Universidad Rey Juan Carlos

GUÍA DOCENTE

VISIÓN ROBÓTICA

MÁSTER U. EN VISIÓN ARTIFICIAL

CURSO 2026-27

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 06/11/2026 15:18 | Hash: adc6023cf17e775894994dff814a9664.

Fecha de publicación: 29-06-2026

I.-Identificación de la Asignatura	
Tipo	OBLIGATORIA
Período de impartición	1 curso, 2S semestre
Nº de créditos	3
Idioma en el que se imparte	Castellano

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 06/11/2026 15:18 | Hash: adc6023cf17e775894994dff814a9664.

II.-Presentación

El objetivo del curso es introducir a los alumnos en los usos actuales de visión en robótica móvil. Las cámaras se han convertido en los últimos años en el sensor de referencia a bordo de robots (coches autónomos, aspiradoras, drones, robots móviles), tanto por su precio como por la información que pueden aportar sobre el entorno. Se presentan los problemas básicos de la robótica autónoma (navegación, construcción de mapas, autolocalización, etc.) y las soluciones y algoritmos más exitosos cuando el sensor principal del robot es visión.

La asignatura no tiene asignaturas llave. Tiene un carácter transversal en tecnología y en ella se ponen en práctica conocimientos básicos de programación, de matemáticas, geometría, etc. que se han visto en cualquiera de los Grados y Titulaciones de ingeniería. Por ello la asignatura no tiene requisitos previos relevantes, es esencialmente autocontenida. Se recomienda tener experiencia de programación, que facilitará la realización de prácticas. Las capacidades de programación necesarias para las prácticas no son avanzadas, más bien básicas. Se repasan las técnicas de procesamiento básico 2D de imágenes así como los modelos de cámara PinHole, aunque se cuentan con más detalle en otras asignaturas del master (Tratamiento digital de imágenes, visión 3D) .

La asignatura tiene una parte práctica importante, en ella se sigue el paradigma *aprender haciendo*. Se incluyen varios ejercicios que ayudan a alumno a afianzar los conceptos teóricos. La primera práctica (P1) aborda la programación del control visual coche autónomo, un Formula1, equipado con una cámara para que navegue siguiendo una línea roja pintada a lo largo de un circuito de carreras. La segunda práctica (P2) enseña una técnica clásica de reconstrucción 3D del entorno para un robot dotado de un par estéreo de cámaras. En la tercera (P3) se aborda la autolocalización visual de un robot. En la cuarta (P4) se aborda la programación de un robot móvil usando DeepLearning para una red de control extremo a extremo. Para las prácticas se utilizarán (a) el lenguaje Python, (b) la platafforma docente Unibotics (que usa ROS y el simulador 3D Gazebo ambos estándares de facto en robótica), (c) OpenCV y (d) cámaras reales. Opcionalmente se fomentarán también las prácticas con robots reales.

II.B-Presentación en inglés

null

III.-Resultados de Aprendizaje

HAB7. Aplicar principios de cinemática y control robótico en mecanismos de posicionamiento dinámico para cámaras.
CON10. Comprender las técnicas, algoritmos y métodos, tanto clásicos como del estado del arte, especializados en navegación y autolocalización basados en visión.

- 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.

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 06/11/2026 15:18 | Hash: adc6023cf17e775894994dff814a9664.

