

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Nombre del módulo	Mecánica Celeste	4º	1º	6	Optativa
PROFESORES ⁽¹⁾			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
Rafael Ortega Ríos			Dpto. Matemática Aplicada, 2ª planta, Facultad de Ciencias. Despacho nº 46 Teléfono 958244157 Correo electrónico: rortega@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS ⁽¹⁾ MARTES DE 17 A 20 MIÉRCOLES DE 9 A 11 Y DE 12 A 13 www.ugr.es/local/rortega		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en matemáticas			Grado en física		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Se recomienda haber cursado las asignaturas: Ecuaciones Diferenciales I y II, Análisis Matemático I y II, Métodos numéricos I y Geometría III					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
- Fuerzas Centrales. - Leyes de Kepler. - El Problema de los Dos Cuerpos.					

¹

Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (<http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/>)



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ Director de Departamento

Sello de tiempo: 19/05/2018 19:57:35 Página: 1 / 4



VeCr+DFuUMixLAlk1YRSn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- El Problema de los N Cuerpos.
- El Problema de Hill y el movimiento de la Luna.

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)

- Comprender y analizar en detalle el modelo Kepleriano del movimiento de un planeta
- Conocer las leyes de la Mecánica Newtoniana y los modelos del movimiento de los cuerpos celestes
- Desarrollar la intuición mecánica en Análisis

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

- **Lección 1.** Leyes de Kepler. Movimiento de un planeta alrededor del Sol. Cónicas. Fórmulas para el cálculo de áreas. Anomalías. Ecuación de Kepler.
- **Lección 2.** Campos de fuerzas centrales. Ley de Gravitación Universal. Problema de dos cuerpos y problema de Kepler. Energía y momento. Clasificación de movimientos en el problema de Kepler.
- **Lección 3.** Problema de N cuerpos. Integrales primeras. Momento de inercia. Colisiones. Soluciones particulares.



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ Director de Departamento

Sello de tiempo: 19/05/2018 19:57:35 Página: 2 / 4



VeCr+/DFuUMixLAlk1YRSn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- **Lección 4.** Problemas restringidos de tres cuerpos. Caso circular. Puntos de Libración. Regiones de Hill. El problema de la Luna.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- 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.

BIBLIOGRAFÍA 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.

ENLACES RECOMENDADOS

<http://www.ugr.es/~biblio>

Aquí se pueden encontrar casi todos los libros recomendados y también el acceso a la revista "Celestial Mechanics and Dynamical Astronomy"

<http://adsabs.harvard.edu>

The SAO/NASA Astrophysics Data System

<http://www-history.mcs.st-and.ac.uk/Indexes/Astronomy.html>

Para conocer algo del desarrollo histórico

http://www.scholarpedia.org/article/Three_body_problem

Una introducción al problema de los tres cuerpos escrita por un investigador actual.

METODOLOGÍA DOCENTE

- Un 30% de docencia presencial en el aula (45 h.).
- Un 60% de estudio individualizado del alumno, búsqueda, consulta y tratamiento de información, solución de problemas y casos prácticos, y realización de trabajos y exposiciones (90h.).
- Un 10% para tutorías individuales y/o colectivas y evaluación (15h).

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

La evaluación será preferentemente continua.

Evaluación continua:



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ Director de Departamento

Sello de tiempo: 19/05/2018 19:57:35 Página: 3 / 4



VeCr+DFuUMixLAlk1YRSn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Dos pruebas escritas, de igual valor y con carácter eliminatorio. Participación en clase. Examen final alternativo. Este apartado supondrá el 100% de la calificación final.

Evaluación única final a la que el alumno se puede acoger en los casos indicados 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, con última modificación aprobada en Consejo de Gobierno el 26 de octubre de 2016 y publicado en BOUGR núm. 112, el 9 de noviembre de 2016)”

- Un examen de teoría y problemas: 100% de la calificación final.

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

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA “NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA”

- Examen escrito sobre toda la asignatura, incluyendo problemas y/o cuestiones teóricas

INFORMACIÓN ADICIONAL



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ Director de Departamento

Sello de tiempo: 19/05/2018 19:57:35 Página: 4 / 4



VeCr+/DFuUMixLAlk1YRSn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.