Guía docente
19393 - UAV - Vehículos Aéreos No Tripulados

Última modificación: 22/01/2024

Unidad responsable: Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Aeroespacial de Castelldefels
Unidad que imparte: 701 - DAC - Departamento de Arquitectura de Computadores.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AERONÁUTICA (Plan 2014). (Asignatura optativa).
MÁSTER UNIVERSITARIO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA AEROESPACIALES (Plan 2015). (Asignatura optativa).
MÁSTER UNIVERSITARIO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA AEROESPACIALES (Plan 2021). (Asignatura optativa).

Curso: 2023 **Créditos ECTS:** 5.0 **Idiomas:** Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: Defined in the course webpage at the EETAC website.

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

CAPACIDADES PREVIAS

Operabilidad con los conceptos básicos de operación de una aeronave.
Operabilidad con los conceptos básicos detrás de los sistemas de gestión de tráfico aéreo.
Capacidad para realizar programas de aplicación en lenguaje Matlab / Octave o C # o similar.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
CE1 MAST21. Aplicar el método científico para el estudio de la fenomenología particular del ambiente aeroespacial.
CE2 MAST21. Aplicar la ingeniería de sistemas en el entorno aeroespacial para el diseño y la gestión de los distintos aspectos tecnológicos asociados a una misión.
CE3 MAST21. Realizar, presentar y defender públicamente un trabajo de investigación realizado en grupo, en un tema de investigación en el campo aeroespacial.

Genéricas:
CG1 MAST. 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.
CG3 MAST. Identificar y gestionar, de forma consistente, los diferentes tipos de vehículos aeroespaciales y los aspectos tecnológicos, de diseño e implementación de cargas útiles para misiones científicas.

Transversales:
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.

Básicas:
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.
CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
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. 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.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Las clases de la asignatura serán presenciales y expositivas. El material didáctico estará compuesto por PowerPoint.
Presentaciones (que se pueden obtener desde el primer día) y enlaces a páginas de especial relevancia. El software también será utilizado como RAISE y X-Plane para la simulación completa de las operaciones de UAV. El trabajo en grupo será uno de los imprescindibles.
Características de la asignatura, ya que los estudiantes deberán desarrollar un proyecto diseñando a nivel básico las fases de una asignatura.
Misión UAS y haciendo su exposición al final del curso.
En particular, las metodologías de enseñanza aplicadas durante el curso serán:
MD1: Clase magistral
MD2: Clase expositiva participativa
MD5: Trabajo autónomo
MD6: Trabajo cooperativo

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

1- Entender qué es un UAV, sus componentes, operación básica y beneficios potenciales en misiones científicas y comerciales.
2- Aprenda sobre el funcionamiento del UAV dentro de la NASA, sus objetivos de vigilancia global y los tipos de plataformas UAS: el Ihnana, el Global Hawk y la Sierra.
3- Comprender la complejidad del problema de integración de UAS en el espacio aéreo no segregado: provisión de separación y prevención de colisiones.
4- Desarrollo de infraestructuras complejas de simulación UAS, la arquitectura del sistema RAISE.
5- Planificación de vuelo para UAS, pilotos automáticos y los principales requisitos para la automatización de misiones.
6- Gestión de contingencias UAS.
7- Normativa UAS a nivel mundial.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	80,0	64.00
Horas grupo grande	45,0	36.00

Dedicación total: 125 h

CONTENIDOS

Introducción a los UAS

Descripción:
Entender qué es un UAV, sus componentes, operación básica y beneficios potenciales en misiones científicas y comerciales.

Objetivos específicos:
- Historia de los UAS
- Tipos de vehículos UAS.
- Componentes en un UAS
- Ejemplos de operaciones exitosas.

Dedicación: 4h
Grupo grande/Teoría: 2h
Aprendizaje autónomo: 2h

Historia de Operación de los UAS en NASA

Descripción:
Conocer el funcionamiento del UAV dentro de la NASA, sus objetivos de vigilancia global y los tipos de plataformas UAS: el Ihnana, el Global Hawk y la Sierra.

Objetivos específicos:
- La estrategia de vigilancia de la Tierra de la NASA.
- El vehículo Ikhana y las misiones de vigilancia de incendios forestales.
- El vehículo Global Hawk y las misiones de monitoreo de huracanes.
- El vehículo sierra y las misiones de vigilancia del hielo.

Dedicación: 6h
Grupo grande/Teoría: 4h
Aprendizaje autónomo: 2h

Integración UAS en espacio aéreo no segregado

Descripción:
Comprender la complejidad del problema de integración de UAS en el espacio aéreo no segregado: provisión de separación y prevención de colisiones.

Objetivos específicos:
- La estructura del espacio aéreo y la operación automatizada de UAS.
- La disposición de separación y la interacción controlador ATC / UAS.
- Evento de colisión implementado por TCAS-II y su automatización en UAS

Dedicación: 9h
Grupo grande/Teoría: 6h
Aprendizaje autónomo: 3h

El sistema de simulación RAISE

Descripción:
Desarrollo de infraestructuras complejas de simulación UAS, la arquitectura del sistema RAISE.

Objetivos específicos:
- Visión general del sistema e interacción con X-plane
- Diseño de trayectorias de vuelo.
- Interfaz de simulación UAS en tiempo real.
- Interfaces de registro de datos

Dedicación: 6h
Grupo grande/Teoría: 6h

Diseño de Plan de Vuelo para UAS

Descripción:
Planificación de vuelo para UAS, pilotos automáticos y los principales requisitos para la automatización de misiones.

