



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

GUIA DOCENTE

CURSO 2023-24

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE MONTES

DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre:

Adquisición de datos para la investigación forestal y ambiental mediante aeronaves no tripuladas

Denominación en Inglés:

Data acquisition for forestry and environmental research using Unmanned Aerial Vehicle (UAV)

Código:

1150150

Tipo Docencia:

Semipresencial

Carácter:

Optativa

Horas:

	Totales	Presenciales	No Presenciales
Trabajo Estimado	75	15	60

Créditos:

Grupos Grandes	Grupos Reducidos			
	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
1.2	0	0	0.3	1.5

Departamentos:

CIENCIAS AGROFORESTALES

Áreas de Conocimiento:

TECNOLOGIAS DEL MEDIO AMBIENTE

Curso:

1º - Primero

Cuatrimestre

Segundo cuatrimestre

DATOS DEL PROFESORADO (*Profesorado coordinador de la asignatura)

Nombre:	E-mail:	Teléfono:
* Cesar Ruben Fernandez De Villaran San Juan	ruben@uhu.es	959 217 620

Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc...)

Tutorías Prof. Rubén Fdez de Villarán (P4N609/Ciencias Experimental) (se recomienda concertar la tutoría por correo electrónico (ruben@uhu.es):

- Primer cuatrimestre: Lunes de 10:30 a 14:00h y Jueves de 11:30 a 14:00h
- Segundo cuatrimestre: Lunes de 8:30 a 11:30h y Miércoles de 8:30 a 11:30h

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1. Descripción de Contenidos:

1.1 Breve descripción (en Castellano):

- Limitaciones legales que afectan a las operaciones aéreas con aeronaves no tripuladas.
- Aplicaciones de las aeronaves a la ingeniería y al control del medio ambiente
- Planificación de un vuelo de una aeronave no tripulada para toma de datos y el tratamiento de la información capturada por los distintos sensores.
- Incorporación de los datos obtenidos en un Sistema de Información Geográfica y explotación de los resultados

1.2 Breve descripción (en Inglés):

- Legal limitations affecting air operations with UAV
- Applications of UAV to engineering and environmental control
- Planning of a flight of an UAV for data collection and the treatment of the information captured by the different sensors.
- Incorporation of the data obtained in a Geographic Information System and exploitation of the results

2. Situación de la asignatura:

2.1 Contexto dentro de la titulación:

La asignatura tiene como objetivo proporcionar a los estudiantes los conocimientos y habilidades necesarios para utilizar drones como herramientas de recopilación de datos en investigaciones relacionadas con el medio ambiente y los recursos forestales. Los estudiantes aprenderán los conceptos fundamentales, las técnicas de vuelo, los sensores y las metodologías de procesamiento de datos utilizados en esta área.

La asignatura se encuadra dentro de la línea de especialización de investigación del Master de Montes.

2.2 Recomendaciones

Conocimientos básicos sobre Sistemas de Información Geográfica y software GIS.

3. Objetivos (resultado del aprendizaje, y/o habilidades o destrezas y conocimientos):

1. Comprender los conceptos básicos de la adquisición de datos mediante drones en la investigación forestal y ambiental.
2. Familiarizarse con los diferentes tipos de drones y sensores utilizados en esta área.
3. Conocer las técnicas de vuelo y las consideraciones operativas específicas para la recopilación de datos forestales y ambientales.
4. Adquirir habilidades prácticas en el procesamiento y análisis de datos adquiridos por drones.
5. Aplicar los conocimientos adquiridos para diseñar y llevar a cabo proyectos de investigación en el campo de la investigación forestal y ambiental.

4. Competencias a adquirir por los estudiantes

4.1 Competencias específicas:

-

4.2 Competencias básicas, generales o transversales:

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.

