

19902 - BFAE - Ampliación de Fundamentos de Ciencia y Tecnología Aeroespacial

Unidad responsable: 300 - EETAC - Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Aeroespacial de Castelldefels
Unidad que imparte: 748 - FIS - Departamento de Física
Curso: 2018
Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA AEROESPACIALES (Plan 2015). (Unidad docente Obligatoria)
MÁSTER UNIVERSITARIO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA AEROESPACIAL (Plan 2009). (Unidad docente Obligatoria)
DOCTORADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA AEROESPACIALES (Plan 2007). (Unidad docente Optativa)
Créditos ECTS: 5 Idiomas docencia: Inglés

Profesorado

Responsable: Defined in the course webpage at the EETAC website.

Otros: Defined in the course webpage at the EETAC website.

Horario de atención

Horario: a acordar vía email

Capacidades previas

Matemáticas, Física, Mecánica, Mecánica de Fluidos, Termodinámica, Propulsión, programación, MATLAB, Octave y/o Maple.

Pre-requisitos: conocimiento de la lengua inglesa y vocabulario técnico en inglés; haber completado un grado en Física o Ingeniería Aeronáutica, Ingeniería Aeroespacial, Ingeniería de Telecom., Ingeniería Industrial o Ingeniería Electrónica; haber cursado preferentemente: Ampliación de Matemáticas, Física, Mecánica, Mecánica de Fluidos, Termodinámica, Propulsión, Informática 2 y Aerodinámica y Mecánica de Vuelo. Es muy conveniente que los estudiantes tengan ordenador personal (idealmente portátil) con conexión a internet.

Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Básicas:

CB6. CB6 - 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.

CB7. CB7 - 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.

CB9. CB9 - 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.

CB10. CB10 - 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.

Específicas:

CE4 MAST. (CAST) (ENG) CE4: Aplicar el método científico para el estudio de la fenomenología particular del ambiente aeroespacial.

Genéricas:

CG1 MAST. (CAST) (ENG) CG1: Identificar y conocer las principales actividades de I+D+i en el campo aeroespacial que se llevan a cabo actualmente a nivel internacional en el ámbito académico, la industria y las mayores agencias espaciales.

19902 - BFAE - Ampliación de Fundamentos de Ciencia y Tecnología Aeroespacial

CG2 MAST. (CAST) (ENG) CG2: Identificar y aplicar los análisis teóricos, experimentales y numéricos fundamentales de uso actual en ingeniería aeroespacial.

CG4 MAST. (CAST) (ENG) CG4: Participar en un proyecto de I+D+i del ámbito aeroespacial aportando una visión y conocimientos novedosos asociados con las técnicas de uso más puntero en el campo.

Transversales:

CT1b. EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN: Conocer y entender los mecanismos en que se basa la investigación científica así como los mecanismos e instrumentos de transferencia de resultados entre los diferentes agentes socioeconómicos implicados en los procesos de I+D+i.

CT3. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

CT4. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

CT5. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

Metodologías docentes

METODOLOGÍAS DOCENTES (MD):

- MD1: Clase magistral: Presentación de un tema estructurado lógicamente con la finalidad de facilitar información organizada siguiendo unos criterios adecuados con un objetivo determinado. Esta metodología se centra fundamentalmente en la exposición oral por parte del profesorado de los contenidos sobre la materia objeto de estudio.
- MD2: Clase expositiva participativa: Asumiendo las características del método expositivo, la clase expositiva participativa incorpora elementos de participación e intervención del estudiante, mediante actividades de corta duración en el aula. Como son las preguntas directas, las exposiciones del estudiante sobre temas determinados, o la resolución de problemas vinculados con el planteamiento teórico expuesto. También los debates y las presentaciones hechas por los estudiantes.
- MD5: Trabajo autónomo: Situaciones en que se pide al estudiante que desarrolle las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Esta modalidad da soporte a todas las demás, es decir, el estudiante va a dedicar una gran parte de su tiempo al trabajo personal para afianzar y completar la información recogida en las clases expositivas y participativas y para completar los problemas, cálculos, informes, etc. que resulten de su actividad en las prácticas de laboratorio y las sesiones de problemas y proyectos con soporte del profesor.
- MD6: Trabajo cooperativo: Enfoque interactivo de la organización del trabajo en el aula y fuera de ella, en el cual el estudiante es responsable del propio aprendizaje y del aprendizaje de los compañeros en una situación de corresponsabilidad para conseguir objetivos comunes.
- MD7: Tutoría: Seguimiento del alumno con la finalidad de abrir un espacio de comunicación, conversación y orientación, donde los alumnos tengan la posibilidad de revisar y discutir junto con su tutor temas que sean de su interés, inquietud, preocupación, así como también para mejorar el rendimiento académico, desarrollar hábitos de estudio, reflexión y convivencia social.

