

GUÍA DOCENTE ROBOTICA AEREA

GRADO EN INGENIERÍA DE ROBÓTICA SOFTWARE

CURSO 2026-27

Fecha de publicación: 07-07-2026



I.-Identificación de la Asignatura

Tipo	OPTATIVA
Período de impartición	4 curso, 1Q semestre
Nº de créditos	6
Idioma en el que se imparte	Castellano

II.-Presentación

La asignatura de Robótica Aérea está diseñada para proporcionar una formación integral, tanto teórica como práctica, en el campo de robótica aérea y los sistemas aéreos no tripulados (UAS), abarcando desde su marco histórico hasta las aplicaciones más avanzadas en la actualidad.

El objetivo principal de esta asignatura es dotar a los estudiantes de una comprensión profunda de los principios de diseño, operación y aplicaciones de los vehículos aéreos no tripulados. A lo largo del curso, se exploran los siguientes contenidos clave:

- **Marco histórico y clasificación de los UAS:** Un análisis detallado de la evolución de los vehículos aéreos no tripulados, desde sus inicios hasta su diversificación y aplicación en diversos sectores industriales.
- **Principios de aerodinámica y mecánica de vuelo:** Fundamentos teóricos que sustentan el diseño y la operación de UAS.
- **Legislación y regulación:** Análisis de la legislación vigente y regulaciones que afectan el diseño, operación y aplicación de los UAS. Énfasis especial en cómo estas normativas influyen en la configuración y el uso de los sistemas aéreos no tripulados.
- **Aplicaciones y mercado actual:** Estudio exhaustivo de las diversas aplicaciones de los drones en sectores como la agricultura de precisión, la cartografía, la inspección de infraestructuras, la logística y la seguridad. Además, se revisarán las tendencias actuales del mercado y los programas de desarrollo más relevantes.
- **Arquitectura:** Descripción detallada de los componentes esenciales de los UAS, incluyendo los sistemas embarcados y las estaciones de control en tierra. Se realizarán clases prácticas dedicadas al montaje, configuración y pilotaje de cuadricópteros, proporcionando a los estudiantes una comprensión práctica y profunda de la arquitectura de estos sistemas.
- **Guiado, navegación y control (GNC):** Fundamentos críticos y técnicas avanzadas para el guiado, navegación y control de los UAS, asegurando operaciones autónomas eficientes y seguras.
- **Simulación de cuadricópteros:** Introducción a la simulación de cuadricópteros para comprender los conceptos de SIL (Software-in-the-Loop) y HIL (Hardware-in-the-Loop), explorando cómo estas técnicas permiten probar y validar el software y hardware de los UAS de manera segura y eficiente.

Este curso no solo busca transmitir conocimientos técnicos avanzados, sino también fomentar la innovación y preparar a los estudiantes para enfrentar los desafíos y oportunidades en el campo dinámico de robótica aérea.

III.-Resultados de Aprendizaje



CG3. Redactar, representar e interpretar documentación legal, técnica, así como el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento en el ámbito de la robótica.

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

CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

CE33. Capacidad de diseñar, construir y programar robots aéreos..

- Leyenda para las titulaciones no adaptadas al RD 822/21: **CB** - competencias básicas, **CG** - competencias generales, **CE** - competencias específicas, **CT** - competencias transversales.
- Leyenda para las titulaciones adaptadas al RD 822/21: **CON** - conocimientos, **COM** - competencias, **HAB** - habilidades.