IV.-Contenido

IV.A.-Temario de la asignatura

Tema 1. **Introducción a la Visión en Robótica**. Requisitos específicos de la robótica. Usos de la visión computacional en robots. Interacción Persona-Robot. Aplicaciones actuales: vigilancia, control realimentado, etc.
Tema 2. **Percepción visual y procesamiento 2D**. Sistema visual humano. Imágenes logpolar, visión omnidireccional. Procesamiento de imágenes 2D: Filtros de color, espacios de color, filtros de bordes, esquinas. Segmentación, agrupamiento. Extracción de líneas. Flujo óptico. Descriptores visuales robustos (SIFT, SURF). Seguimiento con Kalman de puntos relevantes.
Tema 3. **Control guiado por visión**. Image based visual servoing, position based visual servoing. Brazos robotizados guiados por visión. Manipulación de piezas. Control reactivo: controladores PID, autómatas de estado finito, control borroso, control basado en casos, control por Imitation Learning extremo a extremo. Navegación visual de robots. Equilibrio de flujo óptico. Coches autónomos en exteriores (GrandChallenge, GoogleCar). Vehículos industriales en interiores. Vehículos Aereos No tripulados (UAV).
Tema 4. **Representación 3D visual** del entorno. Mapas de disparidad, representaciones 3D locales, reconstrucción estereo clásica, modelo pinhole de cámara, reconstrucción abductiva. Mapas topológicos. Hipótesis suelo, sonar visual.
Tema 5. **Autolocalización visual**. Técnicas geométricas, arco capaz. Perspective n point. Técnicas autolocalización probabilísticas: filtros de Markov, filtros de partículas desde información visual. Técnicas visualSLAM: MonoSLAM, PTAM. Odometría visual.
Tema 6. **Aprendizaje Automático en robots con visión**: DeepLearning, Reinforcement Learning.

IV.B.-Actividades formativas

Tipo	Descripción
Prácticas	(P1) Práctica de control visual
Prácticas	(P2) Práctica de reconstrucción 3D desde visión
Prácticas	(P3) Práctica de autolocalización visual
Prácticas	(P4) Control visual extremo a extremo con Aprendizaje Profundo

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 06/11/2026 15:18 | Hash: adc6023cf17e775894994dff814a9664.

V.-Tiempo de trabajo del alumnado (30h grado y 25h máster)	
Clases teóricas	12
Clases de resolución de ejercicios, problemas, casos, etc.	10
Prácticas en laboratorios experimentales, tecnológicos, clínicos, campo, etc.	0
Realización de pruebas	2
Tutorías académicas	4
Actividades relacionadas: jornadas, seminarios, etc.	2
Preparación de clases teóricas	6
Preparación de prácticas/ejercicios/casos	25
Preparación de pruebas	14
Total de horas de trabajo del alumnado	75

VI.-Metodología y plan de trabajo

Tipo	Periodo	Contenido
Prácticas	Semana 10 a Semana 10	Práctica P3, autolocalización visual
Clases Teóricas	Semana 1 a Semana 2	Temas 1 y 2
Pruebas	Semana 12 a Semana 12	Examen de teoría y entrega final de prácticas
Clases Teóricas	Semana 4 a Semana 5	Temas 3 y 4
Prácticas	Semana 6 a Semana 7	Práctica P2, de reconstrucción 3D desde visión
Prácticas	Semana 3 a Semana 3	Práctica P1, de control visual
Clases Teóricas	Semana 8 a Semana 9	Temas 5 y 6
Prácticas	Semana 11 a Semana 11	Práctica P4, control visual extremo a extremo mediante DeepLearning

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 06/11/2026 15:18 | Hash: adc6023cf17e775894994dff814a9664.

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

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 06/11/2026 15:18 | Hash: adc6023cf17e775894994dff814a9664.

Sistema de evaluación	Revaluable en Extraordinaria	Ponderación	Actividad de evaluación	Nota mínima	Fecha
SE-2. Examen escrito	Sí. Se seguirá el mismo formato que en la convocatoria ordinaria	50%	Examen de la parte de teoría	5	Fecha de la convocatoria ordinaria
SE-4. Trabajos y proyectos	Sí. Se seguirá el mismo formato que en la convocatoria ordinaria	12%	Práctica 1	5	Semana 3
SE-4. Trabajos y proyectos	Sí. Se seguirá el mismo formato que en la convocatoria ordinaria	18%	Práctica 2	5	Semana 7
SE-4. Trabajos y proyectos	Sí. Se seguirá el mismo formato que en la convocatoria ordinaria	10%	Práctica 3	5	Semana 10
SE-4. Trabajos y proyectos	Sí. Se seguirá el mismo formato que en la convocatoria ordinaria	10%	Práctica 4	5	Semana 11

