

Curso Académico: (2019 / 2020)

Fecha de revisión: 10-05-2019

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Bioingeniería e Ingeniería Aeroespacial

Coordinador/a: SANJURJO RIVO, MANUEL

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 6.0

Curso : 1 Cuatrimestre : 1

OBJETIVOS

COMPETENCIAS

Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

Capacidad para el análisis y la resolución de problemas aeroespaciales en entornos nuevos o desconocidos, dentro de contextos amplios y complejos

Comprensión y dominio de la Mecánica del Vuelo Atmosférico (Actuaciones y Estabilidad y Control Estáticos y Dinámicos), y de la Mecánica Orbital y Dinámica de Actitud.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Al concluir el curso el estudiante debe ser capaz de:

Resolver problemas de mecánica celeste y determinación de órbitas.

Plantear y diseñar una misión espacial mediante el uso de algoritmos recursivos de navegación espacial.

Evaluar la estabilidad y control de vehículos aeroespaciales en vuelo atmosférico.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

1.- Introducción

2.- Problema de dos cuerpos

2.1. Ecuación del problema de dos cuerpos

Conservación de momento angular, excentricidad y energía mecánica.

2.2. Ecuación de Kepler. Métodos de resolución

2.3. Representación del estado del satélite

3.- Problema de tres cuerpos

3.1. Ecuaciones del movimiento

3.2. Solución de Lagrange

3.3. Problema restringido de tres cuerpos.

4.- Problema de N cuerpos

5.- Campo gravitatorio del cuerpo central

5.1. Armónicos esféricos

5.2. Otras representaciones

6.- Técnicas de perturbaciones especiales

- 6.1. Formulación de Encke y Cowell
- 6.2. Métodos de integración numérica
- 6.3. Fuerzas de perturbación: tercer cuerpo, presión de radiación solar, ...
- 7.- Técnicas de perturbación generales
 - 7.1. Variación de los parámetros
 - 7.2. Efectos de las fuerzas de perturbación en los satélites
- 8.- Maniobras orbitales
 - 8.1. Maniobras coplanarias
 - 8.2. Transferencias no coplanarias
 - 8.3. Rendez-vous circular
 - 8.4. Movimiento relativo
 - 8.5. Empuje continuo
 - 8.6. Problema de control óptimo
- 9.- Determinación preliminar de órbita
 - 9.1. Problema de Lambert
 - 9.2. Observaciones.
- 10.- Determinación y estimación de órbita
 - 10.1. Mínimo cuadrados lineales
 - 10.2. Mínimo cuadrados no lineales
 - 10.3. Filtros de Kalman
- 11.- Trayectorias atmosféricas
 - 11.1. Actuaciones del avión
 - 11.2. Trayectorias de entrada
- 12.- Dinámica de actitud de aeronave
 - 12.1. Derivadas de estabilidad
 - 12.2. Dinámica longitudinal
 - 12.3. Dinámica lateral
 - 12.4. Acoplamiento inercial

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Clases teóricas

Clases prácticas

Prácticas en aula de informática

Prácticas de laboratorio

Trabajo individual del estudiante

METODOLOGÍAS DOCENTES

Exposiciones en clase del profesor con soporte de medios informáticos y audiovisuales, en las que se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporciona la bibliografía para complementar el aprendizaje de los alumnos.

Lectura crítica de textos recomendados por el profesor de la asignatura: Artículos de prensa, informes, manuales y/o artículos académicos, bien para su posterior discusión en clase, bien para ampliar y consolidar los conocimientos de la asignatura.

Resolución de casos prácticos, problemas, etc. planteados por el profesor de manera individual o en grupo

Elaboración de trabajos e informes de manera individual o en grupo

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Se propone un trabajo modular a lo largo del semestre. La nota de conjunta de los trabajos representa el 75% de la nota total. La nota del examen final se corresponde con el 25% restante. Nota mínima necesaria en el examen final: 4/10

Peso porcentual del Examen Final:

25

Peso porcentual del resto de la evaluación:

75

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Ashish Tewari Atmospheric and Space Flight Dynamics, Birkhäuser, 2007
- David A. Vallado Fundamentals of Astrodynamics and Applications. 3rd edition, Space Technology Library, 2007

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- H. Schaub, J. Junkins Analytical Mechanics of Space Systems, AIAA; 2 edition , October 1, 2009
- Conway Spacecraft Trajectory Optimization, Cambridge University Press; 1 edition, 2014
- Howard Curtis Orbital Mechanics for Engineering Students, Butterworth-Heinemann; 3 edition , November 8, 2013