

Escuela de Doctorado y Estudios de Posgrado

Máster Universitario en Ingeniería Industrial

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

**Redes de Comunicaciones Industriales
(2023 - 2024)**

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Redes de Comunicaciones Industriales	Código: 335662122
<ul style="list-style-type: none"> - Centro: Escuela de Doctorado y Estudios de Postgrado - Lugar de impartición: Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología. Sección de Ingeniería Industrial - Titulación: Máster Universitario en Ingeniería Industrial - Plan de Estudios: 2017 (Publicado en 2017-07-31) - Rama de conocimiento: Ingeniería y Arquitectura - Itinerario / Intensificación: - Departamento/s: Ingeniería Industrial - Área/s de conocimiento: Teoría de la Señal y Comunicaciones - Curso: 2 - Carácter: Obligatoria especialidad - Duración: Primer cuatrimestre - Créditos ECTS: 3,0 - Modalidad de impartición: Presencial - Horario: Enlace al horario - Dirección web de la asignatura: http://www.campusvirtual.ull.es - Idioma: Castellano e Inglés (Decreto 168/2008: un 5% será impartido en Inglés) 	

2. Requisitos de matrícula y calificación

No se han establecido

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: FERNANDO LUIS ROSA GONZALEZ
- Grupo: G1, PA101, TU101.
General <ul style="list-style-type: none"> - Nombre: FERNANDO LUIS - Apellido: ROSA GONZALEZ - Departamento: Ingeniería Industrial - Área de conocimiento: Teoría de la Señal y Comunicaciones

Contacto - Teléfono 1: 922318231 - Teléfono 2: - Correo electrónico: frosa@ull.es - Correo alternativo: frosa@ull.edu.es - Web: http://www.campusvirtual.ull.es						
Tutorías primer cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	15:00	17:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	p3.056
Todo el cuatrimestre		Jueves	10:00	12:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	p3.056
Todo el cuatrimestre		Viernes	10:00	12:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	p3.056
Observaciones:						
Tutorías segundo cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	10:00	12:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	p3.056
Todo el cuatrimestre		Jueves	10:00	12:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	p3.056

Todo el cuatrimestre		Viernes	10:00	12:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	p3.056
Observaciones:						

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Ingeniería Electrónica**
 Perfil profesional: **Ingeniería Industrial**

5. Competencias

Específicas: Instalaciones, plantas y construcciones complementarias

IP4 - Conocimiento y capacidades para proyectar y diseñar instalaciones eléctricas y de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética, acústica, comunicaciones, domótica y edificios inteligentes e instalaciones de seguridad

IP6 - Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y productos.

IP7 - Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes.

Específicas: Tecnologías industriales

TI7 - Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial.

Específicas: Ingeniería electrónica

IE1 - Ser capaz de analizar y diseñar sistemas y redes para la comunicación de datos en la industria, así como saber evaluar las propuestas tecnológicas existentes y seleccionar la más adecuada para una aplicación particular.

Generales

CG12 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

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.

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.

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.

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesor: Fernando L. Rosa González

Tema 1.- Redes de Comunicación Industrial (RCI).

- 1.1 Introducción.
- 1.2 Arquitectura de las RCI.
- 1.3 Requerimientos de las RCI.
- 1.4 Tecnologías: Buses de campo, Ethernet industrial.

Tema 2.- FlexRay y CAN.

- 2.1 Introducción.
- 2.2 FlexRay: Topología, Interface, CHI y protocolo.
- 2.3 Mensajes y su secuencia.
- 2.4 Introducción al protocolo CAN.
- 2.5 Sistemas de Bus distribuido: Modbus, CAN y redundancia.
- 2.6 Implementando una interfaz de conversión Modbus, CAN.

Tema 3.- Sensórica Wireless Industrial

- 3.1 Introducción.
- 3.2 Redes de sensores inalámbricos WSN.
- 3.3 Topologías de redes inalámbricas.
- 3.4 Aplicaciones de WSN.
- 3.5 Bus de campo inalámbrico.
- 3.6 WSN para aplicación industrial: ZigBee, WirelessHART, ISA100.11a.
- 3.7 Protocolos MAC para eficiencia energética.
- 3.8 Internet Industrial de las Cosas (IIoT)

Actividades a desarrollar en otro idioma

En virtud de lo dispuesto en la normativa autonómica (Decreto 168/2008, de 22 de julio) un 5% del contenido será impartido en inglés.

