

# Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

## Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

### GUÍAS DOCENTES

Curso Académico 2013-2014

Camino San Francisco de Paula, s/n  
Apartado 456  
38200 La Laguna  
Santa Cruz de Tenerife, España

T: 922 31 83 09

[esit@ull.es](mailto:esit@ull.es)

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
*La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>*

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22



**JUAN MANUEL RODRÍGUEZ SEVILLA**, Secretario de la Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología de la Universidad de La Laguna.

CERTIFICO: Que el presente documento recoge las Guías Docentes de todas las asignaturas impartidas en el grado de Ingeniería Electrónica Industrial y Automática de la Universidad de La Laguna durante el curso académico 2013-2014.

En La Laguna, a 24 de julio de 2018.

El Subdirector de Calidad,

El Secretario,

Santiago Torres Álvarez

Juan M. Rodríguez Sevilla

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
*La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>*

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

# Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial

## Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

### GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA: Ampliación de Sistemas Robotizados

Curso Académico 2013-2014

Fecha de la última modificación: 04-07-2014



Fecha: 26-06-2013

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Ampliación de Sistemas Robotizados	Código: 339390901
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Física Fundamental y Experimental, Electrónica y Sistemas</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Arquitectura y Tecnología de Computadores</b> <b>Ingeniería de Sistemas y Automática</b></li><li>- Curso: <b>4</b></li><li>- Carácter: <b>Optativa</b></li><li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li><li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li><li>- Horario: <b><a href="http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es">http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es</a></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

Haber cursado la asignatura de Sistemas Robotizados

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: JOSE FRANCISCO SIGUT SAAVEDRA
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>Teoría (GT1) y Prácticas (GP1,GP2)</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Informática y de Sistemas</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería de Sistemas y Automática</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Despacho 48, 5ª planta, Edificio de Física y Matemáticas</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Jueves de 16:00 a 19:00 y Viernes de 10:00 a 13:00. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma. La información más reciente podrá consultarse en <a href="http://www.isaatc.ull.es">http://www.isaatc.ull.es</a>.</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922318263</b></li><li>- Correo electrónico: <b><a href="mailto:jfsigut@ull.es">jfsigut@ull.es</a></b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>

Profesor/a : SANTIAGO TORRES ALVAREZ
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>Teoría (GT1) y Prácticas (GP1,GP2)</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Informática y de Sistemas</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería de Sistemas y Automática</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Dep. ISAATC. Planta baja del Edificio de Física y Matemáticas.</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Primer Cuatrimestre. Miércoles, Jueves de 10:30h-13:30h. Segundo Cuatrimestre. Martes de 10:30 a 13:30, Jueves 11:00h-14:00h . El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.</b></li></ul>

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

- Teléfono (despacho/tutoría): **922 316502 ext. 6837**  
- Correo electrónico: **storres@ull.edu.es**  
- Dirección web docente: **http://www.campusvirtual.ull.es**

#### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Optativas**  
- Perfil Profesional: **Ingeniería Electrónica Industrial y Automática.**

#### 5. Competencias

##### Orden CIN/351/2009

[T7] Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.  
[T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

##### Tecnología Específica: **Electrónica Industrial**

[27] Conocimientos de principios y aplicaciones de los sistemas robotizados.

#### 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 por computador.

Tema 2.- Formación de imágenes.

Tema 3.- La imagen digital.

Tema 4.- Preprocesamiento de la imagen.

Tema 5.- Extracción de características.

Tema 6.- Segmentación.

Tema 7.- Representación y descripción de objetos.

Tema 8.- Reconocimiento de objetos.

Prácticas:

Sesiones de programación con el lenguaje Matlab para llevar a la práctica las técnicas de visión aprendidas en las clases teóricas.

###### BLOQUE 2

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

<p>-----</p> <p>- Profesor: Santiago Torres Álvarez</p> <p>Teoría:</p> <p>Tema 9.- Breve repaso a la cinemática y el control cinemático de robots.          Tema 10.- Control dinámico.          Tema 11.- Control visual.          Tema 12.- Programación de robots.          Tema 13.- Visión y robótica móvil.          Tema 14.- Telerrobótica.</p> <p>Prácticas:          Sesiones de programación de un robot para llevar a cabo tareas de identificación del entorno y ejecución de trayectorias basadas en control visual.</p>
<p><b>Actividades a desarrollar en otro idioma</b></p> <p>- Profesor: José Francisco Sigut Saavedra</p> <p>Los alumnos deberán leer y analizar un artículo publicado en inglés relativo a alguno de los temas.</p> <p>- Profesor: Santiago Torres Álvarez</p> <p>Los alumnos deben trabajar con el manual del lenguaje de programación ACL, del que dispondrán su versión inglesa, para el robot manipulador con el que trabajarán en el laboratorio.</p>

## 7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante

<p><b>Descripción</b></p> <p>La metodología docente de la asignatura consistirá en lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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. Los alumnos podrán consultar y descargarse el material relativo a la asignatura en el Aula Virtual.</li> <li>• 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.</li> <li>• El aula virtual se utilizará para poner a disposición del alumno las referencias a todos los recursos de la asignatura: apuntes, bibliografía, software, material, etc.</li> </ul>															
<p><b>Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividades formativas</th> <th>Horas presenciales</th> <th>Horas de trabajo autónomo</th> <th>Total Horas</th> <th>Relación con competencias</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Clases teóricas</td> <td>30.00</td> <td></td> <td>30</td> <td>[T7], [T9], [27]</td> </tr> <tr> <td>Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)</td> <td>27.00</td> <td></td> <td>27</td> <td>[T7], [T9], [27]</td> </tr> </tbody> </table>	Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total Horas	Relación con competencias	Clases teóricas	30.00		30	[T7], [T9], [27]	Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	27.00		27	[T7], [T9], [27]
Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total Horas	Relación con competencias											
Clases teóricas	30.00		30	[T7], [T9], [27]											
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	27.00		27	[T7], [T9], [27]											

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Estudio/preparación de clases teóricas		30.00	30	[T7], [T9], [27]
Estudio/preparación de clases prácticas		30.00	30	[T7], [T9], [27]
Preparación de exámenes		30.00	30	[T7], [T9], [27]
Asistencia a tutorías	3.00		3	[T7], [T9], [27]
Total horas	60	90	150	
		Total ECTS	6	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

- Arturo de la Escalera, Visión por Computador: Fundamentos y Métodos, Ed. Prentice Hall, 2001
- Rafael C. González, Richard E. Woods, Digital Image Processing (second edition), Ed. Prentice Hall, 2002
- E. Trucco y A. Verri, Introductory Techniques for 3-D Computer Vision, Ed. Prentice Hall, 1998
- A. Barrientos et al. Fundamentos de Robótica (2a ed). McGraw-Hill, 2007.
- F. Torres et al. Robots y Sistemas Sensoriales. Prentice Hall, 2002.
- A. Ollero. Robótica: manipuladores y robots móviles. Marcombo, 1991.

### Otros recursos

- Software:
  - MATLAB. Se trata de un software matemático que ofrece un entorno de desarrollo integrado (IDE) con un lenguaje de programación propio (lenguaje M). En particular, se trabajará intensamente con las toolbox de image processing y image acquisition.
- Hardware:
  - Aula de ordenadores.
  - Robots manipuladores.

## 9. Sistema de Evaluación y Calificación

### Descripción

El sistema de evaluación y calificación propuesto consta de dos modalidades A y B. La modalidad A es el sistema por defecto y requiere una participación continua del alumno en las actividades propuestas. La modalidad B se plantea más bien como una solución excepcional para aquellos alumnos que no puedan acogerse a la modalidad A.

Modalidad A. Se evaluará principalmente el trabajo práctico llevado a cabo en el aula de ordenadores y en el laboratorio. Por una lado, se valorará la ejecución de los algoritmos implementados de acuerdo con los requerimientos y restricciones de los problemas a tratar (60%), y por otro se valorarán los informes de las memorias de prácticas presentados (30%). La nota final se completará con cuestionarios de pruebas de respuesta corta (10%).

Modalidad B. Se evaluará a través de un examen final de prácticas.

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

--

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas de respuesta corta	[T7], [T9], [27]	Evaluación de cuestionarios relativos a aspectos teóricos y prácticos de la asignatura	10%
Informe memorias de prácticas	[T7], [T9], [27]	Evaluación del fondo (discusión sobre las técnicas utilizadas, ...) y la forma (formato de presentación de los resultados, ...) de las memorias de prácticas presentadas	30%
Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas	[T7], [T9], [27]	Evaluación de la ejecución de los algoritmos implementados de acuerdo con los requerimientos y restricciones de los problemas a tratar	60%

#### 10. Resultados de aprendizaje

Una vez aprobada la asignatura, los alumnos serán capaces de:

- Manejar hardware y software adaptados a la visión por computador.
- Aplicar las técnicas más adecuadas a un problema dado de visión por computador.
- Conocer e implementar las principales técnicas de visión por computador aplicadas a la robótica.

