

1. DATOS BÁSICOS

Asignatura	Vehículos Espaciales y Misiles/Space Vehicles and Missiles
Titulación	Grado de Ingeniería Aeroespacial en Aeronaves
Escuela/ Facultad	Escuela de Arquitectura, Ingeniería y Diseño
Curso	Tercero
ECTS	6 ECTS
Carácter	Obligatorio
Idioma/s	Inglés
Modalidad	Presencial
Semestre	Primer semestre
Curso académico	2019/2020
Docente coordinador	Julio Gallegos Alvarado

2. PRESENTACIÓN

La asignatura “Vehículos Espaciales y Misiles” es una asignatura de carácter obligatorio dentro de la planificación de las enseñanzas del Grado en Ingeniería Aeroespacial en Aeronaves de la Universidad Europea de Madrid. Dicha asignatura forma parte del módulo de “Vehículos Aeroespaciales II”.

En la asignatura de Vehículos Espaciales y Misiles se cubren los siguientes temas:

- Introducción a los vehículos espaciales
- Medio ambiente especial
- Astrodinámica,
- Vehículos de lanzamiento y misiles
- Ingeniería de sistemas espaciales, que incluye los siguientes subsistemas: potencia, control de actitud y órbita, control térmico, propulsión, comunicaciones, estructura y mecanismos.
- Análisis de misión
- Cargas útiles: sensores, misiones astronómicas, observación de la Tierra.

3. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Competencias básicas:

- CB2. 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.
- CB3. 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.
- CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

Competencias transversales:

- CT2. Capacidad de análisis y síntesis: ser capaz de descomponer situaciones complejas en sus partes constituyentes; también evaluar otras alternativas y perspectivas para encontrar soluciones óptimas. La síntesis busca reducir la complejidad con el fin de entenderla mejor y/o resolver problemas.
- CT3. Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica, para utilizar los conocimientos adquiridos en el ámbito académico en situaciones lo más parecidas posibles a la realidad de la profesión para la cual se están formando.
- CT9. Resolución de problemas: Capacidad de encontrar solución a una cuestión confusa o a una situación complicada sin solución predefinida, que dificulte la consecución de un fin.
- CT11. Toma de decisiones: Capacidad para realizar una elección entre las alternativas o formas existentes para resolver eficazmente diferentes situaciones o problemas.

Competencias específicas:

- CE24: Conocimiento adecuado y aplicado a la ingeniería de: sistemas aeroespaciales y al control de vuelo automático de vehículos aeroespaciales.
- CE25: Conocimiento adecuado y aplicado a la ingeniería de: métodos de cálculo, diseño y gestión de programas de vehículos aeroespaciales, el uso de la experimentación y de los parámetros más significativos en la aplicación teórica; el manejo de las técnicas experimentales, equipamiento e instrumentos de medida propios de la disciplina, la simulación, diseño, análisis e interpretación de experimentación y operaciones; los sistemas de mantenimiento y certificación.

Resultados de aprendizaje:

- RA20: Conducir estudios integrando las tecnologías y procesos de ingeniería desarrollados en las competencias de este módulo.
- RA21: De una serie de requisitos, e información previa, conceptualizar un problema de ingeniería, proponer un método para solucionarlo y encontrar la solución óptima. Relacionadas con las competencias de este módulo.
- RA22: Transferir elementos de un problema de ingeniería al laboratorio y utilizar este recurso para su resolución.
- RA27: Diseñar las distintas partes y componentes de un vehículo aeroespacial.
- RA28: Desarrollar software de control.

En la tabla inferior se muestra la relación entre las competencias que se desarrollan en la asignatura y los resultados de aprendizaje que se persiguen:

Competencias	Resultados de aprendizaje
CB2, CB3, CB4, CT2, CT3, CT9, CT11, C24, C25	RA27
CB2, CB3, CB4, CT2, CT3, CT9, CT11, C24, C25	RA28
CB2, CB3, CB4, CT2, CT3, CT9, CT11, C24, C25	RA20
CB2, CB3, CB4, CT2, CT3, CT9, CT11, C24, C25	RA21
CB2, CB3, CB4, CT2, CT3, CT9, CT11, C24, C25	RA22

4. CONTENIDOS

La materia está organizada en seis unidades de aprendizaje, las cuales, a su vez, están divididas en temas (cuatro o cinco temas dependiendo de las unidades):

Unidad 1. Introducción a los vehículos espaciales

- 1.1. Breve historia
- 1.2. Análisis de misión
- 1.3. Segmentos de una misión espacial
- 1.4. Fases de una misión espacial

Unidad 2. Condiciones en ambiente espacial

- 2.1. Entorno lanzamiento
- 2.2. Radiación
- 2.3. Entorno térmico
- 2.4. Partículas naturales y artificiales

Unidad 3. Astrodinámica

- 3.1 Órbita en el tiempo
- 3.2 Órbita en el espacio
- 3.3 Determinación de órbita inicial
- 3.4 Maniobras orbitales
- 3.5 Trayectorias interplanetarias

Unidad 4. Vehículos de lanzamiento y misiles

- 4.1 Misiles: consideraciones de diseño
- 4.2 Cohetes: consideraciones de diseño
- 4.3 Vehículos de lanzamiento