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura de BFAE, el/la estudiante debe ser capaz de identificar, relacionar y definir conceptos básicos y avanzados, y ser capaz de realizar simulaciones y cálculos avanzados con los modelos matemáticos correspondientes en

19902 - BFAE - Ampliación de Fundamentos de Ciencia y Tecnología Aeroespacial

los siguientes ámbitos:

1. Aerodinámica, principios de vuelo y aplicaciones avanzadas (aerodinámica en regímenes supersónico e hipersónico, aeroelasticidad, energía eólica, ala volante, etc.)
2. Predicción y guiado avanzado de trayectorias de aeronaves
3. Proyectos avanzados en Gestión del Tráfico Aéreo (últimos avances en proyectos tipo SESAR, NextGen, etc.)
4. Sistemas de propulsión avanzados
5. Sistemas de reentrada espaciales
6. Visitas técnicas (aeropuerto, centro de control, etc.)

Igualmente, destacar que los contenidos de esta materia son avanzados respecto a los de nivel de Grado.

Resultado del aprendizaje:

- Visión general y sólida acerca de los fundamentos de las técnicas de la ingeniería aeroespacial.
- Conocimiento de las últimas tecnologías en el campo aeroespacial a través del estudio de los recientes trabajos científicos.

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 125h	Horas grupo grande:	45h	36.00%
	Horas grupo mediano:	0h	0.00%
	Horas grupo pequeño:	0h	0.00%
	Horas actividades dirigidas:	0h	0.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	80h	64.00%

19902 - BFAE - Ampliación de Fundamentos de Ciencia y Tecnología Aeroespacial

Contenidos

Aerodinámica, principios de vuelo y aplicaciones avanzadas

Dedicación: 22h 50m

Grupo grande/Teoría: 8h

Aprendizaje autónomo: 14h 50m

Descripción:

Introducción

Conceptos de aerodinámica:

Ecuaciones de Navier-Stokes

Circulación

Teorema de Kelvin

Movimiento potencial

Ecuación de Euler, Euler-Bernoulli y Bernoulli

Efecto Venturi

Teorema de Kutta-Yukovsky

Hipótesis de Kutta

Aerodinámica en regímenes supersónico e hipersónico

Conceptos de principios de vuelo

Actividades vinculadas:

Actividades dirigidas:

o AD1 (A10, EV3): Resolución de ejercicios y problemas fuera del aula por parte del alumnado.

o AD2 (A03): Planteamiento de ejercicios, problemas y análisis teóricos en el aula. Discusión colectiva sobre los métodos apropiados de resolución en cada caso.

Actividades evaluables:

o EV1: Examen final

o EV3: Resolución de ejercicios sobre performances de aeronaves

Objetivos específicos:

Introducción

Conceptos de aerodinámica:

Ecuaciones de Navier-Stokes

Circulación

Teorema de Kelvin

Movimiento potencial

Ecuación de Euler, Euler-Bernoulli y Bernoulli

Efecto Venturi

Teorema de Kutta-Yukovsky

Hipótesis de Kutta

Conceptos básicos de principios de vuelo

19902 - BFAE - Ampliación de Fundamentos de Ciencia y Tecnología Aeroespacial

Estabilidad y control de aeronaves	Dedicación: 9h 25m Grupo grande/Teoría: 3h Aprendizaje autónomo: 6h 25m
<p>Descripción: Introducción Conceptos de estabilidad y control Cola y tipos de cola, estabilizador horizontal de cola y estabilizador vertical de cola Superficies de control primario y secundario</p> <p>Actividades vinculadas: Actividades dirigidas: o AD1 (A10, EV3): Resolución de ejercicios y problemas fuera del aula por parte del alumnado. o AD2 (A03): Planteamiento de ejercicios, problemas y análisis teóricos en el aula. Discusión colectiva sobre los métodos apropiados de resolución en cada caso. Actividades evaluables: o EV1: Examen final o EV3: Resolución de ejercicios sobre estabilidad y control</p> <p>Objetivos específicos: Introducción Conceptos de estabilidad y control Cola y tipos de cola, estabilizador horizontal de cola y estabilizador vertical de cola Superficies de control primario y secundario</p>	

