



Grado en Ingeniería de Organización Industrial 30151 - Misiles

Guía docente para el curso 2014 - 2015

Curso: 4, Semestre: 1, Créditos: 6.0

Información básica

Profesores

- Angel Gracia Ramos -
- Juan Pablo Hierro Alvarez hierro@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Para cursar esta asignatura se recomienda haber superado las materias relativas a Física y Matemáticas del primer y segundo curso de la titulación así como haber cursado las asignaturas de Mecánica, Sistemas Automáticos, Electrotecnia y Fundamentos Electrónicos del segundo y tercer curso de la titulación.

En particular, se requerirán conocimientos previos en geometría de masas (cálculo de centros de gravedad y momentos de inercia), cinemática, equilibrio dinámico, una buena capacidad de representación espacial, comprensión de bucles de control y componentes electromecánicos en general.

Actividades y fechas clave de la asignatura

Consultar la web siguiente <http://cud.unizar.es> y la asignatura de Moodle2 para obtener información acerca de:

- Calendario académico (periodo de clases y periodos no lectivos, festividades, periodo de exámenes).
- Horarios y aulas.
- Fechas en las que tendrán lugar los exámenes de las convocatorias oficiales de la asignatura.

Además el profesor informará con la suficiente antelación de las fechas de:

- Presentación de los trabajos tutelados.
 - Realización de pruebas escritas a lo largo del semestre coincidiendo con la finalización de un tema o bloque para dar coherencia al desarrollo de la asignatura.
-

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

1. Sabe clasificar y analizar los diferentes sistemas de guía de un misil (esquema en bloques de un misil) identificando sus componentes.
2. Es capaz de analizar las funciones que desempeñadas por cada uno de los componentes y cómo influye en el sistema misil.
3. Sabe clasificar e identificar las distintas trayectorias de los misiles, analizando su utilización por los diferentes misiles.
4. Distingue el origen, factores y circunstancias que intervienen en la producción de fuerzas aerodinámicas y sabe analizar cómo se utilizan.
5. Es capaz de identificar y analizar los sistemas de control como elementos fundamentales en los misiles asociados a plataformas o sistemas de armas.
6. Sabe distinguir y analizar los diferentes sensores y sistemas de navegación de un misil (Detectores Infrarrojos (IR), Láser, Inerciales (Giróscopos, acelerómetros, IMUs) y sensores de procesado de imagen)
7. Es capaz de analizar los componentes de un UAV (Unnamed Aircraft/Aerial Vehicle).

Introducción

Breve presentación de la asignatura

La asignatura consta de 6 créditos ECTS, lo cual representa 150 horas de trabajo del alumno en la asignatura durante el semestre. El 40% de este trabajo (60 h.) se realizará en el aula, y el resto será autónomo. Para realizar la distribución temporal se utiliza como medida la semana lectiva, en la cual el alumno debe dedicar al estudio de la asignatura 10 horas.

Los misiles son un sistema complejo donde confluyen diversas disciplinas científicas y tecnológicas (Física, mecánica, electrotecnia, sistemas automáticos, electrónica, mecánica de fluidos, informática, etc.). Esta asignatura proporciona al alumno una visión transversal entre dichas disciplinas donde se hace un uso aplicado de ellas. A los conocimientos adquiridos por el alumno en otras asignaturas del grado se añaden conceptos nuevos para abarcar completamente el diseño y control del sistema de armas misil.

La **finalidad** de esta asignatura es:

- Describir las diversas disciplinas científicas que concurren en el diseño, concepción y funcionamiento de un misil, y relacionar unas y otras para proporcionar una visión de conjunto con especial énfasis en el sistema de guiado.
- Utilizar la información de carácter técnico que acompañan a los sistemas de misiles existentes, para extraer de ella las posibilidades del sistema
- Explicar el funcionamiento de los subsistemas optrónicos que componen los sistemas de misiles y los subsistemas láser que pueden implementar.
- Explicar el funcionamiento de los sistemas que componen los UAS y realice un análisis de los UAS dotación.

Contexto y competencias

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Aunque para el estudio más riguroso de la Asignatura de Misiles sería necesario tener unos buenos conocimientos de mecánica de fluidos, aerodinámica y sistemas de control avanzados, en el contexto de esta asignatura se darán sólo unas nociones básicas, sacrificando parcialmente el rigor matemático, de cada una de estas materias con la intención de permitir al alumno entender y utilizar correctamente las hipótesis simplificadoras que se utilizan en el estudio de los Misiles.

La asignatura de misiles es una materia optativa para todos los estudiantes de la carreras técnicas de tipo de aeronáutica y aeroespacial, ya que su teoría se fundamenta en los mismos criterios que los de diseño aviones y cualquier otro tipo de nave tripulada o no tripulada.

Otro objetivo fundamental es que estos graduados adquieran una serie de competencias transversales técnicas, sistémicas, participativas y personales que serán enumeradas en el siguiente apartado.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura de "Misiles " tiene carácter optativo y pertenece a la especialidad de "Artilería" dentro del Grado de "Ingeniería de Organización Industrial". Tiene en el actual Plan de Estudios una carga lectiva de 6 créditos ECTS y se imparte en el cuarto curso.

