

27037 - Astronomía matemática

Información del Plan Docente

Año académico	2017/18
Centro académico	100 - Facultad de Ciencias
Titulación	453 - Graduado en Matemáticas
Créditos	6.0
Curso	4
Periodo de impartición	Primer Semestre
Clase de asignatura	Optativa
Módulo	---

1. Información Básica

1.1. Introducción

Breve presentación de la asignatura:

Esta asignatura se ofrece como una introducción a la Astrodinámica, y en ella se analiza en profundidad el movimiento kepleriano como herramienta básica y fundamental para comprender el movimiento de los objetos celestes, sean naturales (como planetas, asteroides y cometas) o artificiales (como satélites artificiales y sondas espaciales). El movimiento kepleriano, basado en las leyes de Kepler y posteriormente fundamentado matemáticamente con la ley de atracción gravitatoria de Newton, constituye la primera aproximación al movimiento orbital y no se puede comprender éste sin un profundo conocimiento de las principales características e implicaciones del movimiento kepleriano.

1.2. Recomendaciones para cursar la asignatura

Se recomienda la asistencia y la participación activa en las discusiones de la clase. Es conveniente el seguimiento diario de la asignatura y la resolución de los problemas y ejercicios propuestos, así como hacer uso de las horas de tutoría para resolver dudas y ampliar conocimientos.

Formación previa aconsejable: conviene tener conocimientos de Álgebra Lineal, Geometría Euclídea, Ecuaciones Diferenciales Ordinarias y Física General.

Esta asignatura, junto con la Mecánica Celeste, forma parte del módulo de "Astrodinámica", por lo que se recomienda cursar ambas para alcanzar una visión más completa de esta materia. Sin embargo ambas asignaturas son independientes y pueden cursarse, en principio, de forma autónoma.

1.3. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Esta asignatura, junto con la Mecánica Celeste, pretende introducir al alumno en el conocimiento de uno de los problemas que históricamente (y en la actualidad, desde el inicio de la era espacial con el lanzamiento de los satélites artificiales) ha demandado y promovido un considerable desarrollo de conceptos y métodos matemáticos. Desde Newton, grandes matemáticos como Lagrange, Euler, Poincaré, etc., han reconocido la dificultad del problema y la necesidad de nuevos métodos matemáticos cada vez más potentes, rigurosos y precisos. Por otra parte, este problema enfrenta al alumno con el reto de aplicar y adaptar sus conocimientos matemáticos a la resolución de un problema *real*. Además, el conocimiento de Astronomía Matemática sirve como base para el estudio de cuestiones más avanzadas de Mecánica Celeste y Astrodinámica.

1.4. Actividades y fechas clave de la asignatura

Ver el calendario académico de la Universidad de Zaragoza, así como los horarios establecidos por la Facultad de Ciencias. Otras fechas de interés serán anunciadas en clase y expuestas en el tablón de anuncios.

2. Resultados de aprendizaje

2.1. Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados:

Conocer y comprender el movimiento de los objetos celestes, así como los sistemas de coordenadas empleados para situar los mismos en el espacio y en el tiempo.

Conocer las leyes físicas que rigen el movimiento de planetas y satélites, así como algunas técnicas matemáticas, tanto analíticas como numéricas, empleadas para tratar las ecuaciones diferenciales que gobiernan dichas leyes.

Entender los distintos tipos de órbitas satélites artificiales, y cómo se sitúan en su órbita dependiendo de la naturaleza de la misión a la que están dedicados.

Saber cómo modificar la órbita de un satélite artificial.

2.2. Importancia de los resultados de aprendizaje

Esta asignatura permite al alumno aplicar en un problema *real* conocimientos básicos de otras asignaturas del Grado. Los conocimientos adquiridos le proporcionarán herramientas que le permitan determinar las técnicas matemáticas adecuadas para el estudio de otros problemas.

3. Objetivos y competencias

3.1. Objetivos

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Se trata de una asignatura optativa dentro del Grado en Matemáticas. El objetivo de esta asignatura es conocer en profundidad el movimiento orbital kepleriano y su aplicación al caso particular del movimiento de satélites artificiales.

