

# **Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología**

## **Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :**

**Informática Industrial  
(2022 - 2023)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

<b>Asignatura: Informática Industrial</b>	<b>Código: 339394103</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centro: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li> <li>- Lugar de impartición: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li> <li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática</b></li> <li>- Plan de Estudios: <b>2010 (Publicado en 2011-12-12)</b></li> <li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li> <li>- Itinerario / Intensificación:</li> <li>- Departamento/s:  <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Ingeniería Informática y de Sistemas</b></li> </ul> </li> <li>- Área/s de conocimiento:  <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Arquitectura y Tecnología de Computadores</b></li> <li><b>Ingeniería de Sistemas y Automática</b></li> </ul> </li> <li>- Curso: <b>4</b></li> <li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li> <li>- Duración: <b>Primer cuatrimestre</b></li> <li>- Créditos ECTS: <b>6,0</b></li> <li>- Modalidad de impartición: <b>Presencial</b></li> <li>- Horario: <b>Enlace al horario</b></li> <li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> <li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)</b></li> </ul>	

## 2. Requisitos para cursar la asignatura

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

<b>Profesor/a Coordinador/a: ALBERTO FRANCISCO HAMILTON CASTRO</b>
- Grupo: <b>Todos los grupos</b>
<b>General</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre: <b>ALBERTO FRANCISCO</b></li> <li>- Apellido: <b>HAMILTON CASTRO</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Informática y de Sistemas</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería de Sistemas y Automática</b></li> </ul>
<b>Contacto</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teléfono 1: <b>922 84 50 46</b></li> <li>- Teléfono 2:</li> <li>- Correo electrónico: <b>albham@ull.es</b></li> <li>- Correo alternativo: <b>albham@ull.edu.es</b></li> <li>- Web: <b><a href="https://sites.google.com/a/ull.edu.es/alberto-hamilton/">https://sites.google.com/a/ull.edu.es/alberto-hamilton/</a></b></li> </ul>

<b>Tutorías primer cuatrimestre:</b>						
<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	<b>Día</b>	<b>Hora inicial</b>	<b>Hora final</b>	<b>Localización</b>	<b>Despacho</b>
Todo el cuatrimestre		Lunes	17:30	19:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.013
Todo el cuatrimestre		Martes	11:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.013
Todo el cuatrimestre		Miércoles	17:30	19:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.013
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:00	12:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.013
<p>Observaciones: Para acudir a tutoría es necesario reservar alguno de los periodos disponibles a través del sistema de calendario como si indica en la página <a href="https://goo.gl/7j9XP6">https://goo.gl/7j9XP6</a> . Las tutorías por defecto serán presenciales en el despacho. Es posible realizarlas en línea haciendo uso de algunas de las herramientas institucionales disponibles, para lo cual se debe indicar en la cita del calendario o mediante correo electrónico una vez realizada la reserva. La información actualizada (incidencias de cambios o cancelación) se publicarán en <a href="https://goo.gl/7j9XP6">https://goo.gl/7j9XP6</a></p>						
<b>Tutorías segundo cuatrimestre:</b>						
<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	<b>Día</b>	<b>Hora inicial</b>	<b>Hora final</b>	<b>Localización</b>	<b>Despacho</b>
Todo el cuatrimestre		Martes	16:30	18:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.013

Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:00	12:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.013
Todo el cuatrimestre		Jueves	16:30	18:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.013
Todo el cuatrimestre		Lunes	11:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.013

Observaciones: Para acudir a tutoría es necesario reservar alguno de los periodos disponibles a través del sistema de calendario como si indica en la página <https://goo.gl/7j9XP6> . Las tutorías por defecto serán presenciales en el despacho. Es posible realizarlas en línea haciendo uso de algunas de las herramientas institucionales disponibles, para lo cual se debe indicar en la cita del calendario o mediante correo electrónico una vez realizada la reserva. La información actualizada (incidencias de cambios o cancelación) se publicarán en <https://goo.gl/7j9XP6>

**Profesor/a: EVELIO JOSE GONZALEZ GONZALEZ**

- Grupo: **Todos los grupos**

**General**

- Nombre: **EVELIO JOSE**
- Apellido: **GONZALEZ GONZALEZ**
- Departamento: **Ingeniería Informática y de Sistemas**
- Área de conocimiento: **Ingeniería de Sistemas y Automática**