Unidad 5. Ingeniería de sistemas espaciales

- 5.1 Sistema de potencia

- 5.2 Sistema térmico
- 5.3 Sistema de comunicación
- 5.4 Estructura y mecanismos
- 5.5 Sistema de propulsión
- 5.6 Sistema de control de órbita y actitud

Unidad 6. Cargas útiles (Payloads)

- 6.1 Sensores
- 6.2 Misiones astronómicas
- 6.3 Observación de la Tierra y otros planetas
- 6.4 Comunicaciones, meteorológicas y militares

5. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

A continuación, se indican los tipos de metodologías de enseñanza-aprendizaje que se aplicarán:

- Clase magistral.
- Método del caso.
- Aprendizaje cooperativo.
- Aprendizaje basado en problemas.
- Aprendizaje basado en proyectos.

6. ACTIVIDADES FORMATIVAS

A continuación, se identifican los tipos de actividades formativas que se realizarán y la dedicación en horas del estudiante a cada una de ellas:

Modalidad presencial:

Actividad formativa	Número de horas
Lecciones magistrales	20
Trabajo en grupo	60
Tutoría y pruebas de conocimiento	20
Trabajo autónomo	50
TOTAL	150

7. EVALUACIÓN

A continuación, se relacionan los sistemas de evaluación, así como su peso sobre la calificación total de la asignatura:

Sistema de evaluación	Peso
Pruebas de conocimiento, parcial y final, 15% cada una	30%
Problemas individuales (4 durante el curso, 5% cada uno)	20%
Informes de progreso y asistencia a las reuniones	10%
Proyecto y presentación final	40%

En el Campus Virtual, cuando accedas a la asignatura, podrás consultar en detalle las actividades de evaluación que debes realizar, así como las fechas de entrega y los procedimientos de evaluación de cada una de ellas.

7.1. Convocatoria ordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria ordinaria deberás obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la calificación final (media ponderada) de la asignatura.

Se debe aprobar cada prueba parcial; haber entregado al menos 3 tares y superar el 50% del total; entregar el informe final y aprobar el proyecto final con el 50%.

7.2. Convocatoria extraordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria ordinaria deberás obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la calificación final (media ponderada) de la asignatura.

Se deben entregar las actividades no superadas en convocatoria ordinaria, tras haber recibido las correcciones correspondientes a las mismas por parte del docente, o bien aquellas que no fueron entregadas. Estas actividades contarán como el 50% de la calificación extraordinaria.

Para el 50% restante, se realizará un examen y se presentará un proyecto individual, ambos deben ser aprobados de forma individual, cada uno tiene un peso de 25%.

8. CRONOGRAMA

En este apartado se indica el cronograma con fechas de entrega de actividades evaluables de la asignatura:

Actividades evaluables	Fecha
Introducción	Semana 1
Medio ambiente espacial	Semana 2 y 3
Astrodinámica – órbitas en el tiempo	Semana 5 – Tarea 1
Astrodinámica – órbitas en el espacio	Semana 6 – Tarea 2
Determinación de órbita inicial	Semana 7 – Tarea 3
Maniobras orbitales y trayectorias interplanetarias	Semana 8 – Examen Parcial
Vehículos de lanzamiento y misiles	Semana 9-11 – Tarea 4
Ingeniería de sistemas espaciales	Semana 12 – 14
Carga útil	Semana 15-16
Examen final y presentación proyecto	Semana 17

Este cronograma podrá sufrir modificaciones por razones logísticas de las actividades. Cualquier modificación será notificada al estudiante en tiempo y forma.

9. BIBLIOGRAFÍA

La obra de referencia para el seguimiento de la asignatura es:

- Orbital Mechanics for Engineering Students, 3rd edition, Howard D. Curtis, Elsevier/BH, 2014
- Spacecraft Systems Engineering, 4th Edition, Peter Fortescue, Graham Swinerd, John Stark, Wiley 2011
- Space Mission Engineering, The New SMAD, Wertz, Everett, Puschell, Microcosm Press 2011

A continuación, se indica bibliografía recomendada:

- Space Vehicle Design, 2nd Edition, Michael D. Griffin, James R. French, AIAA Education Series, 2004
- Spacecraft Dynamics & Control: A practical Engineering Approach, Marcel J. Sidi, Cambridge 2006 (reprint)
- Rocket Propulsion Elements, 7th Edition, George P. Sutton, Oscar Biblarz, John Wiley and Sons Inc., 2001
- Satellite Technology: Principles and Applications, 2nd Edition, Anil K. Maini, Varsha Agrawal, Wiley, 2011

10. UNIDAD DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo:

Las adaptaciones o ajustes curriculares para estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo, a fin de garantizar la equidad de oportunidades, serán pautadas por la Unidad de Atención a la Diversidad (UAD).

Será requisito imprescindible la emisión de un informe de adaptaciones/ajustes curriculares por parte de dicha Unidad, por lo que los estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo deberán contactar a través de: unidad.diversidad@universidadeuropea.es al comienzo de cada semestre.