

Escuela de Doctorado y Estudios de Posgrado

Máster Universitario en Informática Industrial y Robótica (Interuniversitario)

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

**Realidad Aumentada, Visión Artificial
(2023 - 2024)**

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Realidad Aumentada, Visión Artificial	Código: 835970909
<ul style="list-style-type: none">- Centro: Escuela de Doctorado y Estudios de Postgrado- Lugar de impartición: Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología- Titulación: Máster Universitario en Informática Industrial y Robótica (Interuniversitario)- Plan de Estudios: 2022 (M597) (Publicado en 2022-01-15)- Rama de conocimiento: Ingeniería y Arquitectura- Itinerario / Intensificación:- Departamento/s: Ingeniería Informática y de Sistemas- Área/s de conocimiento: Arquitectura y Tecnología de Computadores Ingeniería de Sistemas y Automática- Curso: 1- Carácter: Optativa- Duración: Segundo cuatrimestre- Créditos ECTS: 3,0- Modalidad de impartición: Presencial- Horario: Enlace al horario- Dirección web de la asignatura: http://www.campusvirtual.ull.es- Idioma: Español	

2. Requisitos de matrícula y calificación

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: JOSE FRANCISCO SIGUT SAAVEDRA
- Grupo:
General <ul style="list-style-type: none">- Nombre: JOSE FRANCISCO- Apellido: SIGUT SAAVEDRA- Departamento: Ingeniería Informática y de Sistemas- Área de conocimiento: Ingeniería de Sistemas y Automática
Contacto <ul style="list-style-type: none">- Teléfono 1: 922318267- Teléfono 2:- Correo electrónico: jfsigut@ull.es- Correo alternativo:- Web: http://www.campusvirtual.ull.es

Tutorías primer cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Jueves	16:00	19:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P2.028
Todo el cuatrimestre		Viernes	10:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P2.028
Observaciones:						
Tutorías segundo cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Jueves	16:00	19:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P2.028
Todo el cuatrimestre		Viernes	10:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P2.028
Observaciones:						

Profesor/a: RAFAEL ARNAY DEL ARCO
- Grupo:
General - Nombre: RAFAEL - Apellido: ARNAY DEL ARCO - Departamento: Ingeniería Informática y de Sistemas - Área de conocimiento: Arquitectura y Tecnología de Computadores

Contacto

- Teléfono 1: **922316502 - Ext. 6923**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **rarnayde@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
11-09-2023	31-10-2023	Miércoles	11:00	14:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.010
11-09-2023	31-10-2023	Jueves	11:00	14:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.010
01-11-2023	21-01-2024	Lunes	09:00	12:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.010
01-11-2023	21-01-2024	Martes	09:00	12:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.010

Observaciones: Observaciones: Se pueden concertar citas presenciales y por videoconferencia. Se recomienda concertar cita a través del mail rarnayde@ull.edu.es

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	11:00	14:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.010

Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:00	14:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.010
Observaciones: Observaciones: Se pueden concertar citas presenciales y por videoconferencia. Se recomienda concertar cita a través del mail rarnayde@ull.edu.es						

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura:
 Perfil profesional:

5. Competencias

Específicas

CE05 - Capacidad para uso y desarrollo de código y librerías que permitan realizar visión por computador o realidad aumentada sobre sistemas robóticos y/o industriales

CE04 - Capacidad para uso y desarrollo de código y librerías que permitan captar el entorno y actuar sobre él en sistemas robóticos y/o industriales

Básicas

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

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.

Generales

CG5 - Capacidad para proponer nuevas soluciones en proyectos, productos o servicios

CG6 - Adquirir nuevos conocimientos y capacidades relacionados con el ámbito profesional del máster

CG8 - Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica

CG13 - Plantear y resolver problemas, interpretar un conjunto de datos y analizar los resultados obtenidos; en el ámbito de la informática industrial y la robótica

Transversales

CT01 - Adquirir la terminología y nomenclatura científico-técnica para exponer argumentos y fundamentar conclusiones

CT04 - Desarrollar el pensamiento crítico

CT06 - Dominar la expresión y la comprensión de un idioma extranjero

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

BLOQUE 1

Profesor: José Francisco Sigut Saavedra

Teoría:

Tema 1. Introducción a la visión artificial en entornos industriales.

