

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Nombre del módulo	Nombre de la materia	4º	1º	6	Optativa
PROFESORES ⁽¹⁾			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> María J.Cáceres Granados 			Dpto. Matemática Aplicada, 2ª planta, Facultad de Ciencias. Despacho nº 51. Correo electrónico: caceresg@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS ⁽¹⁾ HTTP://WWW.UGR.ES/~CACERESG/DOCENCIA/		
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)					
Tener cursadas las asignaturas de Ecuaciones Diferenciales y saber manejar algún programa informático que sirva para aproximar numéricamente.					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
<ul style="list-style-type: none"> Fuerzas Centrales. Leyes de Kepler. El Problema de los Dos Cuerpos. El Problema de los N Cuerpos. El Problema de Hill y el movimiento de la Luna. 					

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/ncg7121/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/))



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR

grados.ugr.es

Firmado por: MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ 25957107C

Sello de tiempo: 27/06/2017 21:31:48 Página: 1 / 4



ncy9k6zyy60tgYcPQEKWQ35CKCJ3NmbA

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.

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

TEMARIO TEÓRICO:

- **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.



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ 25957107C

Sello de tiempo: 27/06/2017 21:31:48 Página: 2 / 4



ncy9k6zyy60tgYcPQEKWQ35CKCJ3NmbA

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.

- **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.

TEMARIO PRÁCTICO:

- Programación numérica de las trayectorias de los planetas.

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.
- A. Wintner, The analytical Foundations of Celestial Mechanics. Princeton University Press, 1941.

ENLACES RECOMENDADOS

- www.ugr.es/local/mateapli
Página del departamento.
- <http://prado.ugr.es/moodle/>
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
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, las sesiones de prácticas, los seminarios y las tutorías :

- **Sesiones teóricas:** Sesiones para todo el grupo de alumno/as 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, de prácticas y seminarios:** Sesiones en las que lo/as alumno/as expondrán ejercicios y trabajos realizados individualmente y/o en grupo.
- **Tutorías:** lo/as alumna/os disponen de las tutorías para realizar cualquier consulta o plantear cualquier cuestión a la



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ 25957107C

Sello de tiempo: 27/06/2017 21:31:48 Página: 3 / 4



ncy9k6zyy60tgYcPQEKWQ35CKCJ3NmbA

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.

profesora.
EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)
<p>A) Evaluación continua.- La evaluación continua se realizará atendiendo a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pruebas correspondientes al temario de la asignatura, asistencia participativa y realización de ejercicios/seminarios individual y/o en grupo. (Hasta un 75% de la nota final). • Trabajos realizados mediante programación numérica. (Hasta el 25% de la nota final). <p>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.</p> <p>B) Evaluación final única.- Al alumno/a 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.</p> <p>Consideración final Tanto para la evaluación continua como para la evaluación única final, todos los aspectos relativos a la evaluación se registrarán por las normativas vigentes de la Universidad de Granada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • “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/).
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”
<p>El examen constará de dos partes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teórica (75% de la nota final) • Práctica (25% de la nota final)
INFORMACIÓN ADICIONAL



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ 25957107C

Sello de tiempo: 27/06/2017 21:31:48 Página: 4 / 4



ncy9k6zy60tgYcPQEKWQ35CKCJ3NmbA

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.