Escuela de Doctorado
y Estudios de Posgrado
Universidad de La Laguna

Escuela de Doctorado y Estudios de Posgrado

Máster Universitario en Informática Industrial y Robótica (Interuniversitario)

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

Sistemas Ciberfísicos
(2022 - 2023)

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Sistemas Ciberfísicos	Código: 835970906

- 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 para cursar la asignatura

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: JOSE MANUEL GONZALEZ CAVA

- Grupo:

General
- Nombre: **JOSE MANUEL**
- Apellido: **GONZALEZ CAVA**
- Departamento: **Ingeniería Informática y de Sistemas**
- Área de conocimiento: **Arquitectura y Tecnología de Computadores**

Contacto
- Teléfono 1: **922316502 - Ext. 6923**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **jgonzalc@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		Miércoles	11:30	13:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	Laboratorio Ingeniería Informática y de Sistemas
Observaciones: El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.						
Tutorías segundo cuatrimestre:						
Desde	**Hasta**	**Día**	**Hora inicial**	**Hora final**	**Localización**	**Despacho**
Todo el cuatrimestre		Jueves	08:00	10:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo C - AN.4A ESIT	P2.096
Todo el cuatrimestre		Miércoles	08:00	10:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo C - AN.4A ESIT	P2.096
Todo el cuatrimestre		Martes	15:00	17:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo C - AN.4A ESIT	P2.096
Observaciones: El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.						

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura:
Perfil profesional:

5. Competencias

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

Generales

CG4 - Extraer, interpretar y procesar información, procedente de diferentes fuentes, para su empleo en el estudio y análisis
CG7 - Analizar de forma crítica la propia experiencia de prácticas
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

CT03 - Aplicar una metodología que fomente el aprendizaje y el trabajo autónomo
CT04 - Desarrollar el pensamiento crítico
CT05 - Adquirir la capacidad para elaborar un trabajo multidisciplinar

Específicas

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
CE10 - Capacidad para el uso, simulación e implementación de tecnologías de fabricación tradicionales o emergentes empleados en sistemas robóticos y/o industriales
CE12 - Capacidad para el desarrollo de sistemas ciberfísicos, internet de las cosas y/o técnicas basadas en cloud computing

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

Tema 1. Introducción a los sistemas ciberfísicos: características y aplicaciones.
Tema 2. Modelado de comportamientos dinámicos: modelado de sistemas dinámicos, sistemas híbridos y modelos concurrentes de computación.
Tema 3. Diseño de sistemas ciberfísicos: metodología, sensores y actuadores, sistemas empotrados y redes de comunicación.
Tema 4. Análisis y verificación: invariantes y lógica temporal, refinamiento y equivalencia, análisis de alcanzabilidad y comprobación del modelo, análisis cuantitativo, seguridad y privacidad.

Actividades a desarrollar en otro idioma

En cumplimiento de la normativa autonómica el 5% de las actividades docentes se impartirá en Inglés.
Se utilizará documentación en inglés, cuyo uso será necesario para responder a preguntas y resolver ejercicios, de manera

escrita, que formen parte de la evaluación de la asignatura.

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Modelo de Enseñanza Centrada en el Alumnado

Aplica el Modelo de Enseñanza Centrada en el Alumnado (MECA - ULL)

Descripción

La asignatura consta de clases teóricas y prácticas. En las primeras se impartirá los conceptos principales de la asignatura y serán reforzadas por las sesiones de tutoría correspondientes. El alumno deberá dedicar parte de sus horas de trabajo a leer los apuntes, hacer las actividades prácticas que se puedan proponer y a preparar los exámenes. Las clases prácticas se dividirán en sesiones en el aula de informática, para desarrollar una serie de trabajos o proyectos aplicados, y en clases de problemas donde se ilustrarán aquellos contenidos de la teoría que sean susceptibles de ello. La metodología de trabajo será basada en proyectos que los alumnos irán desarrollando a lo largo del curso para cubrir todas sus competencias.

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	[CB7], [CB8], [CG4], [CG7], [CG8], [CG13], [CT03], [CT04], [CT05], [CE04], [CE10], [CE12]
Enseñanza práctica	11,00	0,00	11,0	[CB7], [CB8], [CG4], [CG7], [CG8], [CG13], [CT03], [CT04], [CT05], [CE04], [CE10], [CE12]
Asistencia a tutorías	1,00	0,00	1,0	[CB7], [CB8], [CG4], [CG7], [CG8], [CG13], [CT03], [CT04], [CT05], [CE04], [CE10], [CE12]
Trabajo personal	0,00	49,50	49,5	[CB7], [CB8], [CG4], [CG7], [CG8], [CG13], [CT03], [CT04], [CT05], [CE04], [CE10], [CE12]
Evaluación	2,50	0,00	2,5	[CB7], [CB8], [CG4], [CG7], [CG8], [CG13], [CT03], [CT04], [CT05], [CE04], [CE10], [CE12]

Total horas	25,50	49,50	75,00	
		Total ECTS	3,00	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

Arduino : aplicaciones en robótica, mecatrónica e ingenierías Fernando. Reyes Cortés, Jaime Cid Monjaraz Barcelona : Marcombo 2015