**Contacto**

- Teléfono 1: **922845294**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **ejgonzal@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	09:30	12:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo C - AN.4A ESIT	P2.1.11
01-09-2022	17-11-2022	Viernes	09:30	12:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo C - AN.4A ESIT	P2.1.11
18-11-2022	30-01-2023	Martes	09:30	12:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo C - AN.4A ESIT	P2.1.11

Observaciones: Despacho P1.1.1. Módulo C, Edificio de la ESIT. Pendiente de asignación temporal de la docencia en algunas asignaturas/nuevas titulaciones, por lo que este horario es tentativo y sujeto a modificaciones en caso de colisión con docencia. Cualquier incidencia y la información más actualizada podrá consultarse en <https://sites.google.com/a/isaatc.ull.es/tutorias-evelio/> Las fechas de intercambio de viernes a martes podrá ser modificada por necesidades docentes.

**Tutorías segundo cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Jueves	09:45	12:45	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo C - AN.4A ESIT	P2.1.11
Todo el cuatrimestre		Viernes	09:45	12:45	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo C - AN.4A ESIT	P2.1.11

Observaciones: Pendiente de asignación temporal de la docencia en algunas asignaturas/nuevas titulaciones, por lo que este horario es tentativo y sujeto a modificaciones en caso de colisión con docencia. Cualquier incidencia y la información más actualizada podrá consultarse en <https://sites.google.com/a/isaatc.ull.es/tutorias-evelio/>

#### 4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Tecnología Específica: Electrónica Industrial.**  
Perfil profesional: **Ingeniería Electrónica Industrial y Automática.**

## 5. Competencias

### Específicas

**28** - Conocimiento aplicado de informática industrial y comunicaciones.

### Generales

**T9** - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

### Transversales

**O8** - Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.

**O15** - Capacidad para el manejo de especificaciones técnicas y para elaboración de informes técnicos.

### Básicas

**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.

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

#### **Módulo I:** Introducción a la Informática Industrial

-Profesor: Alberto Hamilton

##### Tema 1: Introducción a la Informática Industrial

Introducción. Sistemas empujados y sistemas de tiempo real. Metodologías de desarrollo. Software Libre.

##### Tema 2: Repaso de Programación Estructurada

Estructuras de datos y de control. Lenguaje C.

##### Tema 3: Programación Orientada a Objetos.

Introducción a la POO. Clases, herencia y polimorfismo. El lenguaje C++.

##### Tema 4: Nociones de Programación Concurrente y de Tiempo Real.

Procesos e Hilos. Exclusión mutua y sincronización. Herramientas para la sincronización. Medida y control de tiempo en STR. Planificación de STR.

#### **Módulo II:** Comunicaciones Industriales

-Profesor: Alberto Hamilton

##### Tema 5: Redes de comunicaciones

Niveles OSI. Capa física y de enlace. Comunicaciones paralelas y seriales.

Tema 6: Buses de Campo

Buses de bajo nivel. Buses de alto nivel.

Tema 7: Protocolos de Internet

Protocolo IP. Direccionamiento. Protocolos TCP y UDP. Servicios básicos y avanzados. Programación de clientes y servidores.

**Módulo III:** Microcontroladores

-Profesor: Evelio González

Tema 8: Introducción a los microcontroladores. Definición, visión general. Programación de microcontroladores

Estudio de un microcontrolador concreto. El lenguaje ensamblador y su relación con la arquitectura del dispositivo. Estructura interna, puertos, periféricos, interrupciones. Programadores.

**Actividades a desarrollar en otro idioma**

Tal como se refleja en la legislación vigente, un 5% de las actividades a desarrollar en la asignatura, se llevarán a cabo en otro idioma.

- Profesores: Todos
  - Consulta bibliográfica en inglés
  - Gestión de documentación técnica en inglés
  - Manejo de herramienta informática en inglés.

Serán evaluadas de manera integrada dentro de las actividades de evaluación reflejadas en esta guía docente, realizando en inglés algunas de las preguntas de las pruebas objetivas y/o exigiendo que se redacte en inglés algunas partes de los informes de prácticas.

