



DATOS IDENTIFICATIVOS

Mecánica analítica y orbital

Asignatura	Mecánica analítica y orbital			
Código	O07G410V01943			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	2c
Lengua	#EnglishFriendly			
Impartición	Castellano			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Tommasini , Daniele			
Profesorado	Tommasini , Daniele			
Correo-e	daniele@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descripción general	<p>Se estudiarán los métodos de la Mecánica Analítica Lagrangiana y Hamiltoniana, para aplicarlos en particular a la Mecánica Orbital de los vehículos espaciales.</p> <p>Asignatura del programa English Friendly. Los/ as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado:</p> <p>a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.</p>			

Competencias

Código	
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B6	Capacidad para participar en los programas de pruebas en vuelo para la toma de datos de las distancias de despegue, velocidades de ascenso, velocidades de pérdidas, maniobrabilidad y capacidades de aterrizaje.
C24	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los sistemas de las aeronaves y los sistemas automáticos de control de vuelo de los vehículos aeroespaciales.
C26	Conocimiento aplicado de: aerodinámica; mecánica y termodinámica, mecánica del vuelo, ingeniería de aeronaves (ala fija y alas rotatorias), teoría de estructuras.
C33	Conocimiento aplicado de: aerodinámica; mecánica del vuelo, ingeniería de la defensa aérea (balística, misiles y sistemas aéreos), propulsión espacial, ciencia y tecnología de los materiales, teoría de estructuras.
D3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
D4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
D5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
D6	Capacidad de comunicación interpersonal
D8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
D11	Tener motivación por la calidad con sensibilidad hacia temas del ámbito de los estudios

Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
------------------------------------	---------------------------------------

Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de los métodos y técnicas de la Mecánica Analítica; en concreto, las Ecuaciones de Lagrange, las ecuaciones de Hamilton-Jacobi y las transformaciones canónicas, el equilibrio de sistemas dinámicos y las oscilaciones de 1 grado de libertad y de N grados de libertad.	A2 A3 A5	B6	C24 C26 C33	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de los problemas astrodinámicos relacionados con el movimiento del centro de masas de un vehículo espacial; en concreto, las órbitas keplerianas, las órbitas reales condicionadas por las diferentes perturbaciones orbitales, las órbitas osculatrices y los métodos numéricos usuales en Astrodinámica	A2 A3 A5	B6	C24 C26 C33	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Conocimiento y comprensión de la dinámica de actitud de los vehículos espaciales	A2 A3 A5	B6	C24 C26 C33	D3 D4 D5 D6 D8 D11

Contenidos

Tema	
Mecánica Analítica	Introducción a la Mecánica Lagrangiana Introducción a la Mecánica Hamiltoniana
	Sistemas Dinámicos: ejemplos; linealización; criterios de estabilidad de Lyapunov; integración numérica
Mecánica Orbital	Movimiento Kepleriano Fuerzas Perturbadoras: modelización; métodos numéricos para el cálculo de órbitas y parámetros orbitales Dinámica de Actitud

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas	12	18	30
Prácticas con apoyo de las TIC	12	18	30
Lección magistral	26	39	65
Examen de preguntas de desarrollo	2.5	0	2.5
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	22.5	22.5

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Resolución de problemas	Se solucionarán problemas de mecánica analítica y orbital con la participación del alumnado
Prácticas con apoyo de las TIC	El alumnado solucionará numéricamente problemas de mecánica orbital en el aula de informática con la supervisión del profesor
Lección magistral	El docente expondrá la teoría en lecciones magistrales

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas	Cada alumno/a participará en la resolución de problemas con la ayuda del docente.
Prácticas con apoyo de las TIC	Cada alumno/a participará en la resolución de problemas numéricos con la ayuda del docente.
Pruebas	Descripción
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Cada alumno/a participará en la elaboración de los informes de las prácticas con la ayuda del docente.