19902 - BFAE - Ampliación de Fundamentos de Ciencia y Tecnología Aeroespacial

<p>Actuaciones d'aeronaves</p>	<p>Dedicación: 15h 06m Grupo grande/Teoría: 5h Aprendizaje autónomo: 10h 06m</p>
<p>Descripción:</p> <p>Introducción</p> <p>Conceptos de performances (actuaciones) de aeronaves</p> <p>Actuaciones de aeronaves propulsadas con hélice y motor de pistón:</p> <ul style="list-style-type: none"> Máximo alcance y máxima autonomía <p>Actuaciones de aeronaves propulsadas con motor turboreactor puro:</p> <ul style="list-style-type: none"> Máximo alcance y máxima autonomía <p>Actividades vinculadas:</p> <p>Actividades dirigidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> o AD1 (A10, EV3): Resolución de ejercicios y problemas fuera del aula por parte del alumnado. o AD2 (A03): Planteamiento de ejercicios, problemas y análisis teóricos en el aula. Discusión colectiva sobre los métodos apropiados de resolución en cada caso. <p>Actividades evaluables:</p> <ul style="list-style-type: none"> o EV1: Examen final o EV3: Resolución de ejercicios sobre performances <p>Objetivos específicos:</p> <p>Introducción</p> <p>Conceptos de performances (actuaciones) de aeronaves</p> <p>Actuaciones de aeronaves propulsadas con hélice y motor de pistón:</p> <ul style="list-style-type: none"> Máximo alcance y máxima autonomía <p>Actuaciones de aeronaves propulsadas con motor turboreactor puro:</p> <ul style="list-style-type: none"> Máximo alcance y máxima autonomía 	

19902 - BFAE - Ampliación de Fundamentos de Ciencia y Tecnología Aeroespacial

<p>Propulsión aeronáutica</p>	<p>Dedicación: 11h 48m Grupo grande/Teoría: 4h Aprendizaje autónomo: 7h 48m</p>
<p>Descripción:</p> <p>Introducción</p> <p>Conceptos de propulsión aeronáutica</p> <p>Tipos de sistemas propulsivos, ventajas e inconvenientes, rendimiento propulsivo</p> <p>Aeronaves propulsadas con hélice y motor de pistón</p> <p>Aeronaves propulsadas con motor turboreactor puro</p> <p>Aeronaves propulsadas con motor turboreactor de doble flujo</p> <p>Aeronaves propulsadas con motor turbopropulsor</p> <p>Actividades vinculadas:</p> <p>Actividades dirigidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> o AD1 (A10, EV3): Resolución de ejercicios y problemas fuera del aula por parte del alumnado. o AD2 (A03): Planteamiento de ejercicios, problemas y análisis teóricos en el aula. Discusión colectiva sobre los métodos apropiados de resolución en cada caso. <p>Actividades evaluables:</p> <ul style="list-style-type: none"> o EV1: Examen final o EV3: Resolución de ejercicios sobre propulsión aeronáutica <p>Objetivos específicos:</p> <p>Introducción</p> <p>Conceptos de propulsión aeronáutica</p> <p>Tipos de sistemas propulsivos, ventajas e inconvenientes, rendimiento propulsivo</p> <p>Aeronaves propulsadas con hélice y motor de pistón</p> <p>Aeronaves propulsadas con motor turboreactor puro</p> <p>Aeronaves propulsadas con motor turboreactor de doble flujo</p> <p>Aeronaves propulsadas con motor turbopropulsor</p>	