IV.-Contenido

IV.A.-Temario de la asignatura

Módulo I: Los sistemas aéreos no tripulados

- Introducción a los sistemas UAS
- Estación de control terrestre
- Enlace de datos
- Marco legislativo
- Carga de pago

Módulo II: Aerodinámica y mecánica del vuelo

- Principios básicos de aerodinámica
- Aeronaves de ala fija
- Aeronaves de ala rotatoria

Módulo III: Guía, navegación y control para aeronaves autónomas

- Sensores
- Técnicas de filtrado

Módulo IV: Laboratorio de Cuadricóptero

- Sistema AHRS con Arduino
- Sistema de cuadricóptero
- Simulación de vuelo
- Montaje, configuración y calibración de cuadricóptero
- Ensayo de vuelo y análisis de datos

IV.B.-Actividades formativas

Tipo	Descripción
Otras actividades	Asistencia a seminarios. Tareas realizadas en ocasiones fuera del aula o incluso del Campus que consisten en asistencia a seminarios y jornadas cuyo contenido es relevante para la materia.
Realización de pruebas	Pruebas. Realización de pruebas de evaluación en el aula o el laboratorio.
Trabajos colectivos	Realización de trabajos y problemas. Realización, individual o grupal, de las tareas encomendadas por el profesor, tales como la resolución de ejercicios y la elaboración de proyectos o trabajos.
Tutorías académicas	Tutorías. Asistencia a sesiones orientadas a la resolución de dudas sobre algunos de los contenidos o actividades de la asignatura
Trabajos individuales	Estudio individual o en grupo. Estudio de los materiales de la asignatura, tanto en la preparación previa de clases y prácticas como en la preparación de pruebas.



Laboratorios experimentales y/o tecnológicos	Practicas de laboratorios. Realizacion de trabajos de diseno, analisis, implementacion, medida, etc.; con la supervision del profesor (al menos en parte; parte presencial) y con la posibilidad de la elaboracion de una memoria escrita sobre el trabajo realizado.
Resolución de ejercicios, problemas, casos	Clases practicas. Asistencia y participacion activa en clases no magistrales donde se resuelven problemas o se realizan otras actividades formativas, como presentaciones, etc
Asistencia a clases teóricas	Clases teoricas. Asistencia a clases teoricas donde se reciben las exposiciones del profesor, preguntando dudas y tomando apuntes de forma activa.

V.-Tiempo de trabajo del alumnado (30h grado y 25h máster)

Clases teóricas	18
Clases de resolución de ejercicios, problemas, casos, etc.	10
Prácticas en laboratorios experimentales, tecnológicos, clínicos, campo, etc.	28
Realización de pruebas	4
Tutorías académicas	46
Actividades relacionadas: jornadas, seminarios, etc.	2
Preparación de clases teóricas	25
Preparación de prácticas/ejercicios/casos	32
Preparación de pruebas	15
Total de horas de trabajo del alumnado	180

VI.-Metodología y plan de trabajo

Tipo	Periodo	Contenido
Prácticas	Semana 1 a Semana 16	Clases practicas y de problemas. Otras actividades realizadas en el aula diferentes de la clase magistral, generalmente con mayor interaccion entre alumnos y profesores: resolucion de ejercicios, casos practicos, presentaciones, etc.
Clases Teóricas	Semana 1 a Semana 16	Clase magistral. Exposiciones en clase de los conceptos de la asignatura. El profesor facilita a los alumnos los materiales necesarios para el seguimiento de las clases. Las clases deben ir precedidas por una preparación previa del trabajo del alumno y un posterior estudio de los materiales.
Laboratorios experimentales y/o tecnológicos	Semana 1 a Semana 16	Clases de laboratorio. Presentación de trabajos de diseño, análisis, implementación, medida, etc, a realizar por los alumnos con la supervisión, al menos en parte, del profesor.