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

1: COMPETENCIAS GENÉRICAS

- C2. Capacidad para planificar, presupuestar, organizar, dirigir y controlar tareas, personas y recursos
- C4. Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.
- C6. Capacidad para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en castellano
- C9. Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe.
- C11. Capacidad para aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- C58. Conocer los fundamentos matemáticos, balísticos y sistemas de guiado de misiles aplicables a los procedimientos del tiro de los sistemas de armas de Artilería.

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

Esta asignatura ofrece una formación con contenidos de aplicación y desarrollo en el ámbito de la aeronáutica y, en particular, en la rama de artillería del ejército de tierra español. A través de la consecución de los pertinentes resultados de aprendizaje se obtiene la capacidad necesaria para el entendimiento y descripción de las distintas disciplinas que concurren en el diseño, concepción y funcionamiento de un misil. Igualmente, una vez superada la asignatura, el alumno será capaz de relacionar unas y otras disciplinas para proporcionar una visión de conjunto con especial énfasis en el sistema de guiado y control. Una de las aplicaciones inmediatas de esta asignatura en el ámbito profesional será la utilización de la información de carácter técnico que acompañan a los sistemas de misiles existentes para extraer de ella las posibilidades del sistema.

Los resultados de aprendizaje forman parte de las competencias que debe adquirir el alumno como parte de su formación en su especialidad fundamental.

Evaluación

Actividades de evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

1:

Se realizarán diferentes pruebas de evaluación y podrán consistir en todas o en una parte de las siguientes:

1) Pruebas escritas; sobre aspectos teóricos, prácticos o teórico-prácticos de la asignatura. Estas actividades tendrán un peso de entre un 50% y un 80% de la calificación final.

2) Pruebas orales y pequeños trabajos; sobre aspectos teóricos, prácticos o teórico-prácticos de la asignatura. Estas actividades podrán llegar hasta el 30% de la calificación final previo encargo del profesor.

3) Pruebas de carácter práctico; sobre aspectos prácticos de la asignatura. Estas actividades podrán llegar hasta el 30% de la calificación final.

En cualquier caso la **suma de todas las actividades sumará un 100%:**

Para ser APTO la nota final deberá ser de 5 puntos sobre 10 o superior.

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

Enseñanza encaminada a que el alumno aprenda por sí mismo; el profesor intentará, en la medida de lo posible, hacer participar al alumno mediante cuestiones dirigidas, para que por sí solo, llegue a comprender el funcionamiento de los diferentes elementos en estudio.

Se tenderá a fomentar la participación de los alumnos bajo la orientación y coordinación del profesor, quien tratará de habituarlos a tomar posturas críticas ante la información recibida, razonando por sí mismos, y a desarrollar su capacidad de deducir, de relacionar y de elaborar síntesis, estimulando a su vez el análisis y la reflexión.

Se centralizarán los conocimientos con un criterio unitario, descomponiendo o dividiendo las partes del todo para comprender sus interrelaciones.

Se realizarán prácticas sobre los conocimientos teóricos adquiridos.

El método expositivo, se reducirá a lo estrictamente necesario para la explicación de los contenidos más difíciles de comprender por el alumno.

La enseñanza-aprendizaje podrá estar basada, entre otros, en alguno de los siguientes métodos activos:

a) **Aprendizaje basado en problemas.** Se trata de un enfoque inductivo en el que los estudiantes aprenden el contenido al mismo tiempo que tratan de resolver el problema, sacado de la vida real, que se les plantea. Puesto que se plantea el aprendizaje mientras se aprende, no se debe hacer la división tradicional de primero teoría y luego práctica.

En definitiva, se presenta el enunciado del problema, los alumnos se cuestionan qué saben y qué necesitan aprender para poder resolverlo; trabajan de manera colaborativa en grupo y establecen cómo llevar el plan de aprendizaje.

Para evaluar, el profesor se remitirá a los objetivos marcados en la unidad y analizará el logro de cada uno de ellos por parte del estudiante. Asimismo, evaluará la habilidad para buscar información, así como la integración de la teoría en la práctica y la transferencia de lo aprendido a nuevos problemas.

b) **Aprendizaje basado en tareas.** El aprendizaje se realiza alrededor de una serie de tareas que se espera que el estudiante sepa manejar. Esta estrategia el aprendizaje está presidido claramente por una finalidad concreta, lo cual produce en el estudiante motivación y satisfacción.

c) **Aprendizaje cooperativo.** El AC es un método de aprendizaje basado en el trabajo en equipo de los estudiantes. Incluye diversas y numerosas técnicas en las que los alumnos trabajan conjuntamente para lograr determinados objetivos comunes de los que son responsables todos los miembros del equipo. En una situación de aprendizaje cooperativo el grupo de alumnos tiene que trabajar conjuntamente porque se lograrán los objetivos si, y solo si, cada miembro del equipo

consigue los suyos.

d) **Aprendizaje orientado a proyectos.** El aprendizaje Orientado a Proyectos (AOP) también se denomina Aprendizaje basado en Proyectos o Aprendizaje por proyectos. Es una metodología de aprendizaje en la que se pide a los alumnos que, en pequeños grupos, planifiquen, creen y evalúen un proyecto que responda a las necesidades planteadas en una determinada situación. Este aprendizaje requiere el manejo, por parte de los estudiantes, de diversas fuentes de información y disciplinas que son necesarias para resolver problemas o contestar preguntas que sean realmente relevantes.