Objetivos específicos:
- Componentes del plan de vuelo e interacción con el espacio aéreo.
- Impacto del rendimiento en los planes de vuelo.
- Pilotos automáticos UAS y su nivel de automatización.

Dedicación: 9h
Grupo grande/Teoría: 6h
Aprendizaje autónomo: 3h

Gestión de contingencias UAS.

Descripción:
Elementos que definen la implementación de planes de vuelo para soportar contingencias UAS.

Objetivos específicos:
- Contingencias del motor.
- Contingencias de enlace perdido.
- Interacción UAS - ATM durante la gestión de contingencias.
- Automatización de la contingencia UAS.

Dedicación: 6h
Grupo grande/Teoría: 4h
Aprendizaje autónomo: 2h

Normativa UAS a nivel mundial.

Descripción:
Análisis del reglamento UAS y su evolución actual.

Objetivos específicos:
- El impacto de la OACI en los reglamentos UAS.
- La evolución de las normativas en los entornos de la UE y EEUU.
- Aspectos abiertos del escenario regulatorio UAS.

Dedicación: 5h
Grupo grande/Teoría: 3h
Aprendizaje autónomo: 2h

ACTIVIDADES

Asistencia a clases presenciales

Descripción:
Asistencia a clases teóricas

Objetivos específicos:
Adquirir los conociminetos teóricos

Material:
Transparencias de clase

Dedicación: 45h
Grupo grande/Teoría: 31h
Aprendizaje autónomo: 14h

Proyecto Simulación de UAS

Descripción:

934/5000
En esta actividad, los alumnos deberán desarrollar un proyecto en grupos. La metodología es el aprendizaje basado en proyectos para que los estudiantes tengan que aprender de forma autónoma los temas necesarios para lograr los objetivos del proyecto. Las actividades de aprendizaje dirigido e independiente consisten principalmente en:

• Estudio de materiales de autoaprendizaje.
• Realizar tareas individuales proyectadas.
• Reuniones grupales para tareas de proyecto.
• Completar el diseño y planificación de los diferentes entregables del proyecto.

Las actividades que se realizarán a las sesiones de clase:

• Resolución de dudas semanal trabajando en pequeños grupos.
• Resolución de las preguntas más frecuentes del profesor.
• Algunas sesiones teóricas sobre temas clave sobre la infraestructura de simulación disponible.
• Realización de tareas de proyectos individuales.
• Reuniones grupales para tareas de proyecto.

En esta actividad, se prestará especial atención a la presentación escrita y oral del trabajo realizado por los equipos.

Objetivos específicos:
El objetivo principal del proyecto es desarrollar una misión de UAV desde el principio hasta el final.
El estudiante debe desarrollar un plan de vuelo "adecuado" para una misión de detección remota. Se sugerirán una serie de objetivos de la misión y se ofrecerán plataformas UAV para el
misión.

Como parte del trabajo, se deben identificar una serie de factores de análisis de desempeño antes de la
UAV podría funcionar correctamente.

En resumen, los objetivos del proyecto son:
- Identificar los parámetros clave de rendimiento UAV.
- Diseño e implementación del plan de vuelo principal para una misión de teledetección.
- Emplear los procedimientos estándar SID y STAR para los aeropuertos seleccionados.
- Identificar el tipo de espacio aéreo en el que se realizará la operación.
- Diseño e implementación del plan de vuelo de contingencias (al menos dos planes de vuelo).
- Para volar su plan de vuelo de detección remota con el simulador de UAV disponible.

Material:

Varios manuales de usuario para los múltiples componentes de software que se requieren para desarrollar el proyecto:
• Especificación del plan de vuelo UAS.
• Especificación de la herramienta de simulación.
• Manual de inicio rápido
• Tutorial de diseño de la misión.
• Lineamientos del proyecto UAS.

Entregable:

Entregable 1: Descripción de la misión inicial
Entregable 2: Caracterización UAV
Entregable 3: Plan de vuelo inicial de la misión
Entregable 4: Diseño de Contingencias
Entregable 5: Diseño y evaluación de la misión final

Dedicación: 64h
Grupo grande/Teoría: 14h
Aprendizaje autónomo: 50h

Evaluación de Tecnología UAS

Descripción:
Después de que el grupo seleccione un elemento tecnológico u operacional específico relevante para el desarrollo de los vehículos UAS, deben investigar el tema y generar un informe junto con una presentación pública.
El objetivo es proporcionar un informe del estado del arte con respecto a los aspectos más relevantes de la evolución de la tecnología UAS.

Objetivos específicos:
Promueva el conocimiento general de la evolución de la tecnología UAS haciendo que los estudiantes se familiaricen con el acceso a múltiples recursos de documentos en el ámbito aeronáutico.
Promover la preparación de revisiones de alto nivel de aspectos tecnológicos y / o operativos orientados a audiencias no tecnológicas.

Material:
Acceso a la información pública disponible en el servidor web de varias agencias europeas, la FAA y la NASA.

Entregable:
Estado de la tecnología de vanguardia, un informe escrito
Estado de la tecnología más avanzada, una presentación.

Dedicación: 16h
Aprendizaje autónomo: 16h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Definido en la página web del curso en el sitio web de EETAC.

RECURSOS

Otros recursos:
Definido en la página web del curso en el sitio web de EETAC.