19902 - BFAE - Ampliación de Fundamentos de Ciencia y Tecnología Aeroespacial

<p>Navegación y aviónica</p>	<p>Dedicación: 11h 48m Grupo grande/Teoría: 4h Aprendizaje autónomo: 7h 48m</p>
<p>Descripción: Introducción Conceptos de navegación y aviónica Definición de aviónica y especialmente de los elementos funcionales embarcados del sistema de navegación aérea (SNA), propios de los:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sistemas de navegación a estima: Inertial Reference/Navigation Systems (IRS, INS, strapped down), sistema de datos aire (ADS), ADIRU/ADIRS, etc. • sistemas de navegación por referencias externas: NDB-ADF, DME, VOR, ILS, GNSS, etc. • sistemas de navegación RADAR: PSR, SSR y transpondedor, etc. <p>Predicción y guiado avanzado de trayectorias de aeronaves</p> <p>Actividades vinculadas: Actividades evaluables:</p> <ul style="list-style-type: none"> o EV1: Examen final o EV4a (A02): Actividad evaluable 4a <p>Objetivos específicos: Introducción Conceptos de navegación y aviónica Definición de aviónica y especialmente de los elementos funcionales embarcados del sistema de navegación aérea (SNA), propios de los:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sistemas de navegación a estima: Inertial Reference/Navigation Systems (IRS, INS, strapped down), sistema de datos aire (ADS), ADIRU/ADIRS, etc. • sistemas de navegación por referencias externas: NDB-ADF, DME, VOR, ILS, GNSS, etc. • sistemas de navegación RADAR: PSR, SSR y transpondedor, etc. <p>Predicción y guiado avanzado de trayectorias de aeronaves</p>	
<p>Seminarios</p>	<p>Dedicación: 11h 40m Grupo grande/Teoría: 4h Aprendizaje autónomo: 7h 40m</p>
<p>Descripción: Seminarios y conferencias relacionados con la temática de la materia</p> <p>Actividades vinculadas: A07: Seminarios Actividades evaluables:</p> <ul style="list-style-type: none"> o EV1: Examen final <p>Objetivos específicos: Seminarios y conferencias relacionados con la temática de la materia</p>	

19902 - BFAE - Ampliación de Fundamentos de Ciencia y Tecnología Aeroespacial

<p>Gestión de Tráfico Aéreo</p>	<p>Dedicación: 11h 48m Grupo grande/Teoría: 4h Aprendizaje autónomo: 7h 48m</p>
<p>Descripción:</p> <p>Introducción</p> <p>Conceptos de gestión de tráfico aéreo</p> <p>Situación actual del espacio aéreo</p> <p>Situación futura del espacio aéreo</p> <p>Complejidad del sistema de transporte aéreo</p> <p>Situación actual del sistema de transporte aéreo</p> <p>Límites del sistema de transporte aéreo</p> <p>Situación futura del sistema de transporte aéreo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proyectos avanzados en Gestión del Tráfico Aéreo (últimos avances en proyectos tipo SESAR, NextGen, etc.) <p>Modelo del sistema de transporte aéreo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Air Traffic Management (ATM): <ul style="list-style-type: none"> AirSpace Management (ASM) Air Traffic Flow Management (ATFM) Air Traffic Services (ATS): <ul style="list-style-type: none"> Services (AS) Flight Information Services (FIS) Air Traffic Control (ATC) <p>Actividades vinculadas:</p> <p>Actividades evaluables:</p> <ul style="list-style-type: none"> o EV1: Examen final <p>Objetivos específicos:</p> <p>Introducción</p> <p>Conceptos de gestión de tráfico aéreo</p> <p>Situación actual del espacio aéreo</p> <p>Situación futura del espacio aéreo</p> <p>Complejidad del sistema de transporte aéreo</p> <p>Situación actual del sistema de transporte aéreo</p> <p>Límites del sistema de transporte aéreo</p> <p>Situación futura del sistema de transporte aéreo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proyectos avanzados en Gestión del Tráfico Aéreo (últimos avances en proyectos tipo SESAR, NextGen, etc.) <p>Modelo del sistema de transporte aéreo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Air Traffic Management (ATM): <ul style="list-style-type: none"> AirSpace Management (ASM) Air Traffic Flow Management (ATFM) Air Traffic Services (ATS): <ul style="list-style-type: none"> Services (AS) Flight Information Services (FIS) Air Traffic Control (ATC) 	