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)
Aprendizaje Servicio

Descripción

Para las clases teóricas se utilizará una metodología de clases magistrales interactivas de modo conjunto con el trabajo autónomo del alumno. Se realizará una secuencia de actividades, tanto en inglés como en español, ejercicios y actividades de laboratorio que ejemplifiquen los contenidos teóricos. Al alumno se le solicita hacer el trabajo de preparación de la teoría simultáneamente con las clases magistrales para afrontar con seguridad de éxito el resto de competencias y habilidades de cada tema.

Esta asignatura participa en el Proyecto de Innovación y Transferencia Educativa (Convocatoria PITE 2023-24) "LA COMUNICACIÓN SOCIAL Y EL CAMBIO CLIMÁTICO: LOS RETOS DE LA SENSIBILIZACIÓN SOBRE EL IMPACTO DEL CO₂, EL RUIDO EN EL MAR Y SU EFECTO EN LA BIODIVERSIDAD CANARIA. APRENDER, PRESTANDO UN SERVICIO", aprobado por el Vicerrectorado de Docencia y también en el Proyecto concedido por la FECYT: "La sensibilización sobre los efectos del cambio climático a través de la comunicación transmedia".

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
Clases teóricas	16,00	0,00	16,0	[CB10], [CB9], [CB8], [CB7], [CB6], [CG12], [IE1], [TI7], [IP7], [IP6], [IP4]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	5,00	0,00	5,0	[CB10], [CB9], [CB8], [CB7], [CB6], [CG12], [IE1], [TI7], [IP7], [IP6], [IP4]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	2,00	0,00	2,0	[CB10], [CB9], [CB8], [CB7], [CB6], [CG12], [IE1], [TI7], [IP7], [IP6], [IP4]
Realización de trabajos (individual/grupal)	3,00	10,00	13,0	[CB9], [CB8], [CB7], [CB6], [CG12], [IE1], [TI7], [IP7], [IP6], [IP4]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	23,00	23,0	[CB9], [CB8], [CB7], [CB6], [CG12], [IE1], [TI7], [IP7], [IP6], [IP4]

Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	5,00	5,0	[CB9], [CB8], [CB7], [CB6], [CG12], [IE1], [TI7], [IP7], [IP6], [IP4]
Preparación de exámenes	0,00	7,00	7,0	[CB9], [CB8], [CB7], [CB6], [CG12], [IE1], [TI7], [IP7], [IP6], [IP4]
Realización de exámenes	2,00	0,00	2,0	[CB9], [CB8], [CB7], [CB6], [CG12], [IE1], [TI7], [IP7], [IP6], [IP4]
Asistencia a tutorías	2,00	0,00	2,0	[CB9], [CB8], [CB7], [CB6], [CG12], [IE1], [TI7], [IP7], [IP6], [IP4]
Total horas	30,00	45,00	75,00	
Total ECTS			3,00	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

Comunicaciones y Redes de Computadores, William Stalling
, 7ª Ed, Pearson, Prentice Hall.2004

From Wired Technologies to Cloud Computing and the Internet of Things,
Kim
, Dong-Seong,
Tran-Dang
, Hoa, Springer Verlag, 2019.

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 que la Universidad tenga vigente, además de por lo establecido en la Memoria de Verificación o Modificación por la que se rige la titulación.

EVALUACIÓN CONTINUA:

Con objeto de valorar la correcta adquisición de conocimientos y competencias, el sistema de evaluación se inspira en la evaluación continua del estudiante. El proceso de evaluación utiliza diferentes estrategias y recoge evidencias que guardan relación tanto con el proceso de enseñanza-aprendizaje durante la impartición de la asignatura como con los resultados alcanzados.

El sistema de evaluación valorará el progreso del estudiante mediante la participación activa en las actividades de la asignatura y a través de la realización y entrega de las actividades programadas, que se distribuirán con la siguiente ponderación:

1) Participación activa: 10%

2) Realización de las pruebas y actividades programadas: 40%

3) Prueba final, que tendrá lugar en las fechas de las convocatorias oficiales: 50%. Es obligatorio presentarse a esta prueba y obtener una puntuación mínima equivalente al 50% de su valor, esto es, 2,5 puntos sobre 5.

La calificación final de la asignatura será el resultado de la suma de las calificaciones obtenidas en 1), 2) y 3). Las puntuaciones obtenidas en 1) y 2) se mantendrán para todas las convocatorias del mismo curso académico. En el caso de no superar la prueba final con la nota mínima requerida la calificación será la obtenida en esta prueba ponderada sobre 10.