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: 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

CG2: Capacidad para diseñar, dirigir, elaborar, implementar e interpretar proyectos y planes de actuación integrales en el medio natural

5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

5.1 Actividades formativas:

- Sesiones de teoría/problemas/casos prácticos sobre los contenidos del programa
- Sesiones prácticas en laboratorios especializados o en aulas de informática
- Actividades académicamente dirigidas por el profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas
- Sesiones de campo de aproximación a la realidad
- Actividades de evaluación
- Lectura de los contenidos de los temas

- Entrega de ejercicios/prácticas/trabajos evaluables
- Actividades de autoevaluación
- Estudio y trabajo individual/autónomo del estudiante

5.2 Metodologías Docentes:

- Clase magistral participativa
- Desarrollo de prácticas en laboratorios especializados o en aulas de informática en grupos reducidos
- Resolución de problemas y ejercicios prácticos
- Tutorías individuales o colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes
- Planteamiento, realización, tutorización y presentación de trabajos
- Evaluaciones y exámenes
- Visualización y escuchas de sesiones grabadas de seminarios ad hoc con entrevistas a expertos en algunos temas claves de la materia o vídeos seleccionados que incentiven algunas competencias
- Tutorías en línea. Utilización de foros y otros medios de comunicación e interacción con el profesorado

5.3 Desarrollo y Justificación:

METODOLOGÍAS DOCENTES NO PRESENCIALES MD9:

Visualización y escuchas de sesiones grabadas de seminarios ad hoc con entrevistas a expertos en algunos temas claves de la materia o vídeos seleccionados que incentiven algunas competencias.

MDA: Tutorías en línea. Utilización de foros y otros medios de comunicación e interacción con el profesorado.

La docencia de la asignatura se organiza en sesiones de grupos grandes (teoría) y sesiones de grupos pequeños (prácticas), según el horario oficial. Además, el alumno debe realizar actividades docentes con interacción directa o diferida con el profesorado, pero de carácter no presencial, según la Memoria de Verificación vigente; las actividades no presenciales deberán estar adecuadamente coordinadas con las presenciales, según el calendario marcado por el profesorado, para que el proceso de aprendizaje sea eficaz.

Preparación de grupos grandes y su preparación no presencial.

En una primera sesión de grupo grande el profesor expondrá al alumnado el sistema y el programa de trabajo; el profesorado pondrá en la plataforma Moodle cada tema en forma de presentación y si fuera necesario, se le añadirá documentación complementaria (como documentos de texto o multimedia), para apoyar la explicación del profesor. Cada estudiante procederá a la lectura de las

presentaciones junto con la documentación complementaria; con esta actividad se contribuye a la adquisición de las competencias CB6, CB7, CB10 y CG2.

Sesiones de grupos grandes: En las sesiones de grupo grande se dedicarán a exposiciones académicas de teoría en las que se impartirán los conceptos básicos de la asignatura con la ayuda de presentaciones informatizadas; pudiendo ser cumplimentadas dichas presentaciones con actividades que permitan fijar mejor los conceptos y facilitar su comprensión; estas actividades consistirán en pequeños ejercicios (con o sin trabajo personal previo del alumno): lectura de artículos periodísticos o técnicos, rondas de opinión, exposición de pequeñas investigaciones, etc. En todas las actividades indicadas, incluidas las exposiciones teóricas se fomentará la participación de los alumnos. Aquellos temas que lo precisen se verán complementados con sesiones académicas de resolución de problemas. Esta actividad está dirigida a la consecución de las competencias CB6, CB7, CB10 y CG2.

Desarrollo de sesiones prácticas: Las prácticas presenciales en grupos pequeños se desarrollarán en el horario que se establezca oficialmente. Las prácticas se ubicarán en aula de informática. Con el desarrollo de esta actividad se pretende que el alumno adquiera las competencias CB7, CB8, CB10 y CG2.

Las sesiones de prácticas no presenciales se desarrollarán de forma individual o grupal; para la realización de dichas prácticas se desarrollaran distintitos métodos de interacción alumno-profesor, como soporte a la realización de esta parte no presencial de las prácticas. Con el desarrollo de esta actividad se pretende que el alumno adquiera las competencias CB7, CB8, CB10 y CG2.