19902 - BFAE - Ampliación de Fundamentos de Ciencia y Tecnología Aeroespacial

<p>Sistemas de propulsió avançats</p>	<p>Dedicación: 11h 48m Grupo grande/Teoría: 4h Aprendizaje autónomo: 7h 48m</p>
<p>Descripción:</p> <p>Introducción</p> <p>Conceptos de propulsión espacial, coherencia y motores cohete:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Túnel de viento supersónico y tobera Laval (tobera convergente-divergente) • Velocidad de gases producto de la combustión • Impulso específico • Ecuación de Tsiolkovsky • Etapas en cohetes lanzadores • Delta V o impulso necesario para maniobras de cambio de órbita, etc. <p>Propulsión química: cohetes de propulsante sólido, líquido e híbrido</p> <p>Sistemas avanzados de propulsión:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de propulsión eléctrica: grid ion thrusters, etc. • Sistemas de propulsión nuclear • Micro-propulsión • Sistemas de propulsión sin propulsante • Breakthrough technologies <p>Actividades vinculadas:</p> <p>Actividades dirigidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> o AD2 (A03): Planteamiento de ejercicios, problemas y análisis teóricos en el aula. Discusión colectiva sobre los métodos apropiados de resolución en cada caso. o A05: Discusión en el aula de problemas o artículos, realizada por los alumnos y moderada por el profesor/a (presencial). <p>Actividades evaluables:</p> <ul style="list-style-type: none"> o EV1: examen final o EV4b: Actividad evaluable 4b <p>Objetivos específicos:</p> <p>Introducción</p> <p>Conceptos de propulsión espacial, coherencia y motores cohete:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Túnel de viento supersónico y tobera Laval (tobera convergente-divergente) • Velocidad de gases producto de la combustión • Impulso específico • Ecuación de Tsiolkovsky • Etapas en cohetes lanzadores • Delta V o impulso necesario para maniobras de cambio de órbita, etc. <p>Propulsión química: cohetes de propulsante sólido, líquido e híbrido</p> <p>Sistemas avanzados de propulsión:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de propulsión eléctrica: grid ion thrusters, etc. • Sistemas de propulsión nuclear • Micro-propulsión • Sistemas de propulsión sin propulsante • Breakthrough technologies 	

19902 - BFAE - Ampliación de Fundamentos de Ciencia y Tecnología Aeroespacial

<p>Sistemas de reentrada espacial</p>	<p>Dedicación: 11h 48m Grupo grande/Teoría: 4h Aprendizaje autónomo: 7h 48m</p>
<p>Descripción: Introducción Conceptos de reentrada espacial Aerodinámica en regimenes supersónico e hipersónico Ecuaciones generales Aplicación a entrada balística Entrada planeando Calentamiento en reentrada</p> <p>Actividades vinculadas: Actividades dirigidas: <ul style="list-style-type: none"> o AD1 (A10): Resolución de ejercicios y problemas fuera del aula por parte del alumnado. o AD2 (A03): Planteamiento de ejercicios, problemas y análisis teóricos en el aula. Discusión colectiva sobre los métodos apropiados de resolución en cada caso. Actividades evaluables: <ul style="list-style-type: none"> o EV1: Examen final </p> <p>Objetivos específicos: Introducción Conceptos de reentrada espacial Aerodinámica en regimenes supersónico e hipersónico Ecuaciones generales Aplicación a entrada balística Entrada planeando Calentamiento en reentrada</p>	
<p>Visita a aeropuerto y/o centro de control</p>	<p>Dedicación: 11h 48m Grupo grande/Teoría: 4h Aprendizaje autónomo: 7h 48m</p>
<p>Descripción: Visita al aeropuerto de Barcelona-El Prat</p> <p>Actividades vinculadas: Actividades evaluables: <ul style="list-style-type: none"> o EV1: Examen final </p> <p>Objetivos específicos: Visita al aeropuerto de Barcelona-El Prat</p>	

19902 - BFAE - Ampliación de Fundamentos de Ciencia y Tecnología Aeroespacial

Sistema de calificación

Definido en la infoweb de la asignatura.