#### 11. Cronograma / calendario de la asignatura

##### Descripción

La asignatura se desarrolla a lo largo de las 15 semanas 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.

2º Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de	Horas de	Total

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22



			trabajo presencial	trabajo autonomo	
Semana 1:	Temas 1 y 2	- Impartición de la teoría relativa a estos temas. - Sesión de prácticas relativa a estos temas.	4.00	4.00	8
Semana 2:	Temas 2 y 3	- Impartición de la teoría relativa a estos temas. - Sesión de prácticas relativa a estos temas.	4.00	4.00	8
Semana 3:	Tema 3	- Impartición de la teoría relativa a estos temas. - Sesión de prácticas relativa a estos temas.	4.00	4.00	8
Semana 4:	Tema 4	- Impartición de la teoría relativa a estos temas. - Sesión de prácticas relativa a estos temas.	4.00	4.00	8
Semana 5:	Tema 5	- Impartición de la teoría relativa a estos temas. - Sesión de prácticas relativa a estos temas.	4.00	4.00	8
Semana 6:	Tema 6	- Impartición de la teoría relativa a estos temas. - Sesión de prácticas relativa a estos temas.	4.00	4.00	8
Semana 7:	Temas 7 y 8	- Impartición de la teoría relativa a estos temas. - Sesión de prácticas relativa a estos temas.	4.00	4.00	8
Semana 8:	Temas 8 y 9	- Impartición de la teoría relativa a estos temas. - Sesión de prácticas relativa a estos temas.	4.00	4.00	8
Semana 9:	Tema 9	- Impartición de la teoría relativa a estos temas. - Sesión de prácticas relativa a estos temas.	4.00	4.00	8
Semana 10:	Tema 10 y 11	- Impartición de la teoría relativa a estos temas. - Sesión de prácticas relativa a estos temas.	4.00	4.00	8
Semana 11:	Tema 11	- Impartición de la teoría relativa a estos temas. - Sesión de prácticas relativa a estos temas.	4.00	6.00	10
Semana 12:	Temas 11 y 12	- Impartición de la teoría relativa a estos temas. - Sesión de prácticas relativa a estos temas.	4.00	8.00	12
Semana 13:	Tema 12	- Impartición de la teoría relativa a estos temas. - Sesión de prácticas relativa a estos temas.	4.00	10.00	14
Semana 14:	Tema 13	- Impartición de la teoría relativa a estos temas. - Sesión de prácticas relativa a estos temas.	4.00	10.00	14
Semana 15:	Tema 14	- Impartición de la teoría relativa a estos temas. - Sesión de prácticas relativa a estos temas.	4.00	10.00	14

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

<b>Semanas 16 a 18:</b>	<b>Evaluación</b>	Evaluación y trabajo autónomo del alumno para la preparación de la evaluación...	0.00	6.00	6
<b>Total horas</b>			60	90	150

*Fecha de última modificación: 04-07-2014*

*Fecha de aprobación: 26-06-2013*

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

# Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial

## Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

### GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA:

### Proyectos de Instalaciones

Curso Académico 2013-2014

Fecha de la última modificación: 19-11-2014



Fecha: 26-06-2013

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Proyectos de Instalaciones	Código: 339390902
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Física Básica</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Ingeniería Eléctrica</b></li><li>- Curso: <b>4</b></li><li>- Carácter: <b>Optativa</b></li><li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li><li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li><li>- Horario: <b><a href="http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es">http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es</a></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

Necesario: Física II, Fundamentos de Ingeniería Eléctrica, Ampliación de Fundamentos de Ingeniería Eléctrica

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: ANGEL ALONSO SANCHEZ
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>GTPA</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Industrial</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería Eléctrica</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>4ª Planta Edificio de Facultad de Física</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Lunes, Miércoles y Viernes 18:30 – 20:30</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922318645</b></li><li>- Correo electrónico: <b>aalonsos@ull.es</b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>

### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Optativas**  
- Perfil Profesional: **Ingeniería Electrónica Industrial y Automática.**

### 5. Competencias

Fecha de última modificación: 19-11-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**Común a la rama Industrial**

[10] Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.

**Orden CIN/351/2009**

[T5] Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.  
 [T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.  
 [T10] Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.  
 [T11] Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.

**Tecnología Específica: Electrónica Industrial**

[19] Conocimiento aplicado de electrotecnia.

**6. Contenidos de la asignatura**

**Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura**

- Profesor: Ángel Alonso Sánchez  
 - Temas:

**TEMA 1.- Estructura básica de una instalación eléctrica**  
 1.- Tipos de redes de distribución y estructura de instalaciones MT/BT.  
 2.- Simbología de componentes eléctricos y normas.  
 3.- Sistemas de conexión en red.  
 3.- Cables, Protección.

**TEMA 2.- Centros de transformación**  
 1.- Centros de Transformación. Tipos función y simbología.  
 2.- Sistemas de medida y protección.  
 3.- Diseño, Puesta a tierra.  
 4.- Tensiones de paso y de contacto. Reglamentación: proceso de cálculo

**TEMA 3.- Instalaciones de enlace y apartamiento eléctrica**  
 1.- Cajas.  
 2.- Derivaciones.  
 3.- Dispositivos de control, mando y protección.  
 4.- Contadores.

**TEMA 4.- Diseño de Instalaciones Cálculo de líneas eléctricas**  
 1.- Cálculo de líneas eléctricas, criterios, secciones en función de la caída de tensión.  
 2.- Derivación y cálculo de secciones.  
 3.- Líneas abiertas, ramificadas y en anillo.  
 4.- Redes de distribución.  
 5.- Corrientes de cortocircuito  
 6.- Maniobra y protección.  
 7.- Instalaciones interiores e industriales.

Fecha de última modificación: 19-11-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

TEMA 5.- Compensación factor de potencia, filtrado de armónicos y Calidad del suministro

- 1.- Compensación del factor de potencia. Cálculo y diseño.
- 2.- Filtrado de armónicos.
- 3.- Calidad del suministro, tarificación y contratación.

SEMINARIO 1.- Protección de motores.

SEMINARIO 2.- Luminotecnia.

PRACTICA 1.- Redacción de especificaciones técnicas y procedimientos de compra.

PRACTICA 2.- Caso de estudio. Análisis Proyecto de una instalación.

**Actividades a desarrollar en otro idioma**

- Profesor: Ángel Alonso Sánchez
- Temas: Manejo de bibliografía técnica referente a los diferentes temas.
- Seminario específico. Trabajo tutorizado en grupo en el que se analizara un artículo científico en inglés relacionado con las competencias a desarrollar por esta asignatura. El trabajo será propuesto por el profesor con temática que incidan positivamente los objetivos de la asignatura. El trabajo será defendido y debatido en el aula.

**7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante**

**Descripción**

La asignatura participa en el Programa de Actividad Docente On line con la siguiente carga:  
 Horas presenciales virtuales (18 horas): Clases teóricas (6), Clases prácticas (2), Realización de trabajos (individual/grupal) (8), Realización exámenes (2).

La asignatura se organiza en:

- Clases teóricas y seminarios.
- Clases Prácticas.
- Casos de estudio.
- Tutorías.

**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	30.00		30	[T5], [T9], [T10], [T11], [10], [19]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	20.00		20	[T5], [T9], [T10], [T11], [10], [19]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	5.00		5	[T5], [T9], [T10], [T11], [10], [19]
Realización de trabajos (individual/grupal)		5.00	5	[T5], [T9], [T10], [T11], [10], [19]
Estudio/preparación de clases teóricas		45.00	45	[T5], [T9], [T10], [T11], [10], [19]

Fecha de última modificación: 19-11-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**Asignatura: Proyectos de Instalaciones**

Estudio/preparación de clases prácticas		35.00	35	[T5], [T9], [T10], [T11], [10], [19]
Preparación de exámenes		5.00	5	[T5], [T9], [T10], [T11], [10], [19]
Realización de exámenes	2.00		2	[T5], [T9], [T10], [T11], [10], [19]
Asistencia a tutorías	3.00		3	[T5], [T9], [T10], [T11], [10], [19]
Total horas	60	90	150	
		Total ECTS	6	

**8. Bibliografía / Recursos**

**Bibliografía Básica**

- MÁQUINAS ELÉCTRICAS , J. Fraile Mora, 6ª Ed., Mc Graw Hill, 2003
- INSTALACIONES ELECTRICAS EN BAJA Y MEDIA TENSION, Jesús García Trasancos, 5ª ed, Madrid: Paraninfo, 2007.

**Bibliografía Complementaria**

- REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTÍAS DE SEGURIDAD EN LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN... , Alberto Fernández Herrero, Creaciones Copyright, 2009.

