

Guía docente de la asignatura

Mecánica Celeste

Fecha última actualización: 30/06/2021

Fecha de aprobación: 30/06/2021

Grado	Grado en Matemáticas	Rama	Ciencias				
Módulo	Complementos de Matemática Aplicada	Materia	Mecánica Celeste				
Curso	4 ^o	Semestre	1 ^o	Créditos	6	Tipo	Optativa

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

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

COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA**COMPETENCIAS 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

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE01 - 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
- CE02 - Conocer demostraciones rigurosas de teoremas clásicos en distintas áreas de Matemáticas
- CE03 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos
- CE04 - 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
- CE05 - Resolver problemas matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos
- CE06 - 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

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

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

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- 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

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

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

PRÁCTICO

- Problemas teórico-prácticos relacionados con los contenidos teóricos.

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, D. Offin, Introduction to Hamiltonian Dynamical Systems and the N-Body Problem, third edition, Springer-Verlag, 2017.

ENLACES RECOMENDADOS

- <https://prado.ugr.es> En la plataforma Prado se podrá consultar toda la información más



actualizada sobre la asignatura, así como material docente, calificaciones, etc.

- <http://www.ugr.es/local/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

- MD01 Lección magistral/expositiva
- MD02 Sesiones de discusión y debate
- MD03 Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD04 Prácticas en sala de informática
- MD05 Seminarios
- MD07 Realización de trabajos en grupo
- MD08 Realización de trabajos individuales

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

En la convocatoria ordinaria la evaluación será preferentemente continua. La evaluación continua comprende:

- Dos pruebas escritas, de igual valor (cada una 45% de la nota final) y con carácter eliminatorio.
- Participación en clase (10% de la nota final).

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

La convocatoria extraordinaria consistirá en un examen escrito sobre toda la asignatura, incluyendo problemas y/o cuestiones teóricas (100% de la calificación final).

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Examen escrito sobre toda la asignatura, incluyendo problemas y/o cuestiones teóricas (100% de la calificación final).