6. Temario Desarrollado

Tema 1: Introducción

1.1 Definiciones.

1.2 Desarrollo histórico de los RPAS y su impacto en la actualidad.

Tema 2: Legislación y operaciones con RPAS

2.1 Legislación nacional y europea

2.2 Otras legislaciones extranjeras

2.3 Certificaciones

2.4 Empresas operadoras

Tema3 : Tipos de drones y sensores utilizados

3.1 Características y capacidades de los diferentes tipos de drones utilizados en investigación forestal y ambiental

3.1 Componentes de las plataformas: configuraciones, propulsión, sistemas de navegación y controles. Sistemas de seguridad. Automatización. Estaciones de control. Baterías. Mantenimiento.

3.2 Sensores y sus aplicaciones en la recopilación de datos ambientales.

Tema 4: Técnicas de Vuelo y planificación de misiones

4.1 Conceptos de vuelo: aerodinámica, vuelo, estabilidad y controles.

4.2 Tipos de vuelo.- Manual, semi-automático, pilotaje automático.- Vuelos dentro del alcance visual y fuera del alcance visual (VLOS, EVLOS, BVLOS).

4.3 Conceptos fundamentales de fotogrametría.

4.4 Planificación de un vuelo en función de los sensores.

4.5 Ejecución del vuelo: condiciones de campo, maniobras, seguridad y manejo de emergencias

Tema 5: Aplicaciones RPAS

5.1 Ventajas de los drones para la adquisición de información geográfica

5.2. Aplicaciones Forestales y ambientales

Tema 6. Procesamiento de información con software

6.1 Correcciones posicionales de las trayectorias de vuelo (GNSS)

6.2 Creación de ortomosaicos fotogramétricos y productos derivados, análisis, interpretación e integración en el SIG. Generación de un modelo digital de superficie y de modelos digitales del terreno

6.3 Creación de mosaicos multiespectrales, índices derivados e interpretación de resultados.

6.4 Tratamiento de imágenes térmicas.

6.5 Gestión y manipulación de datos LiDAR de alta resolución.

Se desarrollarán de forma simultánea las clases de teoría y las clases prácticas asociadas a cada parte del temario.

7. Bibliografía

7.1 Bibliografía básica:

- Aber, James S. et al. *Small-Format Aerial Photography and UAS Imagery: Principles, Techniques, and Geoscience Applications*. Second edition. Burlington, Vermont: Elsevier, 2019.
- Alcalá, A. R., and I. Otero. *Diccionario de cartografía: topografía, fotogrametría, teledetección, GPS, GIS, MDT*. Madrid: Ediciones de las Ciencias Sociales, 1995
- Arozarena Villar, Antonio., Isabel Otero Pastor, and Alejandra Ezquerra Canalejo. *Sistemas de captura de la información: fotogrametría y teledetección*. Madrid: Dextra Editorial, 2016.
- Carvajal-Ramírez, Fernando et al. *UAV Photogrammetry and Remote Sensing*. Basel, Switzerland: MDPI - Multidisciplinary Digital Publishing Institute, 2021.