**Otros recursos**

- Plataforma de docencia virtual de la universidad.

**9. Sistema de Evaluación y Calificación**

**Descripción**

La evaluación del alumnado se realizará de acuerdo a los siguientes apartados:

- Actividad en el aula de docencia virtual/prácticas 15%.
- Realización de proyecto 20%.
- Examen final 65%.

Se recomienda la asistencia activa y continuada a las clases teóricas/prácticas y el trabajo de regular con el material suministrado, apuntes y casos de estudio. Se recomienda también hacer uso de las tutorías individuales.

La consecución de los objetivos se valorará de acuerdo con los siguientes criterios:

- Trabajos prácticos individuales (será necesario para puntuar entregar al menos el 80% de los trabajos) (15%).
- Realización de un proyecto (20%).
- Realización de pruebas de evaluación (60%).

Para proceder a la evaluación final del alumno, será necesario que al menos haya obtenido una calificación de 4 puntos (sobre 10) en los apartados a) y b) y que haya asistido al 80% de las actividades de la asignatura.

Las calificaciones alcanzadas en los apartados a) y b) serán válidas para todas las convocatorias del curso académico.

Fecha de última modificación: 19-11-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**Asignatura: Proyectos de Instalaciones**

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas objetivas	[T5], [T9], [T10], [T11], [10], [19]	Prueba final	65%
Trabajos y Proyectos	[T5], [T9], [T10], [T11], [10], [19]	Entrega de trabajo y exposición de trabajo	20%
Actividad en el aula de docencia virtual	[T5], [T9], [T10], [T11], [10], [19]	Realización de cuestionarios y participación en los foros	15%

**10. Resultados de aprendizaje**

Al completar la asignatura el alumno será capaz de:  
Aplicar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos sobre la distribución de energía eléctrica, dispositivos, protecciones, diseño, calidad del suministro y luminotecnía para la elaboración de proyectos de instalaciones.

**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.

2º Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	Tema 1	Clase en aula presencial (teoría y práctica)	3.00	6.00	9
Semana 2:	Tema 1	Clase en aula presencial (teoría y práctica)	3.00	6.00	9
Semana 3:	Tema 2 Seminario 1	Clase en aula presencial (teoría y práctica)	4.00	6.00	10
Semana 4:	Tema 2	Clase en aula presencial (teoría y práctica)	4.00	6.00	10
Semana 5:	Tema 3	Clase en aula presencial (teoría y práctica)	4.00	6.00	10
Semana 6:	Tema 3	Clase en aula presencial (teoría y práctica). 2 Horas virtuales.	4.00	6.00	10
Semana 7:	Tema 4 Practica 1	Clase en aula presencial (teoría y práctica). 2 Horas virtuales.	4.00	6.00	10
Semana 8:	Tema 4	Clase en aula presencial (teoría y práctica)	4.00	6.00	10
Semana 9:	Tema 4	Clase en aula presencial (teoría y práctica)	4.00	6.00	10
Semana 10:	Tema 4	Clase en aula presencial (teoría y práctica).	4.00	6.00	10

Fecha de última modificación: 19-11-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22



**Asignatura: Proyectos de Instalaciones**

		4 Horas virtuales.			
<b>Semana 11:</b>	Tema 5	Clase en aula presencial (tutoría)	4.00	6.00	10
<b>Semana 12:</b>	Tema 5	Clase en aula presencial (tutoría). 2 Horas virtuales.	4.00	6.00	10
<b>Semana 13:</b>	Práctica 2	Trabajo grupal. 2 Horas virtuales.	4.00	6.00	10
<b>Semana 14:</b>	Práctica 2 Seminario 2	Trabajo grupal. 2 Horas virtuales.	4.00	6.00	10
<b>Semana 15:</b>				6.00	6
<b>Semanas 16 a 18:</b>	Evaluación	Evaluación del examen , prácticas y de las actividades virtuales. 4 Horas virtuales.	6.00		6
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 19-11-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

# Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial

## Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

### GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA:

### Ingeniería del Medio Ambiente

Curso Académico 2013-2014

Fecha de la última modificación: 04-07-2014



Fecha: 26-06-2013

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Ingeniería del Medio Ambiente	Código: 339390903
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</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>Edafología y Geología</b></li><li><b>Física Básica</b></li></ul></li><li>- Área/s de conocimiento:<ul style="list-style-type: none"><li><b>Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica</b></li><li><b>Física Aplicada</b></li></ul></li><li>- Curso: <b>4</b></li><li>- Carácter: <b>Optativa</b></li><li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li><li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li><li>- Horario: <b><a href="http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es">http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es</a></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

Conocimientos básicos de física, matemáticas, química y termodinámica.

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: JOSE MIGUEL CACERES ALVARADO
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>G1, PA101, PA102, PE101, PE102</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Industrial</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Lab. Materiales, Fac. Biología (Torre 2-Planta 4)</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Martes de 9 a 12 y jueves de 10:30 a 13:30 (el lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma)</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922845293</b></li><li>- Correo electrónico: <b><a href="mailto:jmcacer@ull.edu.es">jmcacer@ull.edu.es</a></b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>
Profesor/a : JUAN CARLOS GUERRA GARCIA
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>G1, PA101, PA102, PE101, PE102</b></li><li>- Departamento: <b>Física</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Física Aplicada</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Facultad de Física, 4ª Planta, Despacho 38</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Lunes y Martes de 10:30 a 13:30 (el lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma)</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922 3182 47</b></li></ul>

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

- Correo electrónico: [jcguerra@ull.edu.es](mailto:jcguerra@ull.edu.es)  
- Dirección web docente: <http://www.campusvirtual.ull.es>

#### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Optativas**  
- Perfil Profesional: **Ingeniería Electrónica Industrial y Automática**

#### 5. Competencias

##### Común a la rama Industrial

[18] Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.

##### Orden CIN/351/2009

[T7] Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.  
[T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

##### Transversales

[O1] Capacidad de análisis y síntesis.  
[O3] Capacidad de expresión oral.  
[O4] Capacidad de expresión escrita.  
[O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.  
[O14] Capacidad de evaluar.

#### 6. Contenidos de la asignatura

##### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

MÓDULO I. CONTAMINACIÓN AMBIENTAL  
Profesor: Juan Carlos Guerra García

TEMA 1. INTRODUCCIÓN. GENERALIDADES HISTÓRICAS.  
Introducción a la Ingeniería del Medio Ambiente. Breve reseña histórica. Definiciones. Clasificaciones.

TEMA 2. CONTAMINACIÓN QUÍMICA DEL MEDIO NATURAL.  
Contaminación del aire. Minimización de la contaminación atmosférica. Normativa. Contaminación del agua. Calidad y caracterización de las aguas. Depuración de aguas. Contaminación del suelo. Tipos de degradación. Recuperación de suelos.

TEMA 3. CONTAMINACIÓN FÍSICA DEL MEDIO NATURAL.  
Contaminación electromagnética. Efectos de los campos E.M. Normativa. Contaminación Acústica. Análisis espectral del sonido. Efectos. Normativa. Radiaciones Ionizantes. Efecto biológicos. Normativa.

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**MÓDULO II. GESTIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS**

Profesor: José Miguel Cáceres Alvarado

**TEMA 4. GENERALIDADES SOBRE RESIDUOS**

Principios de gestión de residuos. Definiciones, clasificación y propiedades. Legislación, regulación y planificación. Principales flujos de residuos.

**TEMA 5. GESTIÓN AMBIENTAL**

Normativa. Auditorías ambientales y Sistemas de Gestión Ambiental (SGA). Registro EMAS. Bolsas de residuos.

**TEMA 6. TECNOLOGÍAS PARA EL PROCESADO Y SEPARACIÓN DE RESIDUOS**

Operaciones básicas de procesado y separación de residuos. Técnicas de reducción de tamaño. Separación por tamaños y densidad. Separación magnética y por campos eléctricos. Densificación y compactación.

**TEMA 7. TECNOLOGÍAS PARA EL RECICLADO DE RESIDUOS SEGÚN SU TIPOLOGÍA**

Metales férricos y no férricos. Polímeros. Vidrio y cerámicos. Papel y cartón.

**TEMA 8. TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS (RAEE)**

**TEMA 9. TRATAMIENTOS FINALES DE RESIDUOS**

Vertido. Valorización energética.

**Actividades a desarrollar en otro idioma**

- Profesor: José Miguel Cáceres Alvarado / Juan Carlos Guerra García

Las actividades previstas a desarrollar en inglés serán:

- Guiones de prácticas y apartado de resumen en los informes de los grupos.
- Parte de la documentación relativa al análisis y estudio de casos se dará en inglés.
- Uno de los trabajos o proyectos deberá realizarse en inglés.

Todas estas actividades se llevarán a cabo conjuntamente por todos los profesores de imparten la asignatura, pudiendo variar la carga de actividades en otro idioma en función de las necesidades de cada curso y grupos de alumnos.