## 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 metodología a seguir busca un proceso de enseñanza-aprendizaje centrado en el alumnado planteado como un proceso cooperativo.

Se procurará, en la mayoría de los temas, seguir la metodología de "aula invertida", es decir, que el profesorado pone a disposición materiales de los temas (vídeo, lecturas, etc.) que deben ser estudiados por el alumnado antes de clases teóricas. Las clases en grupo grande se dedicarán a resolver dudas, cuestiones y actividades que sirvan para reforzar los contenidos previamente estudiados.

Para las clases prácticas, se plantearán la resolución de problemas y casos prácticos que el alumnado deberá desarrollar en el aula de informática o laboratorio; de manera individual o en grupo. El profesorado encargado de supervisar la sesión práctica resolverá las dudas y cuestiones. Cuando el alumnado considere que ha alcanzado los objetivos fijados para la

práctica deberá mostrar su funcionamiento al profesorado, el cual procederá a valorarla. El alumnado deberá entregar, a través del aula virtual y en los plazos que se establezcan, un informe o el código solución del ejercicio/práctica. Para algunas prácticas existirá también una revisión individual de la solución presentada o examen práctico.

En el caso de las prácticas del Módulo III, existirán unas sesiones de planificación que pueden incluir visitas previas al laboratorio, planteamiento supervisado de soluciones al enunciado de la práctica y otras actividades que se consideren adecuadas según el problema a resolver.

**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 o de problemas a grupo completo	35,00	0,00	35,0	[CB2], [O15], [T9], [28]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	40,00	40,0	[CB2], [O15], [T9], [28]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	15,00	15,0	[CB2], [O15], [O8], [T9], [28]
Preparación de exámenes	0,00	35,00	35,0	[CB2], [O15], [T9], [28]
Realización de exámenes	4,00	0,00	4,0	[CB2], [O15], [T9], [28]
Asistencia a tutorías, presenciales y/o virtuales, a grupo reducido	3,00	0,00	3,0	[CB2], [O15], [O8], [T9], [28]
Prácticas de laboratorio o en sala de ordenadores a grupo reducido	18,00	0,00	18,0	[CB2], [O15], [O8], [T9], [28]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
		Total ECTS	6,00	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

Fatos Xhafa. Programación en C++ para ingenieros. Thomson, D.L. 2006.

Programación y diseño en C++ : introducción a la programación y al diseño orientado a objetos / James P. Cohoon. McGraw-Hill, D. L. 2000.

V. Jimenez, L. Matinez Novoa. Comunicaciones Industriales. MARCOMBO 2009.

Documentación del microcontrolador ATmega8515, disponible en la página web del fabricante (ATMEL).  
<http://www.atmel.com/Image/doc2512.pdf>, manual del ensamblador disponible en el aula virtual de la asignatura.

#### Bibliografía Complementaria

Sistemas de tiempo real y lenguajes de programación. Burns, Alan. Addison-Wesley, D. L. 2002  
Practical Industrial Data Communications: Best Practice Techniques. Deon Reynders, Steve Mackay, Edwin Wright. Editor Butterworth-Heinemann, 2004.  
Programación concurrente / José Tomás Palma Méndez. Paraninfo, D.L. 2003  
Jesse Liberty. Aprenda C++. Anaya Multimedia, D. L. 2005.

#### Otros Recursos

- Curso abierto de la UNED sobre Redes de Comunicaciones industriales
- Aula de informática
- Laboratorio de Departamento de Ingeniería Informática y de Sistemas
- Material electrónico diverso

## 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 (Boletín Oficial de la Universidad de La Laguna de 23 de junio de 2022), o el que la Universidad tenga vigente, además de por lo establecido en la Memoria de Verificación o Modificación vigente.*

#### EVALUACIÓN CONTINUA (EC):

La consecución de los objetivos se valorará de acuerdo a las siguientes actividades de EC (se incluye la ponderación en la calificación global, la calificación mínima a obtener para considerar que se ha superado y tipo de prueba):