3.2. Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para:

Desenvolverse en el manejo de los objetivos descritos (Ver apartado *Resultados de Aprendizaje*)

Saber aplicar los conocimientos matemáticos a su trabajo de una forma profesional y poseer las competencias que se demuestran mediante la resolución de problemas en el área de las Matemáticas y de sus aplicaciones.

Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes, particularmente en el área de las Matemáticas, para emitir juicios, usando la capacidad de análisis y abstracción, que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

Distinguir ante un problema lo que es sustancial de lo que es accesorio, formular conjeturas y razonar para confirmarlas o refutarlas, identificar errores en razonamientos incorrectos, etc.

27037 - Astronomía matemática

Comprender y utilizar el lenguaje y el método matemáticos. Conocer demostraciones rigurosas de los teoremas básicos de las distintas ramas de la Matemática.

4.Evaluación

4.1.Tipo de pruebas, criterios de evaluación y niveles de exigencia

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación:

- El 70% de la nota se obtendrá mediante evaluación continua a lo largo del curso. Ésta consistirá en la entrega, por escrito, de la resolución de una serie de problemas propuestos, así como su presentación oral y discusión en clase.
- El 30% restante se obtendrá mediante la realización de una prueba escrita al final de curso.

Todo ello sin menoscabo del derecho que, según la normativa vigente, asiste al estudiante para presentarse y, en su caso, superar la asignatura mediante la realización de una prueba global.

5.Metodología, actividades, programa y recursos

5.1.Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

- Clases magistrales en las que se presentarán los aspectos esenciales de la asignatura.
- Clases en las que los alumnos resuelven y exponen la resolución de los problemas y ejercicios propuestos.
- Problemas propuestos para trabajo personal del alumno.
- Resolución y presentación (oral y/o escrita) de cuestiones teórico-prácticas.

5.2.Actividades de aprendizaje

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades:

- Clases de teoría con exposición oral de los fundamentos de la asignatura por parte del profesor.
- Clases de problemas participativas, con entrega previa, por escrito, de la resolución de los mismos.
- Apoyo a la formación mediante documentos y enlaces en la página de la asignatura en el ADD de la universidad, moodle.unizar.es (acceso restringido a los alumnos matriculados con el NIP y la contraseña suministrada por la Universidad)

5.3.Programa

- Sistemas de referencia espaciales y temporales. Sistemas de coordenadas astronómicas.
- Problema de dos cuerpos. Movimiento orbital kepleriano.
- Órbitas de satélites artificiales.

5.4.Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos:

Ver el calendario académico de la Universidad de Zaragoza y los horarios establecidos por la Facultad de Ciencias.

5.5.Bibliografía y recursos recomendados

BB

Abad, Alberto J.. Curso de astronomía /
Alberto Abad, José Ángel Docobo, Antonio
Elípe . Zaragoza : Prensas Universitarias
de Zaragoza, 2002

27037 - Astronomía matemática

- BB** Bond, V.R., Allman, M.C.. Modern Astrodynamics (Fundamentals and Perturbation methods). Princeton University Press
- BB** Danby, J. M. A. Fundamentals of celestial mechanics / J. M. A. Danby . - 2nd ed., 3rd printing corr. and enl. Richmond, Virginia : Willmann-Bell, 1992
- BC** Battin, Richard H.. An Introduction to the Mathematics and Methods of Astrodynamics. Rev. ed. American Institute of Aeronautics and Astronautics. 1999
- BC** Elices, T.. Introducción a la Dinámica Espacial. Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial. 1991
- BC** Green, Robin M.. Spherical astronomy / Robin M. Green . Cambridge [etc.] : Cambridge University Press, cop. 1985
- BC** Vallado, David A.. Fundamentals of Astrodynamics and Applications. 3rd. ed. Springer. 2007

LISTADO DE URLs:

Abad, A. (2012) .: "Astrodinámica".
Editorial Bubok
[<http://www.bubok.es/libro/detalles/219952/Astrodinamica>]