**7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante**

**Descripción**

La metodología docente consistirá en:

- Clases Teóricas, para la exposición de los contenidos de la asignatura.
- Clases prácticas de aula, destinadas al análisis y resolución de casos prácticos, para aplicar los contenidos desarrollados en las clases teóricas.
- Clases prácticas de laboratorio. La metodología utilizada en prácticas consistirá en la presentación de un guión explicativo en inglés del trabajo planteado en cada sesión. Se pedirá al grupo la realización de un informe de la práctica realizada que será evaluado.
- Visitas técnicas (prácticas de campo) a instalaciones industriales para ilustrar con casos reales los contenidos trabajados.
- Tutorías, con el fin de orientar y asesorar a los estudiantes en el seguimiento de la asignatura y atender las consultas

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

relativas a las actividades propuestas.

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	30.00		30	[T7], [T9], [18], [O1], [O3], [O4], [O8], [O14]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	13.00		13	[18], [O1], [O3], [O4], [O8], [O14]
Realización de trabajos (individual/grupal)		30.00	30	[T7], [T9], [18], [O1], [O3], [O4], [O8], [O14]
Estudio/preparación de clases teóricas		30.00	30	[T7], [18], [O1], [O3], [O4], [O8], [O14]
Estudio/preparación de clases prácticas		10.00	10	[T7], [18], [O1], [O3], [O4], [O8], [O14]
Preparación de exámenes		15.00	15	[T7], [18], [O1], [O3], [O4], [O8], [O14]
Realización de exámenes	4.00		4	[T7], [18], [O1], [O3], [O4], [O8], [O14]
Asistencia a tutorías	3.00		3	[T7], [18], [O1], [O3], [O4], [O8], [O14]
Realización de prácticas de campo	10.00	5.00	15	[T7], [18], [O1], [O3], [O4], [O8], [O14]
Total horas	60	90	150	
		Total ECTS	6	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

- Mariano Seoanez Calvo et. al, Ingeniería del Medio Ambiente Aplicada al Medio Natural Continental. Editorial Mundi-Prensa, 2ª Edición. I.S.B.N.: 84-7114-796-3. 1999.
- Gerard Kiely. "Ingeniería Ambiental. Fundamentos, Entornos Tecnologías y Sistemas de Gestión". Mcgraw-Hill (2001).
- Henry, J.G.; Heinke, G.W. "Ingeniería Ambiental", 2ª Edición. Prentice Hall, México (1999).

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

- Doménech, Xavier. Química Ambiental. El impacto ambiental de los Residuos. Miraguano, Madrid. I.S.B.N.: 84-7813-109-4. 1993
- ELIAS CASTELLS, X. Reciclaje de Residuos Industriales. Diaz de Santos (2000)
- TCHOBANOGLIOUS, G. y otros. Gestión Integral de Residuos Sólidos. McGraw-Hill (1994)

#### Bibliografía Complementaria

- Doménech, Xavier. Química Atmosférica. Origen y efectos de la contaminación. Miraguano, Madrid. I.S.B.N.: 84-7813-079-9. 1991.
- J.C.Guerra et. al., Apuntes de Física de la Atmósfera: Termodinámica Atmosférica, Ed. Campus, ISBN: 84-932291-7-2. 2002.
- ELIAS CASTELLS, X. Tratamiento y valorización energética de residuos. . Ed. Díaz de Santos. 2005

#### Otros recursos

La asignatura se apoya en el uso de un aula virtual. En esta aula virtual, para cada capítulo, está disponible una guía de contenidos y otros documentos de interés

### 9. Sistema de Evaluación y Calificación

#### Descripción

La evaluación de la asignatura se divide en tres grandes bloques:

- examen de convocatoria (50 %)
- prácticas de laboratorio o de campo (20 %)
- actividades complementarias (30 %)

El examen de convocatoria evalúa todos los contenidos de la asignatura. La evaluación de las prácticas incluye la evaluación de los informes de cada práctica (80 %) así como la evaluación continua del trabajo en el laboratorio durante las sesiones de prácticas (20 %).

Las actividades complementarias se asignarán a lo largo del curso, en función del desarrollo del mismo, y consistirán en la realización de trabajos o proyectos que profundizarán en algún tema de interés, cuestionarios en el aula virtual, tareas, etc.

Para proceder a la evaluación final del estudiante será necesario obtener una calificación mínima de 5 (sobre un máximo de 10) en la prueba escrita.

Adicionalmente, para superar la evaluación de la asignatura se debe aprobar la parte práctica.

Para aquellos estudiantes que por fuerza mayor no puedan asistir a las prácticas, se realizará una prueba que permita evaluar los conocimientos tratados en esta parte de la asignatura.

Para los estudiantes que no hayan realizado las actividades complementarias, dispondrán en el examen de convocatoria de cuestiones adicionales que contemplen esta parte de la evaluación. Estas cuestiones podrán aportar un 15% adicional sobre el 50% que aporta el examen de convocatoria.

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas de respuesta corta	[T7], [18], [O1], [O3], [O4], [O8], [O14]	Prueba escrita que abarca los dos módulos de la asignatura.	50%

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Trabajos y Proyectos	[T7], [T9], [18], [O1], [O3], [O4], [O8], [O14]	Se valorará la correcta realización de los trabajos así como su presentación/exposición.	30%
Informe memorias de prácticas	[T7], [18], [O1], [O3], [O4], [O8], [O14]	Se valorará la correcta realización de los informes de prácticas, tanto en la exposición de los contenidos, como en el tratamiento de los datos experimentales.	20%

### 10. Resultados de aprendizaje

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá ser capaz de:

Determinar que aspectos del medio natural pueden ser susceptibles de recibir impactos de la industria.  
Conocer qué mecanismos existen para integrar las actividades industriales en el medio ambiente.

Aprender estrategias y herramientas de minimización y corrección de los impactos ambientales causados por la industria.

Generar actitudes responsables para con el medio ambiente desde la actividad profesional en su especialidad.

Tener la capacidad de aplicar conocimientos para la reducción, reutilización, reciclado o valoración de los residuos generados por la sociedad y sus actividades industriales.

Comprender que en la actualidad la gestión de residuos se trata de una actividad con alto componente industrial, imprescindible para el desarrollo sostenible de las sociedades, siendo necesario la transformación de los residuos en recursos.

### 11. Cronograma / calendario de la asignatura

#### Descripción

La asignatura se desarrolla durante las 15 semanas correspondientes al segundo cuatrimestre, que se inicia el 27 de enero de 2014 y finaliza el 19 de mayo de 2014, de acuerdo con la siguiente estructura:

- Clases de teoría: 2 horas por semana. Horario: miércoles y jueves 15:00-16:00
- Clases prácticas de aula: miércoles 16:00-17:00. El horario detallado se publicará oportunamente.
- Clases prácticas de laboratorio: lunes de 12 a 14h. El lugar y calendario será comunicado oportunamente.
- Prácticas de campo: los detalles se publicarán oportunamente.

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

2 <sup>do</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo	Horas de trabajo	Total

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22



			presencial	autonomo	
Semana 1:	1	Clases de teoría (2h)	2.00	2.00	4
Semana 2:	1/2	Clases de teoría (2h) Clases prácticas de aula (1h)	3.00	3.00	6
Semana 3:	2	Clases de teoría (2h) Clases prácticas de aula (1h) Tutorías (0.5h)	3.50	6.50	10
Semana 4:	2	Clases de teoría (2h) Clases prácticas de aula (1h)	3.00	4.00	7
Semana 5:	2	Clases de teoría (2h) Clases prácticas de aula (1h) Prácticas de campo (2h)	5.00	6.50	11.5
Semana 6:	3	Clases de teoría (2h)	2.00	2.00	4
Semana 7:	3	Clases de teoría (2h) Clases prácticas de aula (1h) Prácticas de campo (2h)	5.00	6.50	11.5
Semana 8:	3	Clases de teoría (2h) Clases prácticas de aula (1h) Tutorías (0.5h)	3.50	5.50	9
Semana 9:	4	Clases de teoría (2h) Clases prácticas de aula (1h)	3.00	4.00	7
Semana 10:	4/5	Clases de teoría (2h T5) Clases prácticas de aula (1h T4) Tutorías (0.5h)	3.50	5.00	8.5
Semana 11:	6	Clases de teoría (2h) Clases prácticas de aula (1h) Prácticas de campo (4h)	7.00	8.00	15
Semana 12:	7	Clases de teoría (2h) Clases prácticas de aula (1h) Tutorías (0.5)	3.50	5.50	9
Semana 13:	7	Clases de teoría (2h) Clases prácticas de aula (1h) Prácticas de campo (2h)	5.00	7.00	12
Semana 14:	8	Clases de teoría (2h) Clases prácticas de aula (1h) Tutorías (0.5h)	3.50	5.50	9
Semana 15:	9	Clases de teoría (2h) Clases prácticas de aula (1h)	3.00	4.00	7
Semanas 16 a 18:	Evaluación	Examen (4h) Tutorías (0.5h)	4.50	15.00	19.5
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

# Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial

## Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

### GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA: Diseño y Tecnología de Circuitos Impresos

Curso Académico 2013-2014

Fecha de la última modificación: 04-07-2014



Fecha: 26-06-2013

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Diseño y Tecnología de Circuitos Impresos	Código: 339390904
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Física Fundamental y Experimental, Electrónica y Sistemas</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Tecnología Electrónica</b></li><li>- Curso: <b>4</b></li><li>- Carácter: <b>Optativa</b></li><li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li><li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li><li>- Horario: <b><a href="http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es">http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es</a></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

Se requiere de conocimientos básicos sobre electrónica analógica y digital.

