

Dinámica de Vehículos Espaciales, 2019/2020

Rafael Vázquez Valenzuela

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

21 de octubre de 2019

- 1 Programa de Dinámica de Vehículos Espaciales
 - Objetivos
 - Temario
 - Tutorías
 - Evaluación

- Estudio de la representación de la actitud de los vehículos espaciales (también aplicable a aeronaves).
- Estudio de la determinación (estática) de la actitud de los vehículos espaciales (también aplicable a aeronaves).
- Estudio de la cinemática de la actitud de los vehículos espaciales (también aplicable a aeronaves).
- Estudio de la estimación (cinemática) de la actitud de los vehículos espaciales (también aplicable a aeronaves).
- Estudio de la dinámica de la actitud de los vehículos espaciales.
- Estabilización pasiva y activa de la actitud de los vehículos espaciales. Tracking.
- Otros: Profundizar en los conocimientos de teoría de estimación/control/optimización.
- Otros: Aplicación de teoría de estimación/control/optimización a sistemas espaciales.
- Ejemplos con Matlab/STK de simulación y resolución de problemas de estimación, control, optimización de actitud .

- 1 Introducción.
- 2 Representación de la actitud.
 - Conceptos básicos. Representaciones. Interpolación. Representación con Matlab y STK.
- 3 Estimación estática de la actitud.
 - Sensores, métodos TRIAD y Q. Resolución con Matlab.
- 4 Cinemática de la actitud.
 - Ecuaciones cinemáticas para las diferentes representaciones. Interpolación.
- 5 Estimación dinámica de la actitud.
 - Filtrado. Filtro de Kalman.
- 6 Dinámica de la actitud.
 - Ecuaciones de Euler. Estabilidad. Volantes de inercia. Método de sumideros de energía. Gradiente gravitatorio. Simulación con Matlab y STK.
- 7 Sistemas de control pasivos.
 - Estabilización por rotación. Dispositivo yo-yo. Estabilización por gradiente gravitatorio.
- 8 Control activo de la actitud.
 - Actuadores. Linealización y algunos métodos básicos de control. Tracking. Control óptimo.
- 9 Análisis y diseño de ADCS.
 - Elección de ADCS según los requisitos de una misión.

Las prácticas y ejercicios puntuables son obligatorias para aprobar por curso.

- ① Filtro de Kalman (2h).
 - ② Práctica de laboratorio con giróscopos(30m).
 - ③ Resolución de problemas de control de actitud con STK y Matlab. (2h).
- Tiempo total: 4 horas y media.
 - Las prácticas se realizaran en el Centro de Cálculo de la ESI (1,3) utilizando MATLAB/STK y en el laboratorio de Ingeniería Aeroespacial (2).
 - Al final de las prácticas 1 y 3 se propondrá un ejercicio puntuable, a realizar en pareja. La realización de este ejercicio es obligatoria para aprobar por curso.

- Las prácticas son obligatorias si se quiere aprobar por curso. El ejercicio puntuable supone un peso en cada respectivo parcial del 20 %.
- Se verificará con entrevista personal que el ejercicio puntuable ha sido realizado por los alumnos que lo entregan.
- El posible apoyo en tutorías en ningún caso supondrá realizar el ejercicio, verificar código o ningún tipo de apoyo directo de Matlab.

- Despacho 8, Departamento de Ingeniería Aeroespacial.
Teléfono: 954488148.
- Horario oficial de tutorías:
 - Lunes 11:00-14:00
 - Miércoles 12:30-14:00
 - Jueves 12:30-14:00
- A ser posible se concertará cita para evitar conflicto con las otras responsabilidades del profesor.
- 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.
- Adicionalmente, dada que la asignatura presupone una cierta base, el profesor tratará de producir material complementario para cubrir algunas lagunas formativas que los alumnos puedan tener.

- Para aprobar la asignatura hay dos vías.
 - **Evaluación por curso:** se realizarán dos exámenes voluntarios, uno a la mitad y otro al final. Es necesario obtener 4.0 o más en cada examen y realizar las prácticas y ejercicios, obteniendo 4.5 o más en cada parcial. La ponderación es 80 % examen, 20 % ejercicios puntuables.
 - **Examen final:** Método tradicional. Necesario obtener 5 o más puntos (si no se han hecho las prácticas) o 4.5 o más (si se han hecho las prácticas y alguno de los ejercicios puntuables, pesando un 90 % o 80 % frente al 10 % o 20 % de los ejercicios, según se haya hecho uno o ambos).
- En el examen de 1ª convocatoria se guarda el primer parcial.
- Trabajo adicional: Si se desea realizar un trabajo se podrán conseguir puntos extra a añadir a la calificación final, pero no podrá servir para aprobar con menos nota.
- En Septiembre y Diciembre sólo aplica la vía del Examen Final y hay que examinarse de toda la materia, si bien los ejercicios puntuables se guardan indefinidamente.