Evaluación

Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
-------------	--------------	---------------------------------------

Resolución de problemas	Asistencia y participación activa en las aulas de resolución de problemas	5	A2 A3 A5	B6	C24 C26 C33	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Prácticas con apoyo de las TIC	Asistencia y participación activa en las prácticas de computación	5	A2 A3 A5	B6	C24 C26 C33	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Examen de preguntas de desarrollo	Pruebas de evaluación	70	A2 A3 A5	B6	C24 C26 C33	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Informe sobre la metodología y los resultados de las prácticas de cálculo numérico	20	A2 A3 A5	B6	C24 C26 C33	D3 D4 D5 D6 D8 D11

Otros comentarios sobre la Evaluación

Para los y las alumnos/as que renuncien a la evaluación continua, la evaluación se hará enteramente con el examen (100% en este caso).

En segunda edición de acta, también se dará la oportunidad de que el examen cuente el 100% de la evaluación para el alumnado que lo pida.

El calendario de pruebas de evaluación aprobado oficialmente por la Xunta de Centro de la EEAE se encuentra publicado en la página web <http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames>

Fuentes de información

Bibliografía Básica

H. Schaub, J. L. Junkins, **Analytical Mechanics of Space Systems**, AIAA Education Series, 2009

Howard Curtis, **Orbital Mechanics for Engineering Students 3rd Edition**, 3ª, Elsevier, 2014

Oliver Montenbruck; Eberhard Gill, **Satellite Orbits: Models, Methods and Applications**, Springer; HAR/CDR edition (September 2, 2011), 2011

J. E. Prussing, B. A. Conway, **Orbital Mechanics**, 2ª, Oxford University Press, 2012

A. E. Roy, **Orbital Motion, Fourth Edition**, 4ª, CRC Press,

William T. Thomson, **Introduction to Space Dynamics**, Dover Publications, 1985

D. A. Vallado, **Fundamentals of Astrodynamics and Applications**, Springer, 2007

Bibliografía Complementaria

D. Tommasini, **Apuntes de la asignatura**,

R.R. Bate, D.D. Mueller, J.E. White, **Fundamentals of Astrodynamics (Dover Books on Aeronautical Engineering) Revised ed. Edition**,

P.C. Hughes, **Spacecraft Attitude Dynamics**, Dover Publications, 2004

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/O07G410V01103

Informática: Informática/O07G410V01104

Matemáticas: Álgebra lineal/O07G410V01102

Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201

Matemáticas: Métodos matemáticos/O07G410V01301

Mecánica clásica/O07G410V01305

Cálculo numérico/O07G410V01941

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===*** Metodologías docentes que se mantienen**

En el caso en que tengas que ser no presenciales, las clases magistrales y las de resolución de problemas se impartirán por Campus remoto o por Microsoft Teams. Estos medios, junto con el email, serán también utilizados para la interacción con el alumnado para los ejercicios de práctica numérica.

*** Metodologías docentes que se modifican**

Ver apartado anterior.

*** Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)**

Las tutorías, en el caso en que tengan que ser no presenciales, se realizarán por email, por Campus Remoto, o por Microsoft Teams, previo acuerdo con el alumnado.

*** Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir***** Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje***** Otras modificaciones****=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===***** Pruebas que se mantienen**

Se mantendrá la evaluación continua de la participación activa en las clases y en las prácticas [peso total 10%] e de las memorias de prácticas numéricas [peso total 20%].

*** Pruebas que se modifican**

En el caso de no poder ser presencial, el exame escrito se hará por correo electrónico en tiempo limitado (cada alumno/a tendrá un texto distinto) y pesará el 30 %

*** Nuevas pruebas**

En el caso de no poder tener exámenes escritos presenciales, se realizará un examen oral que constará de dos partes:

1. Presentación oral individual por videoconferencia de la memoria de las prácticas de cálculo numérico [peso 10 %];
 2. Presentación individual en videoconferencia con soporte en powerpoint, pdf, u outro método semejante de un trabajo individual sobre un aspecto de la Mecánica Orbital (con posibilidad de preguntas) [peso 30 %]
-