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: BEATRIZ RODRIGUEZ MENDOZA
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>GTPA y GPE</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Industrial</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Tecnología Electrónica</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Despacho en el edificio de la ETSII, 2ª planta, pasillo de despachos, 2ª puerta a la izquierda.</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Martes y Miércoles de 10:00 a 13:00h. El lugar y el horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922 845249</b></li><li>- Correo electrónico: <b>bmendoza@ull.es</b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>

Profesor/a : SILVESTRE RODRIGUEZ PEREZ
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>GPE</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Industrial</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Tecnología Electrónica</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Despacho en el edificio de la ETSII, 2ª planta, pasillo de despachos, 2ª puerta a la derecha.</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Lunes y martes de 11:00 a 14:00h. El lugar y el horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922 845242</b></li><li>- Correo electrónico: <b>srdguezp@ull.es</b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

#### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Optativas**
- Perfil Profesional: **Ingeniería Electrónica Industrial y Automática.**

#### 5. Competencias

##### Orden CIN/351/2009

- [T4] Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Electrónica Industrial.
- [T6] Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
- [T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

##### Tecnología Específica: Electrónica Industrial

- [24] Capacidad para diseñar sistemas electrónicos analógicos, digitales y de potencia.

##### Transversales

- [O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.
- [O9] Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.
- [O10] Capacidad para diseñar y desarrollar proyectos.
- [O15] Capacidad para el manejo de especificaciones técnicas y para elaboración de informes técnicos.

#### 6. Contenidos de la asignatura

##### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

Programa Teórico:  
Profesora Beatriz Rodríguez Mendoza

- Tema 1. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE EL DISEÑO ELECTRÓNICO ASISTIDO POR ORDENADOR.
- Tema 2. DISEÑO DE ESQUEMAS ELECTRÓNICOS POR ORDENADOR.
- Tema 3. DISEÑO DE PLACAS DE CIRCUITO IMPRESO.
- Tema 4. INTRODUCCIÓN A LA TECNOLOGÍA DE MONTAJE SUPERFICIAL.
- Tema 5. OBTENCIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA IMPRESA Y EN SOPORTE INFORMÁTICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PROTOTIPOS.
- Tema 6. ELABORACIÓN DE PLACAS DE CIRCUITO IMPRESO.
- Tema 7. CALIDAD Y FIABILIDAD EN ELECTRÓNICA. PRUEBAS, ENSAYOS TÉCNICOS, MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS EMPLEADAS. ELABORACIÓN DE INFORMES. NORMATIVA VIGENTE.

Programa de prácticas:

- Profesores: Beatriz Rodríguez Mendoza y Silvestre Rodríguez Pérez.
- Tema 1. CONSTRUCCIÓN Y SIMULACIÓN DE UN CIRCUITO CON ORCAD CAPTURE.
  - Tema 2. DISEÑO DE UN CIRCUITO CON ESTRUCTURA COMPLETAMENTE JERÁRQUICA.

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Tema 3. DISEÑO DE UN CIRCUITO CON ORCAD LAYOUT.  
 Tema 4. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA PCB.

**Actividades a desarrollar en otro idioma**

Lectura y resumen de un artículo en inglés relacionado con un tema de la asignatura.  
 Lectura y comprensión del manual de usuario del software CAD utilizado, así como de las hojas características de los componentes activos empleados (Datasheets), ambos en inglés.

**7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante**

**Descripción**

La metodología docente consistirá:

- Clases de teoría, donde el profesor expondrá los contenidos básicos del temario.  
 El profesorado aportará previamente, a través del aula virtual, material adicional (apuntes o bibliografía) para reforzar lo explicado en clase, así como permitir la preparación previa de las mismas por parte de los alumnos. Se utilizará la pizarra, acceso a webs y programas CAD, CAE específicos.  
 El trabajo presencial del estudiante consistirá en tomar apuntes, participar con planteamiento de dudas y el desarrollo de ejercicios en la clase.  
 El trabajo no presencial del alumno, individual o en grupo, consistirá en utilizar el acceso a webs, programas CAD y CAE para la preparación previa de las clases de teoría y la resolución de actividades.
- Clases prácticas, de especial importancia en este tipo de asignatura. Se realizarán de dos tipos:  
 En el aula de informática: En estas clases se realizarán prácticas con el uso de programas de diseño electrónico CAD que permiten desarrollar los contenidos teóricos explicados en las clases de teoría. El profesor suministrará previamente la guía de cada práctica y explicará el desarrollo de la misma, las herramientas software a utilizar y fijará los objetivos a alcanzar.  
 En el laboratorio: Se realizarán prácticas con el uso de los equipos necesarios para la fabricación y el montaje de circuitos impresos electrónicos.  
 El trabajo presencial del alumno consistirá en poner en práctica los procedimientos explicados y anotar las incidencias y resultados de los mismos. Una vez finalizada las prácticas, el alumno asistirá a una entrevista para la corrección y puntuación de las prácticas.  
 El trabajo no presencial del alumno antes de asistir al aula de informática consiste en la comprensión del guión de la práctica y el repaso de los conceptos teóricos que implica. El alumno, mediante la utilización de herramientas adecuadas (CAD, CAE, procesador de texto, webs), llevará a cabo la puesta en común de las anotaciones personales, generará toda la documentación necesaria para el diseño y fabricación de un prototipo de placa de circuito impreso según las especificaciones exigidas y finalmente, la elaboración de los informes de las prácticas según los guiones de las mismas.  
 El aula virtual se utilizará para poner a disposición del alumno el material necesario para el desarrollo de las prácticas y para que el alumno pueda entregar las actividades que se planteen durante el desarrollo de las mismas. Los alumnos deberán responder en el Aula Virtual cuestionarios sobre los contenidos que se vayan explicando.
- Tutorías: Están orientadas a supervisar el progreso del alumno y del grupo al que pertenece. El profesor permitirá la resolución de dudas y asesoramiento y corrección de las tareas realizadas por los estudiantes. Las tutorías serán de carácter tanto presencial como no presencial, a través del correo electrónico o campus virtual.
- Trabajo en grupo: Se plantearán una serie de actividades semanales que orienten el estudio y el trabajo del alumno, y que fomenten la colaboración entre ellos. Estas actividades tienen un objetivo común que es la realización de un proyecto de PCB.

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

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		16	[T6], [T9], [24]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	39.00		39	[T4], [T6], [T9], [24], [O8], [O9], [O10]
Realización de trabajos (individual/grupal)		43.00	43	[T4], [T6], [T9], [24], [O8], [O9], [O10], [O15]
Estudio/preparación de clases teóricas		10.00	10	[T6], [T9], [24]
Estudio/preparación de clases prácticas		27.00	27	[T4], [T6], [T9], [24], [O8], [O9], [O10]
Preparación de exámenes		10.00	10	[T6], [T9], [24]
Realización de exámenes	2.00		2	[T4], [T6], [T9], [24], [O8]
Asistencia a tutorías	3.00		3	[T4], [24]
Total horas	60	90	150	
		Total ECTS	6	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

- Ángel Bueno Martín. Desarrollo y construcción de prototipos electrónicos. Ed. Marcombo, 2005.
- Miguel Pareja Aparicio. Creación de nuevos componentes para OrCAD 10.3. Ed. Marcombo, 2007.
- Coombs, Clyde F. Printed circuits handbook. Ed. Mc Graw Hill, 2001.
- Montrose, Mark I. ECM and printed circuit board design, theory, and layout made simple. Ed. IEEE Press, 1999.

### Bibliografía Complementaria

- Recasens Bellver, González Calabuig. Diseño de circuitos impresos con OrCAD Capture y Layout v. 9.2. Ed. Thomson-Paraninfo, 2002.
- López Veraguas, Joan Pere. Compatibilidad electromagnética y seguridad funcional en sistemas electrónicos. Ed. Marcombo, 2010.
- Rowland y Belangia. Tecnología de montaje superficial. Ed. Paraninfo.