Cálculo de la calificación final en cada convocatoria.
- NO PRESENTADO: sólo si el estudiante NO realiza ninguna prueba en esa convocatoria.
- SOBRESALIENTE: sólo si se superan las notas mínimas y el media ponderada es superior o igual a 9 sobre 10.
- NOTABLE: sólo si se superan las notas mínimas y el media ponderada es superior o igual 7 y menor que 9 sobre 10.
- APROBADO: sólo si se superan las notas mínimas y el media ponderada es superior o igual 5 y menor que 7 sobre 10.
- SUSPENSO: cualquier otro caso, y la nota del acta será la media ponderada de las pruebas realizadas, sobre 10.
  (en caso de que esta media no supere el 5, la nota del acta será 4)

La evaluación de esta asignatura consta de una prueba sobre el contenido teórico (Sistema de Evaluación SE-2 "Examen escrito") y una prueba para cada una de las prácticas de laboratorio del curso (Sistema de Evaluación SE-3, "Informes/Memoria de prácticas"). Para superar la asignatura hay que aprobar por separado la teoría (50% de la nota final) y todas y cada una de las prácticas (en total suman el 50% de la nota final: orientativamente P1 12%, P2 18%, P3 10%, P4 10%).
La prueba de teoría consta de varias preguntas cortas. El examen de la parte de teoría se realizará de modo presencial en la fecha determinada por la universidad para la convocatoria ordinaria. Es reevaluable en la convocatoria extraordinaria.
En las pruebas prácticas hay que enviar el código fuente desarrollado, enseñar el robot funcionando con ese código creado, responder a algunas preguntas orales y mantener un blog describiendo los avances, realización y resultados de cada una de las prácticas. Se pasarán detectores antiplagio. Cada una de las prácticas tendrá una fecha máxima de entrega siguiendo una evaluación continua. Fuera de esos plazos la nota máxima de cada práctica será un 7. Se entregarán y se evaluarán en línea, caso de duda sobre la autoría o el uso de herramientas de IA generativa habrá un examen oral adicional individual. Las pruebas prácticas son no acumulativas porque cada una aborda partes diferentes del temario, que deben conocerse y comprenderse todas y cada una de ellas. Todas son reevaluables en la convocatoria extraordinaria.

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

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 06/11/2026 15:18 | Hash: adc6023cf17e775894994dff814a9664.

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.

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 06/11/2026 15:18 | Hash: adc6023cf17e775894994dff814a9664.

VIII.-Recursos y materiales didácticos
Bibliografía básica
Visual Perception and Robotic Manipulation G. Taylor, L. Kleeman Editorial Springer, 2006, ISBN 3-540-33454-8
Behaviors Based Robotics ARKIN, Ronald C. Editorial MIT Press, 1998
OpenCV2 Computer Vision Application Programming Cookbook. Robert Laganière. Ed. Packt Publishing, 2011. ISBN: 978-1-84951-324-1
Computational Vision: Information Processing in Perception and Visual Behavior H.A. Mallot, J.S. Allen Editorial MIT Press, 2000, ISBN 0262133814
Multiple View Geometry in Computer Vision, Second Edition Richard Hartley and Andrew Zisserman, Cambridge University Press, March 2004. ISBN: 0521540518
Bibliografía complementaria

IX.-Profesorado	
Nombre y apellidos	JOSE MARÍA CAÑAS PLAZA
Correo electrónico	josemaria.plaza@urjc.es
Departamento	Teoría de la Señal y Comunicaciones y Sistemas Telemáticos y Computación
Campus de impartición	Móstoles
Categoría	Catedrático/a de Universidad
Titulación académica	Doctor
Responsable de asignatura	Si
Horario de tutorías	Para consultar las tutorias póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	5
Nº de Sexenios	3
Nº de Sexenios de transferencia	1
Nº de evaluaciones positivas Docentia	5

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 06/11/2026 15:18 | Hash: adc6023cf17e775894994dff814a9664.