Trabajos colectivos	Semana 1 a Semana 16	Trabajos/Ensayos individuales o en grupo. Profundización en un aspecto concreto de la asignatura mediante la realización de un trabajo, ensayo o similar, de forma individual o en grupo, que puede ser presentado mediante una memoria escrita y/o mediante una presentación.
Tutorías académicas	Semana 1 a Semana 16	Tutorías individuales o en grupo. Sesiones presenciales orientadas a la resolución de dudas de uno o más alumnos sobre algunos de los contenidos o actividades de la asignatura.
Metodologías activas o de innovación docente	Semana 1 a Semana 16	Clases de laboratorio en entornos de simulación. Las actividades con entornos de simulación para UAV ofrecen una plataforma robusta para que los estudiantes exploren y comprendan el funcionamiento de estos sistemas en un entorno virtual controlado. A través de simulaciones interactivas, los estudiantes pueden experimentar el vuelo y operación de UAVs, aplicando conceptos teóricos de aerodinámica, navegación y control en escenarios prácticos simulados.
Trabajos individuales	Semana 1 a Semana 16	Estudio individual o en grupo. Estudio de los materiales de la asignatura, tanto en la preparación previa de clases y prácticas como en la preparación de pruebas

VII.-Método de evaluación

El modelo de evaluación general es la evaluación continua, tal como establece el Reglamento de evaluación de los resultados de aprendizaje de la Universidad Rey Juan Carlos.

Deberán utilizarse todos los sistemas de evaluación establecidos para la asignatura en la memoria de la titulación, excepto aquellos que tuviesen una ponderación mínima del 0%, que podrán utilizarse en los cursos académicos en los que el profesorado lo considere oportuno. Cada uno de los sistemas de evaluación podrá ser aplicado mediante una o más actividades de evaluación, coherentes con ese sistema. Ninguna de las actividades de evaluación podrá superar individualmente el 60% de la calificación global de la asignatura.

La suma de las actividades de evaluación no revaluables no podrá superar el 40% de la calificación global de la asignatura y, en general, no deberían tener nota mínima (salvo en el caso de actividades de carácter práctico en las que, estrictamente, no pudieran reproducirse en la convocatoria extraordinaria las condiciones de evaluación de la convocatoria ordinaria).

El alumnado que no consiga superar la asignatura en la convocatoria ordinaria, o no se hayan presentado, podrán presentarse a la convocatoria extraordinaria únicamente a las actividades de evaluación revaluables no superadas.

El uso de herramientas basadas en inteligencia artificial está prohibido en cualquier ejercicio y prueba de evaluación de la asignatura salvo que el profesor lo indique de forma explícita en el enunciado o en el material de esta. En caso de que esté permitido, se darán indicaciones precisas de qué usos están permitidos y cuáles no.

La distribución y características de las actividades de evaluación son las que se describen a continuación.

VII.A.- Descripción de las actividades de evaluación y su ponderación

Evaluación Ordinaria

La evaluación ordinaria consta de **tres actividades principales**:

1. Prácticas de laboratorio (CI)

Durante el curso se propondrán trabajos prácticos relacionados con los contenidos, cuya resolución es **obligatoria**

- Se podrán planificar como **trabajos individuales o en grupos reducidos**.
- La nota de esta actividad se basa en el **informe presentado o su presentación oral**.
- La **calificación global (CI)** será la **media ponderada** de las distintas actividades.
- Las **tareas no entregadas obtendrán un 0**.
- **No se aceptarán informes entregados con retraso** o de cursos anteriores.
- **CI representa el 40%** de la calificación final.
- **Esta actividad NO es reevaluable** en ninguna convocatoria. El laboratorio de cuadricópteros, por su enfoque práctico, colaborativo y basado en el trabajo continuado, no puede ser reproducido ni evaluado de forma adecuada en la convocatoria extraordinaria. Por ello, su evaluación solo será posible durante el periodo ordinario.

2. Realización de prácticas de resolución de problemas y trabajos (Cp)

A lo largo del curso se planteará una serie de problemas cuya resolución y entrega de informes es **obligatoria**.

- Se podrán planificar como **trabajos individuales o en grupos reducidos**.
- La nota de esta actividad se basa en el **informe presentado o su presentación oral**.
- La **calificación global (Cp)** será la **media ponderada** de las distintas actividades.
- Las **tareas no entregadas obtendrán un 0**.
- **No se aceptarán informes entregados con retraso** o de cursos anteriores.
- **Cp representa el 30%** de la calificación final.
- **Esta actividad es reevaluable** en la convocatoria extraordinaria.