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

1:

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en actividades presenciales (60 horas) y no presenciales (90 horas).

Las actividades presenciales serán las siguientes (60 horas):

- Actividades de **tipo expositivo.**- Clases magistrales de teoría impartidas por el profesor (35 horas, 58% de las horas presenciales de la asignatura)
- Actividades de **tipo aprendizaje cooperativo.**- Exposiciones individuales de los alumnos preparadas en torno a un tema común en el que participan entre 2 y 4 estudiantes (16 horas, 27% de las horas presenciales de la asignatura)
- Actividades de **tipo aprendizaje basado en problemas.**- Los estudiantes aprenden el contenido de la materia al mismo tiempo que tratan de resolver un problema que se les plantea sacado de la vida real (2 horas, 4% de las horas presenciales de la asignatura)
- Actividades de **tipo aprendizaje orientado a proyectos.**- Realización de un proyecto práctico (7 horas, 12% de las horas presenciales de la asignatura)

Las actividades no presenciales serán (90 horas):

- Estudio personal del alumno
- Trabajo de estudio cooperativo realizado con los compañeros fuera de las horas de clase
- Trabajo tutelado durante la realización de las prácticas

El alumno estará apoyado a posteriori en su estudio con tutorías individuales tanto presenciales como virtuales gracias a Moodle2 o el email.

PROGRAMA:

UNIDAD 1: Sistema de guía de un misil: cinemática, aerodinámica y mecánica de vuelo (36% de la asignatura)

Tema 1. Introducción a los Sistema de guiado y control

Tema 2. Los misiles y su clasificación.

Tema 3. Maniobrabilidad, Trayectorias, Leyes de guiado y ecuaciones de movimiento.

Tema 4. Aerodinámica

Tema 5. Mecánica de vuelo

UNIDAD 2: Sistema de Guía de un misil: navegación y control (46% de la asignatura)

Tema 6 Esquema de bloques de un sistema de guiado.

Tema 7. Pilotado (autopiloto clásico/PIFPAF y pilotado en balanceo)

Tema 8. Guiado. Bucle de guiado. Autoguiado y autodirector

Tema 9. Distancia de paso. Evasión del Blanco

Tema 10. Sistemas de navegación inercial y sistemas basados en satélite (Tratamiento de imagen)

Tema 11. Unnamed aircraft/aerial vehicles (UAVs)

UNIDAD 3: Infrarrojos y láser (16% de la asignatura)

Tema 12. Introducción. Leyes físicas sobre la radiación térmica. Radiometría.

Tema 13. Detectores Infrarrojos (IR)

Tema 14: Cámaras Térmicas

Tema 15: Láser. Dispositivos y técnicas de control

Tema 16: Aplicaciones Láser

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

El calendario de las sesiones presenciales se puede consultar en la web del centro. La presentación de trabajos se advertirá al alumnado bien durante el desarrollo de la propia clase, bien a través de la plataforma <https://moodle2.unizar.es/add/>

El profesorado de la asignatura hace público al alumnado el programa con las fechas concretas de las actividades a través de la plataforma Moodle2 que puede consultar autenticándose con su usuario y contraseña en la dirección <https://moodle2.unizar.es/add/>

Allí estarán disponibles:

- los contenidos teóricos básicos de cada sesión teórica
- la relación de problemas y casos prácticos junto con la solución de algunos problemas seleccionados
- los guiones de las prácticas

Se anunciará por parte del profesor, tanto en clase como a través de la plataforma de apoyo moodle2

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- ACART-VA-005: Fundamentos Láser (Manual de la Academia de Artillería)
- ACART-VA-010: Misiles II: Infrarrojos (Manual de la Academia de Artillería)
- ACART-VA-011: Misiles III. Sistemas de guía y control (Manual de la Academia de Artillería)
- Blakelock, John. Automatic Control of aircraft and missiles, . 2nd ed. Wiley-Interscience, 1991
- Cucharero Pérez. Guiado y control de misiles. Madrid: Ministerio de Defensa, 1995
- Houghton, Edward Lewis. Aerodynamics for engineering students E.L. Houghton, N.B. Carruthers . - 3rd. ed. London : Edward Arnold, 1982
- Kermode, A.C. Mechanics of flight. 11th ed. Harlow, Pearson/Prentice Hall, 2006
- Puckett, Allen and Ramo. Guided Missile engineering . New York: McGraw-Hill, 1959