

Vehículos Espaciales y Misiles, 2012/2013

Rafael Vázquez Valenzuela

Departamento de Ingeniería Aeroespacial
Escuela Superior de Ingenieros, Universidad de Sevilla
`rvazquez1@us.es`

5 de febrero de 2014

1 Programa de Astronáutica y Vehículos Espaciales

Objetivos

Temario

Tutorías

Evaluación

Planificación del Curso

- Profundizar en los conocimientos de astrodinámica introducidos en la asignatura “Astronáutica”.
- Profundizar en los conocimientos de STK.
- Estudio de la cinemática de la actitud de los vehículos espaciales (también aplicable a aeronaves).
- Estudio de la dinámica de la actitud de los vehículos espaciales.
- Profundizar en los conocimientos de teoría de control/optimización adquiridos en otros cursos.
- Aplicación de teoría de control/optimización a sistemas espaciales.
- Ejemplos con Matlab y/o STK de resolución de problemas de control, optimización, guiado y astrodinámica.

- 1 Introducción al sistema de control y estimación de actitud.
 - Conceptos básicos. Cinemática y Dinámica. Estabilidad. Sensores y actuadores. Sistemas de control.
- 2 Cinemática y Dinámica de la actitud.
 - Representación de actitud: DCM, Ángulos de Euler, Cuaterniones. Ecuaciones cinemáticas. Ecuaciones de Euler. Estabilidad libre y en órbita. Maniobras de actitud.
- 3 Control y determinación de la actitud.
 - Estimación de actitud: Método TRIAD, método q. Filtro de Kalman. Control de actitud: Linealización, técnicas clásicas, control óptimo.
- 4 Astrodinámica avanzada I.
 - Movimiento relativo y el problema de rendezvous. Solución impulsiva. Optimización y planificación. Control Predictivo. Otras aplicaciones de optimización a problemas espaciales.
- 5 Astrodinámica avanzada II.
 - El problema de los tres cuerpos. Caos. Puntos de Lagrange. Búsqueda de órbitas periódicas. Órbitas halo.
- 6 El entorno espacial. Introducción a los subsistemas de un vehículo espacial.
 - Sistema de potencia. Sistema de control térmico.

El curso 2013/2014 las prácticas son voluntarias!

- ① Dinámica y cinemática de la actitud (1h).
 - ② Práctica de laboratorio con giróscopos(1/2 h).
 - ③ Control de actitud (1h).
 - ④ Rendezvous (1h).
 - ⑤ El problema de los tres cuerpos (1h).
- Tiempo total: 4 horas y media.
 - Las prácticas se realizarán en el Centro de Cálculo de la ESI (1,3,4,5) utilizando MATLAB y en el laboratorio de Ingeniería Aeroespacial (2).
 - Al final de las prácticas 1, 3, 4 y 5 se propondrá un ejercicio puntuable.

- Las prácticas son voluntarias. La asistencia y buen aprovechamiento (ejercicio puntuable) suponen una subida de nota en la asignatura de hasta 2 puntos en el sistema de evaluación por curso. En cualquier caso seguirá siendo necesario obtener 5 o más puntos (**es decir las prácticas sirven para subir nota, no para aprobar**).
- No se puede optar ir sólo a algunas prácticas. Se debe elegir al principio del curso si se opta por hacerlas, o no.
- Se verificará con entrevista personal que el ejercicio puntuable ha sido realizado por el alumno.
- El número de grupos dependerá del número de alumnos interesados.

- Despacho 8, Departamento de Ingeniería Aeroespacial.
Teléfono: 954488148.
- Horario oficial de tutorías:
 - Lunes 12:00-14:00
 - Martes 12:00-14:00
 - Viernes 12:00-14:00
- Fuera del horario oficial, se atenderá siempre que sea posible o con cita previa.
- Se atenderán preguntas vía correo electrónico (rvazquez1@us.es) cuando sea posible.



N.A. Shneydor

Missile Guidance and Pursuit.

Horwood Publishing, 1998.



B. Wie

Space Vehicle Dynamics and Control.

AIAA, 2006.



P. C. Hughes

Spacecraft Attitude Dynamics.

Dover, 2004.



H. D. Curtis

Orbital Mechanics for Engineering Students.

Elsevier, 2008.

Bibliografía Complementaria

- Existe una gran cantidad de bibliografía adicional, tanto libros y artículos de revistas (en inglés).
- A petición del alumno el profesor entregará bibliografía complementaria para cada parte o de aspectos que puedan interesar a un alumno.

- Para aprobar la asignatura habrá dos vías:
 - Por curso—obtener 5 o más puntos en la media de los dos exámenes parciales, obteniendo al menos 4.5 puntos en cada uno de ellos. En tal caso la nota final será la media de los dos exámenes, más la nota extra otorgada por las prácticas voluntarias.
 - Examen final: Método tradicional. Necesario obtener 5 o más puntos. Si no se ha aprobado uno de los exámenes parciales, se examinará (si así lo desea el alumno) solamente de la parte que no haya aprobado (en tal caso habrá que obtener 4.5 puntos o más en esa parte además de 5 de media).
- En Septiembre y Diciembre sólo se puede aprobar por examen final y con toda la asignatura, no se guardarán partes.

Planificación (tentativa)

- Ver calendario, incluyendo posibles fechas para prácticas/parciales.