### Otros recursos

Software y manual de usuario del OrCAD: <http://www.cadence.com/>

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Hojas de características de componentes electrónicos: [www.alldatasheet.com](http://www.alldatasheet.com)

## 9. Sistema de Evaluación y Calificación

### Descripción

Los alumnos podrán optar a uno de los siguientes métodos de evaluación:

-MÉTODO A: Evaluación continua.

Aplicables a las convocatorias de Junio y Julio. Para poder optar a esta modalidad, el alumno deberá tener un porcentaje de asistencia a las clases prácticas específicas del 85% (2 faltas). La evaluación se realizará según la siguiente ponderación:

- a) Actividades prácticas entregadas (10%)
- b) Realización de un proyecto (10%)
- c) Informes prácticos (40%), se requiere obtener un mínimo de 5 sobre 10.
- d) Realización de prueba demostrativa práctica (10%)
- e) Examen (30%), se requiere obtener un mínimo de 3,5 sobre 10.

Para ser evaluado por este procedimiento se deberán presentar los informes prácticos (apartado c) dentro de la fecha establecida y obtener los mínimos exigidos en los apartados c y e. En caso contrario, la nota final de la asignatura será únicamente la nota del examen (apartado e).

- MÉTODO B: Examen Final.

Aplicable para aquellos alumnos que no entreguen los informes prácticos (apartado c) dentro de la fecha establecida, o no cumplan con los mínimos exigidos en los apartados c y e de la modalidad A. También es aplicable para aquellos alumnos que manifiesten escoger el método B antes de la fecha de la primera convocatoria de junio. En este caso, se realizará un Examen final consistente en dos partes (teórico y práctico) dentro de las fechas fijadas por el centro (Junio/Julio/Septiembre/extraordinarias). Para superar cada una de las partes se necesitan al menos 5 puntos. La nota final será la media aritmética de las dos partes.

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas objetivas	[T4], [T6], [24], [O8]	Dominio de los contenidos prácticos de la asignatura mediante una prueba demostrativa tras haber entregado los informes de prácticas.	10%
Pruebas de respuesta corta	[T4], [T6], [24]	Dominio de los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura mediante un test de comprensión.	30%
Trabajos y Proyectos	[T4], [T6], [T9], [24], [O8], [O9], [O10], [O15]	Realización de un prototipo de PCB dentro del plazo establecido.	10%
Informe memorias de prácticas	[T4], [T6], [T9], [24], [O8], [O9], [O10], [O15]	En cada informe se valorará: - La entrega del informe en el plazo establecido.	40%

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

		- Estructura del informe. - Interpretación de los resultados. - Originalidad. - Ortografía y presentación.	
Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas	[T4], [T6], [T9], [24], [O8], [O9], [O10]	Durante las prácticas el alumno realizará unas actividades o pruebas evaluativas que deberá entregar dentro del plazo establecido.	10%

### 10. Resultados de aprendizaje

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados:

1. Capacidad para realizar esquemas electrónicos y diseñar placas de circuito impreso mediante métodos asistidos por ordenador, hasta la obtención de toda la información necesaria para poder implementar dichas placas.
2. Capacidad para efectuar la fabricación de prototipos de circuito impreso.
2. Habilidad para expresar con precisión, claridad y objetividad soluciones de diseño electrónico.
4. Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.

### 11. Cronograma / calendario de la asignatura

#### Descripción

La asignatura se estructura semanalmente. Cada semana hay una hora de exposición teórica sobre los contenidos de la asignatura, y tres horas de prácticas en el aula de ordenadores y/o laboratorio. Por otro lado, se dedicarán 3 horas de tutoría presencial y 2 horas para realizar exámenes.

El alumno realizará una serie de prácticas de manera individual y al menos un trabajo en grupo que consistirá en diseño y fabricación de un prototipo de PCB.

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

2 <sup>do</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	1	- Presentacion. - Acceso al aula virtual. - Introducción al DEAC.	2.00	1.00	3
Semana 2:	1	Clases teóricas, prácticas en el aula de ordenadores, realización de actividades:	4.00	5.00	9

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22



		Introducción al ORCAD CAPTURE.			
Semana 3:	2	Clases teóricas, prácticas en el aula de ordenadores, realización de actividades: Diseño de circuitos con estructura jerárquica.	4.00	5.00	9
Semana 4:	2	Clases teóricas, prácticas en el aula de ordenadores, realización de actividades.	4.00	5.00	9
Semana 5:	2	Clases teóricas, prácticas en el aula de ordenadores, realización de actividades: Creación y edición de componentes en OrCAD Capture	4.00	5.00	9
Semana 6:	2	Clases teóricas, prácticas en el aula de ordenadores, realización de actividades: Procesado del diseño.	4.00	5.00	9
Semana 7:	3	Clases teóricas, prácticas en el aula de ordenadores, realización de actividades: Creación y edición de componentes en OrCAD Layout	4.00	6.00	10
Semana 8:	3	Clases teóricas, prácticas en el aula de ordenadores, realización de actividades: Creación y edición de componentes en OrCAD Layout	4.00	6.00	10
Semana 9:	4	Clases teóricas, prácticas en el aula de ordenadores, realización de actividades: Diseño de un circuito con OrCAD Layout.	4.00	6.00	10
Semana 10:	4	Clases teóricas, prácticas en el aula de ordenadores, realización de actividades: Diseño de un circuito con OrCAD Layout.	4.00	6.00	10
Semana 11:	5	Clases teóricas, prácticas en el aula de ordenadores, realización de actividades: Post-procesado con OrCAD Layout. Tutorías presenciales (1h)	4.00	6.00	10
Semana 12:	5	Clases teóricas, prácticas en el aula de ordenadores, realización de actividades: Diseño y construcción de una PCB.	4.00	6.00	10
Semana 13:	6	Clases teóricas, prácticas en el aula de ordenadores, realización de actividades: Diseño y construcción de una PCB.	4.00	6.00	10
Semana 14:	6	Clases teóricas, prácticas en el aula de ordenadores, realización de actividades: Diseño y construcción de una PCB. Tutorías presenciales (1h)	4.00	6.00	10
Semana 15:	7	Clases teóricas, prácticas en el aula de ordenadores, realización de actividades: Diseño y construcción de una PCB. Tutorías	4.00	6.00	10

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

		presenciales (1h)			
Semanas 16 a 18:	1-7	Evaluación, y entrega del trabajo final de la asignatura.	2.00	10.00	12
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 8 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

# Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial

## Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

### GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA:

### Física I

Curso Académico 2013-2014



Fecha de la última modificación: 04-07-2014

Fecha: 26-06-2013

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Física I	Código: 339391101
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Física Básica</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Física Aplicada</b></li><li>- Curso: <b>1</b></li><li>- Carácter: <b>Formación Básica</b></li><li>- Duración: <b>Cuatrimstral</b></li><li>- Créditos ETCS: <b>9.0</b></li><li>- Horario: <b><a href="http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es">http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es</a></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 (0,45 ECTS en Inglés)</b></li></ul>	

### 2. Requisitos para cursar la asignatura

No existen requisitos para cursar la asignatura

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: NESTOR EDUARDO CAPUJ RODRIGUEZ
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>T1, P1, P2, P3 y P4</b></li><li>- Departamento: <b>Física</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Física Aplicada</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Despacho 24, Edificio de Física y Matemáticas 4º planta</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Lunes 10:30 - 13:30 y Jueves 10:30 - 13:30 (Sujeto a cambios debido a los horarios de asignaturas que el Docente imparte en otros Centros . Si existen cambios, se informara a los alumnos al inicio de curso, el sitio y horario de tutorías)</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922 31 82 33 / 922 31 98 72</b></li><li>- Correo electrónico: <b><a href="mailto:ncapuj@ull.es">ncapuj@ull.es</a></b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>
Profesor/a : JUAN CARLOS GUERRA GARCIA
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>P1, P2, P3 y P4</b></li><li>- Departamento: <b>Física</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Física Aplicada</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Despacho Nº 38, Edificio de Física y Matemáticas 4º planta</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Lunes 10:30 -14:30, Martes 08:30 - 10:30 (Sujeto a cambios debido a los horarios de asignaturas que el Docente imparte en otros Centros . Si existen cambios, se informara a los alumnos al inicio de curso, el sitio y horario de tutorías)</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922 3182 47</b></li></ul>

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

- Correo electrónico: [jcguerra@ull.edu.es](mailto:jcguerra@ull.edu.es)  
- Dirección web docente: <http://www.campusvirtual.ull.es>

#### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Formación Básica**  
- Perfil Profesional: **Ingeniería Electrónica Industrial y Automática**

#### 5. Competencias

##### Específicas

[1] Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

##### Orden CIN/351/2009

[T4] Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Electrónica Industrial.  
[T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

##### Transversales

[O1] Capacidad de análisis y síntesis.  
[O2] Capacidad de organización y planificación del tiempo.  
[O3] Capacidad de expresión oral.  
[O4] Capacidad de expresión escrita.  
[O5] Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.  
[O6] Capacidad de resolución de problemas.  
[O7] Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.  
[O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.  
[O11] Capacidad para la creatividad y la innovación.  
[O12] Capacidad para la motivación por el logro y la mejora continua.  
[O13] Capacidad para actuar éticamente y con compromiso social.  
[O14] Capacidad de evaluar.