3. Pruebas escritas o por ordenador (Ce)

Esta actividad consta de **dos pruebas escritas, individuales, presenciales y obligatorias**, cuya calificación conjunta representa el **30% de la nota final**.

- **Prueba intermedia (Ce1): 15%** de la calificación final (reevaluable en la convocatoria extraordinaria).
- **Prueba final (Ce2): 15%** de la calificación final (reevaluable en la convocatoria extraordinaria).

Cálculo de la nota Ce (60% de la calificación final):

- Si $Ce1 \geq 3$ y $Ce2 \geq 3$: $Ce = 0.5 * Ce1 + 0.5 * Ce2$
- Si $Ce1 < 3$ o $Ce2 < 3$: $Ce = \min\{4, 0.5 * Ce1 + 0.5 * Ce2\}$

Cálculo de la calificación final (Cf)

- Si $Ce \geq 4.5$: $Cf = 0.30 * Cp + 0.40 * CI + 0.30 * Ce$
- Si $Ce < 4.5$: $Cf = Ce$

Para aprobar la asignatura ha de obtenerse una calificación final **Cf igual o superior a 5**. En caso de suspender la asignatura, para el próximo curso académico no se conservará ninguna de las calificaciones obtenidas en ninguna de las actividades de evaluación.

En ningún caso se concederán tutorías ni se atenderán dudas por correo electrónico durante los 3 días hábiles anteriores a la fecha de cualquier prueba, examen o actividad de evaluación continua contemplada en la asignatura.

Sistema de evaluación	Actividad	Contenidos	Reevaluable	Nota mínima	Ponderación	Periodo
SE1	Pruebas individuales	Módulos II, III (Ce1)	SÍ	3 (4.5 Ce)	15%	Mitad del curso
SE1	Pruebas individuales	Módulos I, IV (Ce2)	SÍ	3 (4.5 Ce)	15%	Convocatoria oficial



SE2	Prácticas	Módulo IV (CI)	NO	NO	40%	Segunda mitad del curso
SE3	Trabajos	Módulo II (Cp1)	SÍ	NO	10%	Primera mitad del curso
SE3	Trabajos	Módulo III (Cp2)	SÍ	NO	20%	Primera mitad del curso

Evaluación Extraordinaria

La evaluación extraordinaria de la asignatura consiste en la ponderación de las actividades **Cp y Ci** descritas anteriormente (que son no reevaluables), y de un examen donde se reevaluarán las pruebas escrita **Ce1 y Ce2**, el cual tendrá lugar en las fechas oficiales establecidas, en formato presencial, y del que se obtendrá la calificación combinada **Ce**. En caso de que una de las dos pruebas escritas tenga una calificación **igual o superior a 4.5** en convocatoria ordinaria, dicha calificación se **conservará** para la convocatoria extraordinaria, de manera que el alumno pueda no reevaluarse de dicha prueba escrita en la convocatoria extraordinaria (y únicamente deba reevaluarse, por lo tanto, de la prueba escrita suspensa), salvo que quiera hacerlo para tratar de subir la nota de dicha prueba escrita, en cuyo caso, la calificación que perdura será la de la convocatoria extraordinaria, a riesgo de que esta pueda ser inferior a la de la convocatoria ordinaria. Para el cálculo de las calificaciones se aplicarán los mismos criterios que en la evaluación ordinaria.

Evaluación Adelantada

La evaluación en convocatoria adelantada difiere de las anteriores en el hecho de que **no es posible realizar evaluación continua**. Por lo tanto, en esta convocatoria, la calificación de la asignatura será la obtenida mediante una prueba escrita (examen), que tendrá lugar de forma presencial en las fechas oficiales establecidas, y del que se obtendrá la calificación **Ce**, que coincidirá con la de la asignatura: **Cf = Ce**.