- de Castro Megías, Ana et al. *UAVs for Vegetation Monitoring*. Basel, Switzerland: MDPI - Multidisciplinary Digital Publishing Institute, 2021.
- Eltner, Anette. *UAVs for the Environmental Sciences : Methods and Applications*. Ed. Anette Eltner. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft wbg, 2022
- Eltner, Anette. *UAVs for the Environmental Sciences : Methods and Applications*. Ed. Anette Eltner. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft wbg, 2022
- Fahlstrom, Paul Gerin., and Thomas J. Gleason. *Introduction to UAV Systems*. 4th edition. Hoboken, N.J: John Wiley & Sons, 2012
- Lerma García, José Luis. *Fotogrametría moderna : analítica y digital*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, 2002.
- Matese, Alessandro, and Alessandro Matese. *Forestry Applications of Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) 2019*. Basel, Switzerland: MDPI - Multidisciplinary Digital Publishing Institute, 2020
- Múcher, C.A., and Ricardo Díaz-Delgado. *Drones for Biodiversity Conservation and Ecological Monitoring*. MDPI - Multidisciplinary Digital Publishing Institute, 2019.
- Quirós Rosado, Elia. *Introducción a la Fotogrametría y Cartografía aplicadas a la Ingeniería Civil*. Universidad de Extremadura, 2015.
- Rodríguez González, Jorge Luis., Juan José Alarcón, and Erika Dayanna Espejo Torres. *Cartografía con drones (VANTS)*. Tunja: Editorial UPTC, 2020.
- Ruiz Fernández, Luis Ángel. *Prácticas de teledetección (Idrisi, Erdas, Envi)*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, 2004
- Ruiz Morales, Mario. *Nociones de topografía y fotogrametría aérea*. Granada: Universidad de Granada, 2003
- Torres Simón, Francisco Javier. *El Dron aplicado al sector audiovisual : uso de RPAS en la filmación aérea*. Madrid: Editorial Tébar Flores, 2016.
- Wolf, Paul R., and Bon A. Dewitt. *Elements of Photogrammetry : with Applications in GIS*. 3rd ed. Boston: McGraw-Hill, 2000.

7.2 Bibliografía complementaria:

- Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA). Edición: -. Autor: Ministerio de Fomento-AESA. (https://www.seguridadaerea.gob.es/lang_castellano/home.aspx)
- Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947 consolidado que incluye los cambios del Reglamento de Ejecución (UE) 2020/639, Reglamento de Ejecución (UE) 2020/746, Reglamento de Ejecución 2021/1166 y Reglamento de Ejecución (UE) 2022/425. (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A32019R0947>)
-

8. Sistemas y criterios de evaluación

8.1 Sistemas de evaluación:

- SE1 Examen de Teoría/Problemas
- SE2 Defensa de Prácticas
- SE3 Examen de Prácticas
- SE6 Pruebas de evaluación mediante plataformas de enseñanza virtual
- SE7 Seguimiento individual del estudiante

8.2 Criterios de evaluación relativos a cada convocatoria:

8.2.1 Convocatoria I:

Los alumnos podrán elegir entre ser calificados mediante evaluación continua o mediante evaluación única final. Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, o en las dos semanas siguientes a su matriculación, deberá comunicarlo al profesor por escrito mediante correo electrónico.

La asignatura se evaluará de forma combinada entre sistemas de evaluación continua, presencial y no presencial, y una prueba de evaluación final. La evaluación se efectuará a partir de las siguientes componentes:

a) Presentación de los trabajos realizados en las sesiones prácticas y sus extensiones no presenciales sobre la plataforma moodle, correspondiente a la defensa de prácticas: 50% (CB6, CB7, CB10 y CG2)

b) Realización de cuestionarios y otros ejercicios sobre la plataforma moodle, correspondiente con exámenes de teoría/problemas y/o prácticas: 25% (CB6, CB7, CB10).

d) Seguimiento individual: 25%. Dicho nota corresponderá con la asistencia obligatoria a las sesiones de teoría/prácticas en el laboratorio de informática, así como a la participación e interés del alumno en las clases.

Los alumnos que obtengan más de un 9,5 en la calificación final de la asignatura podrán optar a la calificación de matrícula de honor. En el caso de que existan más alumnos en esta situación de los que, por normativa, pueden optar a dicha calificación se establecerá un orden de prelación que tendrá en cuenta los siguientes criterios en el orden establecido: 1. mayor nota final de la asignatura, 2. asistencia a clases y prácticas y actitud participativa por parte del alumno.

8.2.2 Convocatoria II:

En el caso de que un alumno, que se haya acogido a la evaluación continua, no pudiera conseguir el 100% de la nota en la convocatoria ordinaria II podrá optar por la evaluación final única, previa comunicación al profesor.