De acuerdo con el Reglamento de Evaluación y Calificación en vigor, la prueba final consume la convocatoria de evaluación continua.

EVALUACIÓN ÚNICA:

La evaluación única incluirá preguntas equivalentes a los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura y al volumen de trabajo realizado en la evaluación continua, de modo que se evalúe la adquisición de las competencias y resultados de aprendizaje previstos para esta materia. Para superar dicha prueba habrá que obtener como mínimo 5 puntos sobre un total de 10 y podrá incluir actividades prácticas como parte de la evaluación.

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[CB10], [CB9], [CB8], [CB7], [CB6], [CG12], [IE1], [TI7], [IP7], [IP6], [IP4]	La evaluación se realizará usando los criterios incluidos en la descripción.	50,00 %
Trabajos y proyectos	[CB10], [CB9], [CB8], [CB7], [CB6], [CG12], [IE1], [TI7], [IP7], [IP6], [IP4]	Realización de las pruebas y actividades programadas	40,00 %

Escalas de actitudes	[CB10], [CB9], [CB8], [CB7], [CB6], [CG12], [IE1], [TI7], [IP7], [IP6], [IP4]	Participación activa	10,00 %
----------------------	--	----------------------	---------

10. Resultados de Aprendizaje

El estudiante, al superar esta asignatura, tiene que:

* Ser capaz de distinguir de manera adecuada las arquitecturas, requerimientos y diferentes tecnologías de Redes de Comunicación Industriales.

* Conocer las principales diferencias entre los protocolos *CAN* y *Flexray*.

* Conocer las diferentes características existentes entre las diferentes redes de sensores inalámbricos o WSN, así como sus principales aplicaciones industriales.

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

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

Primer cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	T1.1 E1	Tema 1 1h Introducción 1h Preparación primer Entregable	2.00	3.00	5.00
Semana 2:	T1.2 T1.3	Tema 1 1h Arquitectura de las RCI 1h Requerimientos de las RCI	2.00	3.00	5.00
Semana 3:	T1.4 P1	Tema 1 1h Tecnologías: Buses de campo, Ethernet industrial 1h Práctica 1	2.00	3.00	5.00
Semana 4:	T2.1 T2.2	Tema 2 0.5h Introducción 0.5h FlexRay: Topología 1h FlexRay: Interface, CHI y protocolo.	2.00	3.00	5.00

Semana 5:	T2.3 T2.4	Tema 2 1h Mensajes y sus secuencias. 1h Introducción al protocolo CAN.	2.00	3.00	5.00
Semana 6:	E2 P2	0,5h Preparación segundo Entregable 1,5h Práctica 2	2.00	3.00	5.00
Semana 7:	S1 T2.5	Tema 2 1h Seminario 1: Buses distribuidos 1h Modbus, CAN y redundancia.	2.00	3.00	5.00
Semana 8:	T2.6 Tut1	Tema 2 1,5h Implementando una interfaz de conversión Modbus, CAN 0,5h Tutoría 1	2.00	3.00	5.00
Semana 9:	T3.1 P3	Tema 3 0,5h Introducción WSN 1,5h Práctica 3	2.00	3.00	5.00
Semana 10:	T3.2 T3.3	Tema 3 1h Redes de sensores inalámbricos WSN 1h Topologías de redes inalámbricas	2.00	3.00	5.00
Semana 11:	T3.4 T3.5 E3	Tema 3 1h Aplicaciones de WSN 0,5h Bus de campo inalámbrico 0,5 Preparación tercer Entregable	2.00	3.00	5.00
Semana 12:	T3.6	Tema 3 1h WSN para aplicación industrial: ZigBee 1h WSN para aplicación industrial: WirelessHART, ISA100.11a.	2.00	3.00	5.00
Semana 13:	T3.7 P4	Tema 3 0,5h Protocolos MAC para eficiencia energética 1,5h Práctica 4	2.00	3.00	5.00
Semana 14:	T3.8 Tut2	Tema 3 1,5h Internet Industrial de las Cosas(IIoT) 0,5h Tutoría 2	2.00	3.00	5.00
Semana 15:	Preparación y dudas sobre el examen	Autoexamen, autoevaluación y trabajo autónomo.	1.00	1.50	2.50
Semana 16 a 18:	Evaluación	Evaluación y trabajo autónomo del alumnado.	1.00	1.50	2.50
Total			30.00	45.00	75.00