Campus de Fuentenueva, E18071 Granada, Spain Tlf: (34) 958246301 Fax : (34) 958248596  Despacho número 51 (segunda planta del área de matemáticas)  Correos electrónico: <a href="mailto:caceresg@ugr.es">caceresg@ugr.es</a>  Páginas Web: <a href="http://www.ugr.es/local/caceresg/docencia">www.ugr.es/local/caceresg/docencia</a>  Tutorías: ver en <a href="https://www.ugr.es/~mateapli/">https://www.ugr.es/~mateapli/</a> o en <a href="http://www.ugr.es/local/caceresg/docencia">www.ugr.es/local/caceresg/docencia</a>			
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>		<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>			
Grado en Matemáticas		Grado en Físicas			
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>					
Se recomienda haber cursado el módulo de Ecuaciones Diferenciales.					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuerzas Centrales.</li> <li>• Leyes de Kepler.</li> <li>• El Problema de los Dos Cuerpos.</li> <li>• El Problema de los N Cuerpos.</li> <li>• El Problema de Hill y el movimiento de la Luna.</li> </ul>					



## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

### Competencias Generales:

- G1. Poseer los conocimientos básicos y matemáticos de las distintas materias que, partiendo de la base de la educación secundaria general, y apoyándose en libros de texto avanzados, se desarrollan en esta propuesta de título de Grado en Matemáticas.
- G2. Saber aplicar esos conocimientos básicos y matemáticos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de las Matemáticas y de los ámbitos en que se aplican directamente.
- G3. Saber reunir e interpretar datos relevantes (normalmente de carácter matemático) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- G4. Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado.
- G5. Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- G6. Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.

### Competencias específicas (CE):

- E1. Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad de enunciar proposiciones en distintos campos de las matemáticas, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.
- E2. Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de las Matemáticas.
- E3. Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
- E4. Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) y distinguirlas de aquellas puramente accidentales, y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.
- E5. Resolver problemas matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.
- E6. Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.

## OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Saber interpretar los postulados de la Mecánica Clásica.
- Conocer las leyes de la Mecánica Clásica que rigen el movimiento de los cuerpos celestes.
- Saber aplicar estas leyes para explorar el movimiento de una partícula en un campo de fuerzas centrales o de dos en el problema de los dos cuerpos.
- Adquirir destreza en el manejo de cónicas planas con un foco en el origen.
- Conocer las leyes fundamentales en el problema de los N-cuerpos.
- Conocer alguna coreografía sencilla.

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

**Tema 1.** Campos de fuerzas centrales y la segunda ley de Kepler. La ley de la gravitación universal. Fuerzas centrales. Momento Angular.

**Tema 2.** Expresión en polares de un movimiento plano. Fórmula del área en polares. La segunda ley de Kepler. Potencial y conservación de la energía. Colisiones.

**Tema 3.** El problema de n cuerpos. El teorema de Euler para funciones homogéneas. El momento de inercia y la fórmula de Lagrange-Jacobi. El problema restringido de los tres cuerpos. Los cinco puntos de libración. La constante de Jacobi y las regiones de Hill. El movimiento de la Luna.



## BIBLIOGRAFÍA

### Básica:

- R. Ortega y A.J. Ureña, Introducción a la Mecánica Celeste, Editorial Universidad de Granada, 2010.
- H. Pollard, Mathematical Introduction to Celestial Mechanics, Prentice-Hall Inc., 1966.

### Complementaria:

- V.I. Arnold, V.V. Kozlov, A.I. Neishtadt, Mathematical Aspects of Classical and Celestial Mechanics, Dynamical Systems III, Springer-Verlag 1998.
- K.R. Meyer, G.R. Hall, D. Offin, Introduction to Hamiltonian Dynamical Systems and the N-Body Problem, Springer-Verlag, 2009.
- A. Wintner, The analytical Foundations of Celestial Mechanics. Princeton University Press, 1941.

## ENLACES RECOMENDADOS

- [www.ugr.es/local/mateapli](http://www.ugr.es/local/mateapli)  
Página del departamento.
- <http://swad.ugr.es>  
Comunicaciones y notificaciones electrónicas.
- <http://www-history.mcs.st-and.ac.uk/Indexes/Astronomy.html>  
Para completar la formación.
- [http://www.scholarpedia.org/article/Three\\_body\\_problem](http://www.scholarpedia.org/article/Three_body_problem)  
Una introducción al problema de los tres cuerpos por un investigador actual.

## METODOLOGÍA DOCENTE

El desarrollo de la asignatura se estructura en torno a varios ejes: las sesiones de teoría, las sesiones de problemas, los seminarios y las tutorías :

- **Sesiones teóricas:** Sesiones para todo el grupo de alumnos en las que la profesora explicará los contenidos teóricos fundamentales de cada tema y su importancia en el contexto de la materia, con la participación activa del alumnado.
- **Sesiones de problemas y seminarios:** Sesiones en las que los alumnos expondrán ejercicios y trabajos realizados individualmente y/o en grupo.
- **Tutorías:** los alumnos disponen de las tutorías para realizar cualquier consulta o plantear cualquier cuestión a la profesora.

## PROGRAMA DE ACTIVIDADES

El programa de actividades de clases teóricas, prácticas, seminarios puede ser consultado en la web del Grado en Matemáticas <http://grados.ugr.es/matematicas/pages/infoacademica/horarios> y en la Plataforma SWAD: <https://swad.ugr.es> donde podrá consultar toda la información más actualizada sobre la asignatura, así como el material docente, calificaciones, etc.

## REGIMEN DE ASISTENCIA

La asistencia a las clases es voluntaria, pero será tenida en cuenta y evaluada como se indica en la evaluación continua.



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

A) **Evaluación continua.**- La evaluación continua se realizará como sigue:

- Tres exámenes correspondientes al temario de la asignatura. Cada uno de ellos constituye el 20% de la nota final.
- La asistencia participativa junto con las notas de los ejercicios/seminarios contarán también el 20% de la nota final.
- El examen final sobre todo el temario, cuyo valor será el 20% de la nota final.

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el art. 5 del R. D 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en el territorio nacional.

B) **Evaluación final única.**- Al alumno que se acoja al sistema de evaluación única contemplada en la “NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA (Aprobada por Consejo de Gobierno en su sesión extraordinaria de 20 de mayo de 2013, ver: <http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr71/ncg712/>)” se le evaluará mediante un examen sobre los contenidos de toda la asignatura.

### Consideración final

Tanto para la evaluación continua como para la evaluación única final, todos los aspectos relativos a la evaluación se regirán por las normativas vigentes de la Universidad de Granada:

•“Normativa de la planificación docente y organización de exámenes”  
(<http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/ugr/otranormativa>).

•“Normativa de evaluación y calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada”  
(<http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr71/ncg712/>).

INFORMACIÓN ADICIONAL



**ugr** | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>