Tema 2. Extracción de características de interés.

Tema 3. Detección y reconocimiento de objetos

Prácticas:

Sesiones de programación para llevar a la práctica las técnicas aprendidas en las clases teóricas.

BLOQUE 2

Profesor: Rafael Arnay del Arco

Teoría:

Tema 4. Tracking de objetos de interés en la escena.

Tema 5. Aplicaciones de la realidad aumentada en entornos industriales.

Tema 6. Desarrollo de aplicaciones de realidad aumentada.

Prácticas:

Sesiones de programación para llevar a la práctica las técnicas aprendidas en las clases teóricas.

Actividades a desarrollar en otro idioma

Al menos el 5% de las actividades formativas requieren el conocimiento de la lengua inglesa. Esto comprende la gestión de la bibliografía (búsqueda y gestión de la información) y la utilización de material didáctico en inglés durante su impartición. Además, en la entrega de los códigos de las funciones a desarrollar, todos los comentarios deberán estar en inglés.

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Descripción

La metodología docente de la asignatura consistirá en lo siguiente:

- Clases teóricas (2 horas a la semana) en las que se combinarán las tradicionales clases de pizarra con el uso de los medios audiovisuales disponibles, principalmente el cañón de proyección. El alumnado podrá consultar y descargarse el

material relativo a la asignatura en el Aula Virtual.

- Clases prácticas (2 horas a la semana) en aula de ordenadores y laboratorio para llevar a cabo simulaciones del uso de las técnicas aprendidas en las clases teóricas y su implementación real con los recursos disponibles.

- El aula virtual se utilizará para poner a disposición del alumnado las referencias a todos los recursos de la asignatura: apuntes, bibliografía, software, material, etc.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Enseñanza teórica	11,00	0,00	11,0	[CT06], [CT04], [CT01], [CG13], [CG6], [CG5], [CB10], [CB9], [CB6]
Enseñanza práctica	11,00	0,00	11,0	[CT06], [CT04], [CT01], [CG13], [CG8], [CG6], [CG5], [CB10], [CB9], [CB6], [CE04], [CE05]
Asistencia a tutorías	1,00	0,00	1,0	[CT06], [CT04], [CT01], [CG13], [CG8], [CG6], [CG5], [CB10], [CB9], [CB6], [CE04], [CE05]
Trabajo personal	0,00	49,50	49,5	[CT06], [CT04], [CT01], [CG13], [CG8], [CG6], [CG5], [CB10], [CB9], [CB6], [CE04], [CE05]
Evaluación	2,50	0,00	2,5	[CT06], [CT04], [CT01], [CG13], [CG8], [CG6], [CG5], [CB10], [CB9], [CB6], [CE04], [CE05]
Total horas	25,50	49,50	75,00	
		Total ECTS	3,00	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

Augmented Reality with Unity AR Foundation: A practical guide to cross-platform AR development with Unity 2020 and later versions. Jonathan Linowes. Link:

https://puntoq.ull.es/permalink/f/1rcchus/TN_cdi_proquest_ebookcentral_EBC6706770

Richard Szeliski. "Computer Vision: Algorithms and Applications". Online version:

<https://szeliski.org/Book/>

Bibliografía Complementaria

Otros Recursos

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

La Evaluación de la asignatura se rige por el Reglamento de Evaluación y Calificación (REC) de la Universidad de La Laguna (Boletín Oficial de la Universidad de La Laguna de 23 de junio de 2022), modificado parcialmente en Consejo de Gobierno el 31 de mayo de 2023, o el que la Universidad tenga vigente, además de por lo establecido en la Memoria de Verificación o Modificación vigente.