Normas de realización de las actividades

- Para la realización de las respectivas actividades es necesario disponer del material adecuado previamente señalado por el profesorado.
- Las fechas de entrega de las correspondientes actividades evaluables serán notificadas al alumnado al comienzo del curso. Retrasos en la entrega conllevarán una correspondiente penalización sobre la nota de cada actividad.
- El plagio en los entregables o en el examen final supone una nota de 0 en dicho acto de evaluación y 0 en el global de la asignatura.
- La asistencia a las diferentes sesiones teórico-prácticas es obligatoria. Sólo se admitirán ausencias debidamente justificadas.

19902 - BFAE - Ampliación de Fundamentos de Ciencia y Tecnología Aeroespacial

Bibliografía

Básica:

- Anderson, John David. Introduction to flight. 6th. Boston [etc.]: McGraw-Hill, 2008. ISBN 9780073529394.
- Anderson, John David. Fundamentals of aerodynamics. 3rd. Boston [etc.]: McGraw-Hill, 2001. ISBN 0072373350.
- Tajmar, Martin. Advanced space propulsion systems. New York: Springer, 2003. ISBN 3211838627.
- Fortescue, Peter W.; Stark, John P. W.; Swinerd, Graham. Spacecraft systems engineering [en línea]. 3rd. Chichester ; New York: Wiley, 2003 [Consulta: 13/09/2017]. Disponible a:
<<http://site.ebrary.com/lib/upcatalunya/docDetail.action?docID=10494538&p00=spacecraft%20systems%20engineering>>. ISBN 9780471619512.
- Sutton, George P.; Biblarz, Oscar. Rocket propulsion elements [en línea]. 7th. New York: John Wiley & Sons, 2001 Disponible a: <<http://site.ebrary.com/lib/upcatalunya/detail.action?docID=10501307>>. ISBN 0471326429.
- El-Sayed, Ahmed F. Aircraft propulsion and gas turbine engines. Boca Raton: CRC Press, 2008. ISBN 9780849391965.
- Hull, David G. Fundamentals of airplane flight mechanics. New York: Springer, cop. 2007. ISBN 9783540465713.
- Anderson, David F; Eberhardt, Scott. Understanding flight. 2nd ed. New York [etc.]: McGraw-Hill, cop. 2010. ISBN 9780071626965.
- Anderson, John David. Aircraft performance and design. Boston: WCB/McGraw-Hill, cop. 1999. ISBN 0070019711.
- Spitzer, Cary R; Ferrell, Uma; Ferrell, Thomas. Digital avionics handbook. 3rd ed. Boca Raton: CRC Press, cop. 2015. ISBN 9781439868614.
- Tooley, Michael H. Aircraft digital electronic and computer systems : principles, operation and maintenance. Burlington: Elsevier Butterworth Heinemann, 2007. ISBN 9780750681384.
- Nelson, Robert C. Flight stability and automatic control. 2nd ed. Boston, Mass.: WCB/McGraw Hill, cop. 1998. ISBN 0070462739.
- Mattingly, Jack D. Elements of gas turbine propulsion. New York: McGraw-Hill, cop. 1996. ISBN 0079121969.
- Pamadi, Bandu N. Performance, stability, dynamics, and control of airplanes. 2nd ed. Reston: American Institute of Aeronautics and Astronautics, cop. 2004. ISBN 1563475839.
- Pallett, E. H. J; Coombs, L. F. E. Aircraft instruments and integrated systems. Harlow [etc.]: Prentice Hall, 1992. ISBN 0582086272.
- Humble, Ronald W; Henry, Gary N; Larson, Wiley J. Space propulsion analysis and design. New York: McGraw-Hill, 1995. ISBN 0070313296.

Complementaria:

- Meseguer Ruiz, José; Sanz Andrés, Angel. Aerodinámica básica. 2a ed., 1a ed. Ibergarceta. Madrid: Garceta, cop. 2011. ISBN 9788492812714.

Otros recursos:

- Presentaciones en power point
- Documentos diversos en formato impreso o digital
- Material multimedia creado ad hoc u obtenido de internet
- Guiones de las diferentes actividades