Revisión de la calificación de las pruebas escritas

En la revisión de la calificación de las distintas pruebas escritas se aplican las normas siguientes

1. Los criterios de evaluación establecidos por los profesores de la asignatura no podrán ser objeto de discusión durante la revisión.
2. La revisión de las calificaciones no prevé la resolución de dudas. Su finalidad es la resolución de los eventuales errores en las calificaciones. Para la resolución de dudas acerca de los problemas o cuestiones planteados en las pruebas, se procederá de la misma forma que para el resto de dudas a lo largo del curso, es decir, mediante la solicitud de una tutoría por parte del alumno.
3. En la revisión de dichas pruebas el alumno deberá presentar la solución por escrito de las mismas. Los problemas para los cuales los alumnos no proporcionan la solución no serán analizados durante revisión. En el eventual caso de la existencia de cualquier tipo de plagio, en cualquier tipo de prueba o trabajo evaluable, se procederá de acuerdo a lo establecido en la "Normativa sobre conducta académica de la Universidad Rey Juan Carlos".

VII.B.- Evaluación del alumnado con dispensa académica de asistencia a clase

La concesión de Dispensa Académica de Asistencia a Clase (DAAC) no implica que se quede automáticamente eximido de participar en las actividades de evaluación continua ni en las actividades formativas presenciales de asistencia obligatoria establecidas en la guía docente. Una vez concedida la dispensa, el alumnado deberá contactar con el docente, que podría proponerle las adaptaciones que considere convenientes, siempre que garanticen la adquisición y adecuada evaluación de los resultados de aprendizaje previstos. El alumnado deberá mantener a lo largo de curso una comunicación fluida con el docente para que este le proporcione información sobre las fechas en que se realizarán esas actividades formativas y de evaluación, en caso de que su programación no estuviese ya fijada y a disposición del alumnado en el momento de la concesión de la dispensa.

Asignatura con posibilidad de dispensa: Sí



VII.C.- Revisión y reclamación de las actividades de evaluación

Se realizará conforme al Reglamento de evaluación de los resultados de aprendizaje de la Universidad Rey Juan Carlos.

VII.D.- Alumnado con discapacidad o necesidades educativas especiales

Con el fin de garantizar la igualdad de oportunidades, la no discriminación, la accesibilidad universal y la mayor garantía de éxito académico, las adaptaciones curriculares para alumnado con discapacidad o con necesidades educativas especiales serán pautadas por la Unidad de Atención a Personas con Discapacidad, de acuerdo con la normativa que regula el servicio de Atención a Estudiantes con Discapacidad, aprobada por Consejo de Gobierno de la Universidad Rey Juan Carlos.

Para que esas adaptaciones puedan realizarse, será requisito la emisión de un informe de adaptaciones curriculares por parte de dicha Unidad, por lo que el alumnado con discapacidad o necesidades educativas especiales deberán contactar con este servicio para analizar conjuntamente las distintas opciones.

VII.E.- Conducta académica, integridad y honestidad académica

La Universidad Rey Juan Carlos está plenamente comprometida con los más altos estándares de integridad y honestidad académica, por lo que estudiar en la URJC supone asumir y suscribir los valores de integridad y la honestidad académica recogidos en el Código Ético de la Universidad.

Para acompañar este proceso, la Universidad dispone de la Normativa de Convivencia de la Universidad Rey Juan Carlos y de diferentes herramientas (antiplagio, supervisión) que ofrecen una garantía colectiva para el completo desarrollo de estos valores esenciales.

Las herramientas basadas en inteligencia artificial pueden mejorar la experiencia de aprendizaje, pero debe utilizarse de forma ética, legal, honesta y transparente. Por este motivo, deben seguirse las recomendaciones de uso adecuado indicadas por los docentes de la asignatura.



VIII.-Recursos y materiales didácticos

Bibliografía básica

Designing Unmanned Aircraft Systems: A Comprehensive Approach

Gundlach, J.