Robótica y domótica básica con Arduino Pedro. Porcuna López Ra-Ma 2016

Bibliografía Complementaria

Otros Recursos

Apuntes del profesorado, manuales y otros materiales didácticos disponibles en el campusvirtual de la asignatura

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

La evaluación de la asignatura se rige por el Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna además de por lo establecido en la Memoria de Verificación inicial o posteriores modificaciones.
Evaluación continua
La evaluación consta de una parte continua en la que se realizarán varias pruebas de respuesta corta a lo largo de la asignatura en las que se evaluarán los conocimientos teóricos, además de un examen final en fecha de convocatoria. Los conocimientos prácticos se evaluarán en base al desempeño del estudiante en los trabajos y proyectos que se propongan y en los informes y memorias de prácticas relacionados con los mismos.
La evaluación de la teoría supone el 50% de la nota (Examen 40% y pruebas de respuesta corta 10%) y la evaluación de las prácticas el otro 50% (Entrega de trabajos y proyectos 40%, Informe memorias de prácticas 10%). El examen (Prueba Objetiva) se realizará en la fecha fijada de examen de la convocatoria como se ha indicado anteriormente.
Requisitos mínimos para aprobar la asignatura y cálculo de la nota final:• Sera■ obligatorio realizar y aprobar las pruebas de evaluacio■n propuestas en los dos bloques (teoría y prácticas) para superar la asignatura.
• En ese caso se aplicarán las ponderaciones, obteniéndose la nota final como: 0.5*Evaluación de Trabajos y Proyectos + 0.5*Evaluación de practicas de laboratorio).
• En caso de que el estudiante suspenda la teoría y/o las prácticas, la calificación será Suspenso con la nota que se obtenga del mayor de los suspensos.
Por defecto se aplicarán las ponderaciones cuando el estudiante haya entregado todas las pruebas evaluativas.
No obstante, si el estudiante no presenta todas las pruebas en la evaluación continua:• Si solo se ha presentado a actividades de la evaluación continua cuyo peso total en la ponderación de la asignatura sea menos del 50%, se considerará No Presentado, conforme al Reglamento de Evaluación y Calificación de la

Universidad de La Laguna.
• En cambio, se entenderá agotada la convocatoria cuando el estudiante presente actividades cuya ponderación compute, al menos, el 50% de la evaluación continua. Para los trabajos que queden sin entregar, su nota para la evaluación continua será de 0.

Evaluacio■n única
Si el alumnado no se evalúa de forma continua (por las circunstancias que se describen en el REC), podrá evaluarse del contenido teórico realizando un examen de los contenidos teóricos de la asignatura (50%) y de la parte práctica, entregando los trabajos y proyectos que forman parte del sistema de evaluación continua, antes la fecha oficial de convocatoria que figure en el calendario académico.

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Evaluación de trabajos y proyectos	[CB7], [CB8], [CG4], [CG7], [CG8], [CG13], [CT03], [CT04], [CT05], [CE04], [CE10], [CE12]	- Adecuación a lo solicitado. - Nivel de conocimientos adquiridos.	50,00 %
Evaluación de prácticas de laboratorio	[CB7], [CB8], [CG4], [CG7], [CG8], [CG13], [CT03], [CT04], [CT05], [CE04], [CE10], [CE12]	- Adecuación a lo solicitado. - Nivel de conocimientos adquiridos.	50,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

- Conocer y comprender las características clave y las aplicaciones de los sistemas ciberfísicos.
- Diseñar y desarrollar sistemas ciberfisicos destinados a la automatización de procesos industriales.
- Analizar y verificar sistemas ciberfísicos.

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

Este cronograma es estimativo, pudiéndose variar según las necesidades de la planificación docente.

Segundo cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total

Semana 1:	Introducción a los sistemas ciberfísicos: características y aplicaciones.	Clases teóricas y prácticas	3.00	3.50	6.50
Semana 2:	Modelado de comportamientos dinámicos: modelado de sistemas dinámicos, sistemas híbridos y modelos concurrentes de computación.	Clases teóricas y prácticas	3.50	5.00	8.50
Semana 3:	Modelado de comportamientos dinámicos: modelado de sistemas dinámicos, sistemas híbridos y modelos concurrentes de computación.	Clases teóricas y prácticas	3.50	5.00	8.50
Semana 4:	Diseño de sistemas ciberfísicos: metodología, sensores y actuadores, sistemas empotrados y redes de comunicación	Clases teóricas y prácticas	3.50	7.00	10.50
Semana 5:	Diseño de sistemas ciberfísicos: metodología, sensores y actuadores, sistemas empotrados y redes de comunicación.	Clases teóricas y prácticas	3.50	7.00	10.50
Semana 6:	Análisis y verificación: invariantes y lógica temporal, refinamiento y equivalencia, análisis de alcanzabilidad y comprobación del modelo, análisis cuantitativo, seguridad y privacidad.	Clases teóricas y prácticas	3.50	7.00	10.50

Semana 7:	Análisis y verificación: invariantes y lógica temporal, refinamiento y equivalencia, análisis de alcanzabilidad y comprobación del modelo, análisis cuantitativo, seguridad y privacidad.	Clases teóricas y prácticas	3.50	7.00	10.50
Semana 15 a 17:	**Evaluación y trabajo autónomo del alumnado**	**Evaluación y trabajo autónomo del alumnado**	1.50	8.00	9.50
		Total	25.50	49.50	75.00