P1.1) Grupo 1 de pruebas prácticas del Módulo I. Ponderación 15%. Calificación mínima para hacer la media 4,5. Tipo de prueba: Valoración de las actividades prácticas en el laboratorio

O1.1) Prueba objetiva del Módulo I. Ponderación 10%. Calificación mínima para hacer la media 4,5. Tipo de prueba: Pruebas objetivas

O2.1) Prueba objetiva del Módulo II. Ponderación 12%. Calificación mínima para hacer la media 4,5. Tipo de prueba: Pruebas objetivas

P1.2) Grupo 2 de pruebas prácticas del Módulo I. Ponderación 28%. Calificación mínima para hacer la media 5,0. Tipo de prueba: Informes memorias de prácticas

P3.1) Prácticas del Módulo III. Ponderación 30%, Calificación mínima para hacer la media 4,5. Tipo de prueba: Valoración de las actividades prácticas en el laboratorio

I3.1) Informe de la práctica P3.1. Ponderación 5%. Calificación mínima para hacer la media 5,0. Tipo de prueba: Informes memorias de prácticas

Las pruebas O1.1 y O2.1 se podrán evaluar mediante la participación y superación de todos los test cortos, de las clases de teoría, asociados a la metodología de aula invertida (en caso de que estos se lleguen a realizar).

Se entenderá agotada la convocatoria de EC desde que el alumnado se presente a cualquier combinación de pruebas

evaluativas cuya suma de ponderaciones sea igual, al menos, al 50% de las actividades de EC. Una vez agotada la evaluación continua la calificación en el acta no podrá ser "No presentado".

En caso de agotamiento de la convocatoria no habiendo presentado todas las actividades o no habiendo alcanzado la mínima en alguna de las presentadas, la nota de la convocatoria será el valor mínimo entre 4,5 y la media ponderada considerando una nota de 0,0 en las actividades no presentadas.

Para poder presentarse a cualquiera de las pruebas podrá exigirse que el alumnado indique previamente su intención a través de una consulta (o similar) habilitada en el aula virtual, y que el profesorado podrá a disposición con un plazo razonable.

La modalidad de EC se mantendrá en la segunda convocatoria.

Las pruebas P1.1, P1.2, O1.1 y O1.2 se podrán recuperar en la fecha establecida para la primera convocatoria.

#### EVALUACIÓN ÚNICA (EU):

La evaluación única consistirá en:

- una prueba práctica sobre los contenidos del módulo I y II. Ponderación 43%
- una prueba práctica sobre los contenidos del módulo III. Ponderación 35%
- una prueba objetiva de los contenidos del módulo I y II. Ponderación 22%

Para poder presentarse a cualquiera de las pruebas podrá exigirse que el alumnado indique previamente su intención a través de una consulta (o similar) habilitada en el aula virtual, y que el profesorado podrá a disposición con un plazo razonable.

Dadas las limitaciones de espacio y materiales en los laboratorios, para el caso de las pruebas prácticas si el número de puestos disponibles es suficiente, todo el alumnado solicitante realizará la prueba el día y hora fijados. Si hay más estudiantes que puestos, se sorteará cuales tendrán que hacer la prueba en una fecha posterior.

#### CADUCIDAD DE LAS CALIFICACIONES:

La nota obtenida en las actividades de evaluación superadas se guardarán para todas las convocatorias del actual curso académico. También podrán guardarse para los siguientes cursos académicos según consideración del profesorado responsable de la asignatura en los cursos venideros.

#### OTRAS CONSIDERACIONES:

La evaluación de las actividades en otro idioma se hará realizando en inglés algunas de las preguntas de las pruebas objetivas (O1.1, O2.1) y/o exigiendo que se redacte en inglés algunas partes del informe de prácticas (I3.1). En el caso de la evaluación única, se redactarán algunas de las preguntas de las pruebas en lengua inglesa y/o se requerirá la redacción de algún contenido en dicha lengua.

En caso de que el profesorado detecte, tanto en EC como EU, dudas razonables sobre la autoría de las actividades evaluadas, podrá disponer las pruebas complementarias que considere al respecto: proponer ejercicios de modificación de código, entrevistas personalizadas, etc.

#### Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
----------------	--------------	-----------	-------------

Pruebas objetivas	[CB2], [O15], [T9], [28]	- Dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia. - Uso correcto de la lengua inglesa.	22,00 %
Informes memorias de prácticas	[CB2], [O15], [O8], [T9], [28]	- Adecuación a lo solicitado. - Nivel de Conocimientos adquiridos. - Calidad de la documentación. - Originalidad. - Uso correcto de la lengua inglesa.	33,00 %
Valoración de las actividades prácticas en el laboratorio	[CB2], [O15], [O8], [T9], [28]	- Nivel de Conocimientos demostrado. - Grado de autonomía. - Consecución de Objetivos. - Habilidades en el manejo de los recursos del laboratorio. - Actitud y respeto al trabajo de los otros grupos. - Originalidad.	45,00 %

## 10. Resultados de Aprendizaje

Los resultados esperados del aprendizaje son:

- Conocer los fundamentos de la Informática Industrial y los Interfaces Hombre Máquina.
- Conocer la programación orientada a objetos y tener la habilidad de hacer programas sencillos en C++.
- Conocer los fundamentos de la Programación Concurrente.
- Conocer la fundamentos de los Sistemas en Tiempo Real y los Sistemas Empotrados.
- Conocer distintos tipos de comunicación industrial y buses de campo.
- Conocer los fundamentos de la comunicación en Internet y sus protocolos.
- Conocer los fundamentos de los microcontroladores
- Conocer el procedimiento de programación de microcontroladores y tener la habilidad de realizar programas sencillos para los mismos.
- Desarrollar la capacidad de trabajo en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

La asignatura se desarrolla a lo largo de las 16 semanas del primer cuatrimestre según la estructura que se expone en la tabla siguiente.

Las clases teóricas se realizarán en aula de grupo grande.

Las clases prácticas y tutorías académicas-formativas, en grupo reducido, se impartirán en aula de ordenadores o en los

laboratorios del Departamento de Ingeniería Informática.

Las horas reservadas para impartir la asignatura son Lunes, Martes y Viernes de 15:00 a 17:00 horas y Miércoles de 15:00 a 17:30. En estas horas se repartirán las clases teóricas, tutorías y clases prácticas según sea más conveniente en cada semana. Los datos reflejados en el cronograma corresponde a una distribución de 3 grupos prácticos. En caso de que el número de grupos prácticos de la asignatura fuese diferente, la distribución semanal de horas de trabajo se vería alterada.

La distribución de los temas por semana, en la siguiente tabla, es orientativo y 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:	1, 2, 3	Teoría: Temas 1, 2 y 3	7.50	11.00	18.50
Semana 2:	3, 4	Teoría: Temas 3 y 4 Práctica P1.1	10.00	15.00	25.00
Semana 3:	2 y 3	Práctica P1.1 Tutoría	2.00	3.00	5.00
Semana 4:	2 y 3	Práctica P1.1	2.00	3.00	5.00
Semana 5:	5, 6 y 7	Teoría Tema 5, 6 y 7	8.50	12.50	21.00
Semana 6:	2, 3, 4 y 7	Práctica P1.2	2.00	3.00	5.00
Semana 7:	2, 3, 4 y 7	Práctica P1.2 Prueba O1.1	4.00	6.00	10.00
Semana 8:	2, 3, 4 y 7	Práctica P1.2	4.00	6.00	10.00
Semana 9:	2, 3, 4 y 7	Práctica P1.2	2.00	3.00	5.00
Semana 10:	8	Teoría Tema 8	10.00	15.00	25.00
Semana 11:	8	Sesiones preparatorias P3.1	1.00	1.50	2.50
Semana 12:	8	Sesiones preparatorias P3.1	2.00	3.00	5.00
Semana 13:	8	Actividad P3.1 Tutorías	2.50	4.00	6.50
Semana 14:	8	Actividad P3.1 Entrega del informe I3.1	2.50	4.00	6.50

Semana 15:	Semanas 15 a 16	Evaluación y trabajo autónomo del alumnado Recuperación de las pruebas P1.1, P1.2, O1.1 y O1.2	0.00	0.00	0.00
Semana 16 a 18:			0.00	0.00	0.00
Total			60.00	90.00	150.00