#### 6. Contenidos de la asignatura

##### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesor: Néstor Eduardo Capuj Rodríguez  
- Tema 1: Sistemas de Fuerzas, Equilibrio del Sólido Rígido (Armaduras, Entramados y Vigas)  
- Tema 2: Centros de Masa y momentos de inercia.  
- Tema 3: Cinemática y Dinámica de una partícula, Trabajo y Energía.  
- Tema 4: Cinemática y Dinámica del sólido rígido y sistemas de partículas.

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

- Tema 5: Estática y Dinámica del rozamiento.
- Tema 6: Termodinámica (introducción).
- Tema 7: Propiedades de los Fluidos.
- Tema 8: Movimiento armónico, oscilaciones y vibraciones.

- Profesor: Juan Carlos Guerra García
- Temas: Experimentos básicos de mecánica, ondas y termodinámica

**Actividades a desarrollar en otro idioma**

- Profesor: Juan Carlos Guerra García
- Los informes de laboratorio deben tener tanto el Resumen como las Conclusiones en Inglés.

- Profesor: Néstor Eduardo Capuj Rodríguez
- El cuaderno de trabajo del estudiante debe tener en Inglés, las hipótesis y rango de validez de cada tema teórico que se aborde.
- La memoria de los problemas resueltos, en cada problema debe tener un resumen y una conclusión en Inglés
- Lecturas seleccionadas en Inglés, disponibles en el aula Virtual.

**7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante**

**Descripción**

**Clases Teóricas(T1), Clases Practicas(T1)**

Las clases de esta asignatura no son de teoría o de problemas estrictamente (clases teóricas o clases prácticas), sino que en ellas la metodología que se sigue consiste en realizar exposiciones teóricas concisas, seguidas de la resolución de ejercicios que ilustran los contenidos teóricos explicados, así como las hipótesis que se realizan para su simplificación, y metodología seguida en la resolución. Finalmente se analiza el significado de la solución alcanzada. Por consiguiente la asignación del cronograma muestra la estimación temporal del tipo de actividad sin que esto signifique que existan días específicos para teoría o resolución de problemas.

El método de enseñanza seguido en la asignatura consiste en el aprendizaje basado en la resolución de problemas.

- Este método promueve una amplia participación de los estudiantes en la formulación de hipótesis y su discusión.
- Se estimula la formación de grupos de trabajo formados por iniciativa y afinidad de los estudiantes sin la intervención del profesor, con el objetivo de poner de manifiesto las capacidades de liderazgo y trabajo en grupo.
- Se plantearán actividades de evaluación cruzada de distintos grupos y/o individuos a fin de iniciar a los estudiantes en el proceso/trabajo de evaluación de la actividad realizada por un tercero.

**Clases practicas(aula) (P1-P4)**

En estas clases Practicas se realiza un trabajo de atención más personalizada y el docente puede evaluar las dificultades concretas de cada estudiante o grupo de trabajo, de esta manera se realiza un seguimiento continuo de la evolución del estudiante en cuanto a su aprendizaje y por otra parte, permiten analizar el grado de asimilación de los conceptos ya explicados.

Asistencia a Tutorías (P1-P4), previo a la presentación por parte de los estudiantes de su cuaderno de trabajo y resumen de teoría (8ª semana) se revisa y analiza con los estudiantes la evolución de su trabajo autónomo y los puntos que deben subsanar para la entrega del cuaderno de trabajo y resumen de teoría. Este cuaderno de trabajo será la herramienta utilizada por el estudiante en la resolución de los problemas que debe defender en el examen oral.

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Seminarios (T1) La 8º semana esta destinada a realizar una puesta en común de los cuadernos de trabajo y resúmenes de teoría. Este material sera de gran utilidad para abordar la resolución de los problemas que defenderán en el examen oral.

Clases Practicas (Laboratorio)(P1-P4). Realización de experiencia de laboratorio.  
Como trabajo autónomo los estudiantes deben realizar los informes de practicas con un Resumen y unas conclusiones en Ingles.

Las tutorías (Institucionales) permiten un trato directo y personalizado con los alumnos. Las consultas en tutorías no deben computarse como horas presenciales sino como trabajo autónomo del estudiante. Se debe favorecer que los estudiantes acudan a las mismas para plantear sus dudas y exponer sus ideas acerca de los diferentes temas desarrollados.

La labor del profesor debe ser la de resolver las dudas puntuales que surgen a lo largo del estudio de los temas y orientar en las dificultades que van surgiendo en el proceso de aprendizaje de los alumnos. No deben convertirse en sustitutivas de las clases teóricas o de resolución de problemas. Los alumnos deben ser conscientes que las tutorías sirven para aclarar dudas o cuestiones, que después de haber sido trabajadas por este de forma autónoma, no acaban de entenderse.

Al tratarse de una de las primeras asignaturas que los nuevos estudiantes realizan en el sistema Universitario es necesario destacar que las competencias transversales en general tendrán solo carácter introductorio, se estimulara a los estudiantes para que desarrollen suficiente destreza en estos aspectos. En particular las competencias [O2], [O3], [O8],[O12],[O13] y [O14] se evaluaran de forma subjetiva por parte del docente, mediante la interacción en las Clases Practicas y Asistencia a Tutorías.

**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	24.00	15.00	39	[T4], [1], [O1], [O7], [O8], [O11], [O12], [O13]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	54.00	34.50	88.5	[T4], [1], [O1], [O2], [O3], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O11], [O12], [O13], [O14]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	4.50	6.00	10.5	[T4], [T9], [1], [O1], [O2], [O3], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O11], [O12], [O13], [O14]
Realización de trabajos (individual/grupal)		6.00	6	[T4], [T9], [1], [O1], [O2], [O3], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O11], [O12], [O13], [O14]
Estudio/preparación de clases teóricas		15.00	15	[T4], [T9], [1], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O11], [O12], [O13]

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Estudio/preparación de clases prácticas		21.00	21	[T4], [T9], [1], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O11], [O12], [O13]
Preparación de exámenes		33.00	33	[T4], [T9], [1], [O1], [O2], [O3], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O11], [O12], [O13], [O14]
Realización de exámenes	4.50		4.5	[T4], [T9], [1], [O1], [O2], [O3], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O11], [O12], [O13], [O14]
Asistencia a tutorías	3.00	4.50	7.5	[T4], [1], [O1], [O2], [O3], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O11], [O12], [O13], [O14]
Total horas	90	135	225	
		Total ECTS	9	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

Física Vol 1 R. Resnick y D. Halliday Ed CECSA.

Física Vol 2 R. Resnik y D. Halliday. Ed. CECSA.

Física para la Ciencia y la Tecnología. Vol. 1 y 2, (5 edición). P. Tipler y G. Mosca. Ed. Reverté

Física Universitaria. Vol. 1 y 2, (11 edición) Sears, Zemansky, Young y Freedman. Ed. Pearson

Estática. W. F. Riley and L. D. Struges. Ed. Reverté

Mecánica Vectorial para Ingenieros. Estática. F. P. Beer, E. R. Johnston and J. T. deWolf. Ed. McGraw-Hill

## 9. Sistema de Evaluación y Calificación

### Descripción

La evaluación se realizará por medio de los exámenes correspondientes a las convocatorias oficiales, en las fechas que fije el Centro.

De forma obligatoria todos los estudiantes deben entregar los Informe de las Practicas de Laboratorio con un resumen y conclusiones en Ingles(100-200 palabras cada uno), el Cuaderno de Trabajo y la Memoria de Resolución de Problemas con sus correspondientes apartados en Ingles.

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22



Nota: estos trabajos deben ser entregados por los estudiantes como máximo el último día lectivo del primer cuatrimestre, o en la fecha límite que se estipule en el curso.

Modalidad Evaluación oral: Los estudiantes al promediar el curso 8º semana dispondrán de un conjunto de problemas novedosos. Donde cada problema abarca varios temas o tópicos del temario y el conjunto de problemas cubrirá la totalidad del mismo.

El Grupo de trabajo debe realizar una Memoria con la Resolución de los Problemas (Hipótesis, Desarrollo y conclusiones). De forma obligatoria Cada problema debe tener un Resumen y unas Conclusiones en Inglés (100-200 palabras cada uno). Es requisito para este tipo de examen haber presentado en tiempo y forma los Informes de Prácticas de Laboratorio, el Cuaderno de Trabajo y la Memoria de Resolución de Problemas.