En virtud de dicho reglamento, todo el alumnado está sujeto a evaluación continua en la primera convocatoria de la asignatura, salvo el que se acoja a la evaluación única, lo que tendrá que ser comunicado por el propio alumnado antes de haberse presentado a las actividades cuya ponderación compute, al menos, el 40% de la evaluación continua (ver art. 5.5 del REC), o excepcionalmente por circunstancias sobrevenidas (ver art. 5.7 del REC).

Dicha evaluación continua consiste en las siguientes pruebas:

- Evaluación de prácticas de laboratorio del bloque 1 (PE_1), con un peso de un 30% en la nota final obtenida.
- Entrega de trabajos y proyectos del bloque 1 (PT_1), con un peso de un 10% en la nota final obtenida.
- Prueba objetiva de los contenidos del bloque 1 (PO_1), con un peso de un 10% en la nota final obtenida.
- Evaluación de prácticas de laboratorio del bloque 2 (PE_2), con un peso de un 30% en la nota final obtenida.
- Entrega de trabajos y proyectos del bloque 2 (PT_2), con un peso de un 10% en la nota final obtenida.
- Prueba objetiva de los contenidos del bloque 2 (PO_2), con un peso de un 10% en la nota final obtenida.

La modalidad de evaluación continua se extenderá en la segunda convocatoria. Por lo tanto, la segunda convocatoria podrá utilizarse para recuperar las pruebas de evaluación continua no superadas antes del fin de la primera convocatoria de la asignatura.

En relación a la evaluación continua, conforme al artículo 4.7 del REC **"se entenderá agotada la convocatoria desde que el alumnado se presente, al menos, a las actividades cuya ponderación compute el 50 % de la evaluación continua, salvo en los casos recogidos en el artículo 5.5"**. Por lo tanto, una vez realizado cualquier conjunto de actividades cuya suma de ponderaciones alcance el 50% supone el agotamiento de la evaluación continua de la asignatura. Una vez agotada la evaluación continua la calificación en el acta no podrá ser "No presentado".

Obligatoriedad de las actividades: Será obligatorio realizar todas las actividades. Por tanto, la nota final (NF) o calificación en el acta se obtiene tras la aplicación de la siguiente fórmula:

- $NF = 0.3*PE_1 + 0.1*PT_1 + 0.1*PO_1 + 0.3*PE_2 + 0.1*PT_2 + 0.1*PO_2$
- Si no se realizan todas las pruebas obligatorias:
 - Si se ha agotado la evaluación continua (se han realizado pruebas cuya suma de ponderaciones es mayor o igual al 50%), entonces $NF = \min(4.5 ; 0.3*PE_1 + 0.1*PT_1 + 0.1*PO_1 + 0.3*PE_2 + 0.1*PT_2 + 0.1*PO_2)$
 - Si no se ha agotado la evaluación continua, entonces $NF = \text{"No Presentado"}$.

Evaluación única:

Si el alumnado no se evalúa de forma continua (por las circunstancias que se describen en el REC), debe evaluarse de todo el contenido teórico y práctico de la asignatura en la fecha oficial de convocatoria que figure en el calendario académico, circunstancia que debe ser comunicada al profesorado de la asignatura con una antelación mínima de 7 días respecto a la fecha oficial en la que el/la estudiante quiera presentarse.

La evaluación única se compondrá de 2 pruebas:

- Una prueba teórica (PT) que equivale a la prueba PO de la evaluación continua;
- Una prueba práctica (PP) que equivale a las pruebas PE y PT de la evaluación continua.

Si la realización de estas pruebas no puede realizarse el mismo día debido a su extensión, el profesorado convendrá con el alumnado una fecha alternativa para su realización. La ponderación de las distintas pruebas de evaluación en la NF de la asignatura es: $NF = 0.20*PT + 0.80*PP$.

