

Mecánica Celeste (Curso 2016-2017)

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|--|------------------|--|----------|----------|----------|
| Complementos de Matemática Aplicada | Mecánica Celeste | 4º | 1º | 6 | Optativa |
| PROFESORA | | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (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: caceresg@ugr.es Páginas Web: www.ugr.es/local/caceresg/docencia Tutorías: ver en https://www.ugr.es/~mateapli/ o en www.ugr.es/local/caceresg/docencia | | | |
| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR | | | |
| Grado en Matemáticas | | Grado en Físicas | | | |
| PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede) | | | | | |
| Se recomienda haber cursado el módulo 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. | | | | | |



COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Competencias Básicas y Generales:

CG01. 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.

CG02. 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.

CG03. 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.

CG04. Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado.

CG05. Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CG06. Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.

CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Competencias transversales (CT):

CT02. Fomentar y garantizar el respeto a los Derechos Humanos y a los principios de accesibilidad universal, igualdad ante la ley, no discriminación y a los valores democráticos y de la cultura de la paz.

CT01. Desarrollar cierta habilidad inicial de "emprendimiento" que facilite a los titulados, en el futuro, el autoempleo mediante la creación de empresas.

Competencias específicas (CE):

CE1. 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.

CE2. Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de las Matemáticas.

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 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.

CE5. Resolver problemas matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.

CE6. Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.

CE07. Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en matemáticas y resolver problemas.

CE08. Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.



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
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
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 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 atendiendo a:

- 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).
- Exposición de trabajos realizados mediante programación numérica. (Hasta el 25% 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/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.

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:

- “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