AIAA, 2014

<https://arc.aiaa.org/doi/book/10.2514/4.102615>

Probabilistic Robotics

Thrun, S., Burgard, W. , and Fox, D.

MIT Press, 2005

<https://mitpress.mit.edu/books/probabilistic-robotics>

Small Unmanned Fixed-wing Aircraft Design: A Practical Approach

Keane, A. J., S bester, A., Scanlan, J.P.

Wiley, 2017

<https://www.amazon.co.uk/Small-Unmanned-Fixed-Wing-Aircraft-Design/dp/1119406293?dplnkId=0dc33d01-47eb-4ecf-a11f-e4002c964b51>

Introduction to Multicopter Design and Control

Quan, Q.

Springer, 2017

<https://www.springer.com/gp/book/9789811033810>

Handbook of Robotics

Siciliano, B. and Khatib, O.

Springer, 2016

<https://link.springer.com/referencework/10.1007%2F978-3-540-30301-5>

Robotics, Vision and Control: Fundamental Algorithms in MATLAB

Corke, P.

Springer, 2011

<https://www.springer.com/gp/book/9783319544120>

Strapdown Inertial Navigation Technology

Titterton, D. and Weston, J.

IET (2004).

https://books.google.es/books/about/Strapdown_Inertial_Navigation_Technology.html?id=WwrCrn54n5cC&redir_esc=y

Handbook of Unmanned Aerial Vehicles

Valavanis, K. and Vachtsevanos, G.J. (editors)

Springer, 2015

<https://www.springer.com/gp/book/9789048197064>

Unmanned Aircraft Systems: UAVS Design, Development and Deployment

Austin, R.

Wiley, 2010

<https://www.wiley.com/en-us/Unmanned+Aircraft+Systems%3A+UAVS+Design%2C+Development+and+Deployment-p-9780470058190>

Introduction to UAV Systems

Fahlstrom, P., and Gleason, T.

Wiley, 2012



<https://www.wiley.com/en-es/Introduction+to+UAV+Systems,+4th+Edition-p-9781119978664>

Bibliografía complementaria

IX.-Profesorado	
Nombre y apellidos	ANDREU CARBÓ MOLINA
Correo electrónico	andreu.carbo@urjc.es
Departamento	Teoría de la Señal y Comunicaciones y Sistemas Telemáticos y Computación
Campus de impartición	Fuenlabrada
Categoría	Profesor/a Permanente Laboral
Titulación académica	Doctor
Responsable de asignatura	No
Horario de tutorías	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	1
Nº de Sexenios	0
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docencia	1
Nombre y apellidos	MANUEL BARRIOPEDRO PALACIOS
Correo electrónico	manuel.barriopedro@urjc.es
Departamento	Teoría de la Señal y Comunicaciones y Sistemas Telemáticos y Computación
Campus de impartición	Fuenlabrada
Categoría	Profesor/a Asociado/a
Responsable de asignatura	No
Horario de tutorías	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	0
Nº de Sexenios	0
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docencia	0



Nombre y apellidos	SONIA ROMERO MARTÍNEZ
Correo electrónico	sonia.romero@urjc.es
Departamento	Teoría de la Señal y Comunicaciones y Sistemas Telemáticos y Computación
Campus de impartición	Fuenlabrada
Categoría	Profesor/a Asociado/a
Responsable de asignatura	No
Horario de tutorías	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	0
Nº de Sexenios	0
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docencia	0
Nombre y apellidos	XIN CHEN
Correo electrónico	xin.chen@urjc.es
Departamento	Teoría de la Señal y Comunicaciones y Sistemas Telemáticos y Computación
Campus de impartición	Fuenlabrada
Categoría	Profesor/a Permanente Laboral
Titulación académica	Doctor
Responsable de asignatura	Si
Horario de tutorías	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	1
Nº de Sexenios	1
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docencia	1