Respecto a la 5a convocatoria y posteriores:

El alumnado que se encuentre en la quinta o posteriores convocatorias y desee ser evaluado por un Tribunal, deberá presentar una solicitud a través del procedimiento habilitado en la sede electrónica, dirigida al Director/a de la ESIT. Dicha solicitud deberá realizarse con una antelación mínima de diez días hábiles al comienzo del periodo de exámenes.

Evaluación del 5% de inglés:

Las actividades y evaluación en inglés están contenidos dentro de las pruebas PE.

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas escritas objetivas (exámenes)	[CT06], [CT04], [CT01], [CG13], [CG6], [CG5], [CB10], [CB9], [CB6]	Evaluación de conceptos de ambos bloques de la asignatura.	20,00 %
Evaluación de trabajos y proyectos	[CT06], [CT04], [CT01], [CG13], [CG8], [CG6], [CG5], [CB10], [CB9], [CB6]	Evaluación de los trabajos y proyectos presentados sobre las prácticas desarrolladas en cada bloque.	20,00 %
Evaluación de prácticas de laboratorio	[CT04], [CT01], [CG13], [CG8], [CG6], [CG5], [CB10], [CB6], [CE04], [CE05]	Evaluación de la ejecución de los programas realizados dentro de las prácticas de cada bloque.	60,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

- Conocer y comprender los distintos casos de uso de la visión artificial en los entornos industriales.
- Aplicar diferentes técnicas de detección y reconocimiento de objetos a los problemas más comunes en entornos industriales.
- Aplicar distintos algoritmos de tracking a los problemas más comunes en entornos industriales.
- Conocer y comprender los distintos casos de uso de la realidad aumentada en los entornos industriales.
- Desarrollar aplicaciones de realidad aumentada como apoyo a la fabricación, formación, soporte y mantenimiento en la industria.

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

La asignatura se desarrolla a lo largo de la primera mitad del 2º cuatrimestre según la estructura que se expone a continuación:

- 2 horas a la semana de clases de teoría impartida en el aula de clase.
- 2 horas de prácticas de simulación y/o de laboratorio.

La distribución de los temas por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

IMPORTANTE: El cronograma corresponde al caso de un estudiante que no superara la asignatura por Evaluación Continua y, por tanto, debe realizar las pruebas que le correspondan en las semanas 16-18. En otro caso, en las semanas 16-18 no le correspondería ninguna asignación de horas de trabajo presencial o no presencial.

Segundo cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	Temas 1 y 2	- Impartición de la teoría relativa a estos temas. - Sesión de prácticas relativa a estos temas.	4.00	7.00	11.00
Semana 2:	Temas 2 y 3	- Impartición de la teoría relativa a estos temas. - Sesión de prácticas relativa a estos temas.	4.00	7.00	11.00
Semana 3:	Tema 3	- Impartición de la teoría relativa a estos temas. - Sesión de prácticas relativa a estos temas.	4.00	7.00	11.00
Semana 4:	Temas 3 y 4	- Impartición de la teoría relativa a estos temas. - Sesión de prácticas relativa a estos temas. - Prueba de evaluación continua de los temas 1-3 (PE_1, PT_1, PO_1)	3.00	7.00	10.00
Semana 5:	Temas 5 y 6	- Impartición de la teoría relativa a estos temas. - Sesión de prácticas relativa a estos temas.	4.00	7.00	11.00
Semana 6:	Temas 6 y 7	- Impartición de la teoría relativa a estos temas. - Sesión de prácticas relativa a estos temas.	4.00	7.00	11.00
Semana 7:	Tema 7	- Impartición de la teoría relativa a estos temas. - Sesión de prácticas relativa a estos temas. - Prueba de evaluación continua de los temas 4-6 (PE_2, PT_2, PO_2)	2.50	7.50	10.00
Semana 16 a 18:	EVALUACIÓN	- Evaluación y trabajo autónomo del alumnado.	0.00	0.00	0.00
Total			25.50	49.50	75.00