En aquellos casos que los estudiantes se hayan acogido a la evaluación continua, los criterios de

evaluación serán idénticos a la convocatoria ordinaria I

8.2.3 Convocatoria III:

Se realizará mediante la evaluación única final

8.2.4 Convocatoria extraordinaria:

Se realizará mediante la evaluación única final

8.3 Evaluación única final:

8.3.1 Convocatoria I:

Para aquellos alumnos que según lo indicado en el Artículo 8 de la Normativa de evaluación para las titulaciones de Grado y Máster oficial de la Universidad de Huelva, soliciten la evaluación única final, esta se realizará mediante un examen de teoría/problemas y la realización de un examen de prácticas.

El examen de teoría/problemas, consistirá en una prueba escrita que podrá contener tanto preguntas de tipo de test con respuesta múltiple, como preguntas cortas a desarrollar, así como posible resolución de un supuesto numérico, dicha prueba tendrá un peso en la nota final de 50%.

El examen de prácticas se realizará en el laboratorio de informática y consistirá en la resolución de un supuesto práctico y justificación, a modo de defensa de prácticas, mediante la justificación de las decisiones adoptadas durante la resolución de supuesto. Los contenidos de dicha prueba estarán relacionados con los contenidos prácticos de la asignatura. Dicha prueba tendrá un peso en la evaluación única final del 50%

8.3.2 Convocatoria II:

Se realizarán según los criterios expuestos en la evaluación única final para la convocatoria I

8.3.3 Convocatoria III:

Se realizarán según los criterios expuestos en la evaluación única final para la convocatoria I

8.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

Se realizarán según los criterios expuestos en la evaluación única final para la convocatoria I

9. Organización docente semanal orientativa:							
Fecha	Grupos Grandes	G. Reducidos				Pruebas y/o act. evaluables	Contenido desarrollado
		Aul. Est.	Lab.	P. Camp	Aul. Inf.		
19-02-2024	0	0	0	0	0		
26-02-2024	0	0	0	0	0		
04-03-2024	0	0	0	0	0		
11-03-2024	0	0	0	0	0		
18-03-2024	0	0	0	0	0		
01-04-2024	0	0	0	0	0		
08-04-2024	0	0	0	0	0		
15-04-2024	0	0	0	0	0		
22-04-2024	0	0	0	0	0		
29-04-2024	2	0	0	0	0		PRESENCIAL 2 h. Present. asignatura. Explic. programación y método de trabajo. Tema 1 y Tema 2, NO PRESENCIAL(8h) : Visionado vídeo Tema 3, Tarea T3 (Cuestionario online)- Estudio
06-05-2024	0	0	0	0	2		PRESENCIAL 2 h. Tema 4 y prácticas asociadas al tema 4. NO PRESENCIAL(8h) : Visionado vídeo Tema 4, Tarea T4 (Cuestionario online)- Estudio
13-05-2024	0	0	0	0	2		PRESENCIAL 2 h. Tema 4 prácticas asociadas al tema 4. NO PRESENCIAL(8h) : Visionado vídeo Tema 5, Tarea T5 (Cuestionario online)- Estudio
20-05-2024	0	0	0	0	2		PRESENCIAL 2 h. Tema 6 prácticas asociadas al tema. NO PRESENCIAL(8h) : Realización de supuesto práctico por parte del alumno-Estudio

27-05-2024	0	0	0	0	2		PRESENCIAL 2 h. Tema 6 prácticas asociadas al tema. NO PRESENCIAL(8h) : Realización de supuesto práctico por parte del alumno-Estudio
03-06-2024	0	0	0	3	2	Toma de datos en campo para elaboración de informe.	PRESENCIAL 5 h. Tema 6 prácticas asociadas al tema. NO PRESENCIAL(20h) : Realización de supuesto práctico por parte del alumno-Estudio. Elaboración de trabajo final de la asignatura
TOTAL	2	0	0	3	10		