La evaluación consistirá en la defensa ORAL de estos problemas. A fin de garantizar la objetividad en la evaluación otro profesor del departamento de física básica actuará como observador y defensor del estudiante en la exposición. La modalidad de examen oral solo será aplicable a los estudiantes que se presenten al 1º llamamiento, de la 1ª convocatoria de exámenes correspondiente al curso. Mientras que en las restantes convocatorias la evaluación se realizará mediante el sistema de exámenes tradicionales.

Modalidad examen tradicional: En la hoja de examen se indicará la puntuación de cada uno de los ejercicios, así como preguntas del trabajo de laboratorio.

La duración del examen la fijarán los profesores de la asignatura, en función del número de ejercicios y del tiempo estimado para la resolución de éstos.

En la calificación de los ejercicios se tendrá en cuenta, en primer lugar, si los resultados obtenidos por los alumnos son correctos y además, si éstos están debidamente justificados. Los resultados correctos no tendrán ningún valor, si no están debidamente justificados. Si los resultados obtenidos no son correctos, se tendrá en cuenta el planteamiento del ejercicio, la resolución matemática del mismo, el tratamiento de las unidades, los esquemas y representaciones gráficas, además de otros aspectos que se consideren relevantes. En cualquier caso, se valorará también la claridad en la exposición.

La corrección del examen se realizará del siguiente modo: para aprobar es necesario alcanzar una nota mínima de 4 puntos en cada ejercicio y la nota del examen tradicional se obtendrá realizando la media aritmética de las puntuaciones obtenidas en los distintos ejercicios de que éste conste. (Nota: En caso de no alcanzar los 4 puntos en algún ejercicio la calificación será Suspenso)

La calificación necesaria para aprobar dicho examen será de 5 sobre 10.

Nota: Aprobar el examen tradicional no implica haber superado la asignatura.

Para superar la asignatura es necesario cumplir con los siguientes requisitos:

- Haber aprobado el examen tanto en la Modalidad Oral o en la Modalidad Examen Tradicional.

- Tener una calificación de Apto en los Informes de prácticas de laboratorio.

- Tener una calificación de Apto en el Cuaderno de Trabajo.

- Tener una calificación de Apto en la Memoria de Resolución de Problemas.

En caso de no alcanzar los 4 puntos en algún ejercicio o tener un No Apto en los Informes de prácticas de laboratorio, Cuaderno de trabajo y Memoria de resolución de problemas, la calificación será Suspenso.

La calificación de la asignatura se realizará ponderando las notas de cada trabajo según la siguiente tabla.

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas objetivas	[T4], [T9], [1], [O1], [O3], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O11], [O14]	Modalidad Examen Oral o Modalidad Examen Tradicional	30%
Trabajos y Proyectos	[T4], [T9], [1], [O1], [O2], [O3], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O11], [O12], [O13],	Memoria de resolución de problemas (examen oral)	40%

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

	[O14]		
Informe memorias de prácticas	[T4], [T9], [1], [O1], [O2], [O3], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O11], [O12], [O13], [O14]	Informes de Laboratorio	15%
Escalas de actitudes	[O2], [O3], [O5], [O8], [O12], [O13], [O14]	En las Clases Practicas,y Asistencia a Tutorías.Se evaluaran de forma subjetiva por el docente	5%
Portafolios	[T4], [T9], [1], [O1], [O2], [O3], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O11], [O12], [O13], [O14]	Cuaderno de trabajo y Resumen de teoría	10%

## 10. Resultados de aprendizaje

Objetivos del título desarrollados en la asignatura.

- Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, ondas y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

Objetivos generales de la asignatura.

Desarrollar las siguientes capacidades del estudiante:

- de análisis y síntesis.
- de razonamiento crítico/análisis lógico.
- de aprendizaje autónomo.(Realizar una lectura comprensiva y análisis de textos científicos y técnico en Español e Inglés)
- de resolución de problemas haciendo uso de hipótesis simplificadoras razonables.
- de expresar de forma clara y precisa la formulación y solución de problemas técnicos.
- de evaluar y auto-evaluar el trabajo.
- de trabajar en equipo.

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

De la semana 1 a la 7 se pretende dar una visión de todos los temas de carácter general, durante este tiempo los estudiantes realizaran el Cuaderno de Trabajo que contendrá los puntos mas destacados de cada tema, así como las hipótesis de los modelos utilizados y su rango de validez. Este cuaderno, sera una herramienta fundamental de consulta en la segunda etapa del curso.

En la 8ª semana se realizara una puesta en común en Seminario, de los Cuadernos de trabajo.

Las semanas 8 a la 15 estarán destinadas a la resolución de un conjunto de problemas novedosos. Donde cada

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

problema abarca varios temas o tópicos del temario y el conjunto de problemas cubrirá la totalidad del mismo. Los estudiantes se organizarán en Grupo de Trabajo para resolver estos problemas y deben realizar una Memoria con la Resolución de los Problemas (Hipótesis, Desarrollo y conclusiones para cada problema).

Las prácticas de Laboratorio se realizan con una carga promedio de 1 hora semanal pero puesto que las prácticas duran 4 horas cada grupo (P1, P2, P3 y P4) asiste al laboratorio una vez cada cuatro semanas. Se recomienda a los estudiantes entregar el informe de la práctica pasada en la siguiente clase de laboratorio a la que deba asistir. Esto ayuda a que no se concentre una gran carga de redacción de informes al final del cuatrimestre.

Se recomienda a los estudiantes trabajar de forma sistemática y continua a lo largo del cuatrimestre (6 horas presenciales ver horarios y 9 horas de trabajo autónomo) es decir una dedicación de 15 horas semanales a la asignatura Física I.

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

1 <sup>er</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	1 - 2 Laboratorio	Clases Teóricas 4 hs Grupo T1 Clases Prácticas 1 hs Grupo P2, P3 y P4 Laboratorio 4 hs Grupo P1	6.00	9.00	15
Semana 2:	3 Laboratorio	Clases Teóricas 2 hs Grupo T1 Clases Prácticas 2 hs Grupo T1 Clases Prácticas 1 hs Grupo P3, P4 y P1 Laboratorio 4 hs Grupo P2	6.00	9.00	15
Semana 3:	4 Laboratorio	Clases Teóricas 2 hs Grupo T1 Clases Prácticas 2 hs Grupo T1 Clases Prácticas 1 hs Grupo P4, P1 y P2 Laboratorio 4 hs Grupo P3	6.00	9.00	15
Semana 4:	5 Laboratorio	Clases Teóricas 2 hs Grupo T1 Clases Prácticas 2 hs Grupo T1 Tutoría 1 hs Grupo P1, P2 y P3 Laboratorio 4 hs Grupo P4	6.00	9.00	15
Semana 5:	6 Laboratorio	Clases Teóricas 2 hs Grupo T1 Clases Prácticas 2 hs Grupo T1 Tutoría 1 hs Grupo P2, P3 y P4 Laboratorio 4 hs Grupo P1	6.00	9.00	15
Semana 6:	7 Laboratorio	Clases Teóricas 2 hs Grupo T1 Clases Prácticas 2 hs Grupo T1 Tutoría 1 hs Grupo P2, P3 y P4 Laboratorio 4 hs Grupo P1	6.00	9.00	15
Semana 7:	8 Laboratorio	Clases Teóricas 2 hs Grupo T1 Clases Prácticas 2 hs Grupo T1 Tutoría 1 hs Grupo P3, P4 y P1 Laboratorio 4 hs Grupo P2	6.00	9.00	15
Semana 8:	1 - 8 Laboratorio	Seminario 4 hs Grupo T1 Clases Práctica 1 hs Grupo P4, P1 y P2	6.00	9.00	15

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 8 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

	o	Laboratorio 4 hs Grupo P3			
<b>Semana 9:</b>	1 - 8 Laboratorio	Clases Teóricas 2 hs Grupo T1 Clases Practicas 2 hs Grupo T1 Clases Practicas 1 hs Grupo P1, P2 y P3 Laboratorio Grupo P4	6.00	9.00	15
<b>Semana 10:</b>	1 - 8 Laboratorio	Clases Teóricas 2 hs Grupo T1 Clases Practicas 2 hs Grupo T1 Clases Practicas 1 hs Grupo P2, P3 y P4 Laboratorio Grupo P1	6.00	9.00	15
<b>Semana 11:</b>	1 - 8 Laboratorio	Clases Teóricas 2 hs Grupo T1 Clases Practicas 2 hs Grupo T1 Clases Practicas 1 hs Grupo P4, P1 y P2 Laboratorio Grupo P2	6.00	9.00	15
<b>Semana 12:</b>	1 - 8 Laboratorio	Clases Teóricas 2 hs Grupo T1 Clases Practicas 2 hs Grupo T1 Clases Practicas 1 hs Grupo P4, P1 y P2 Laboratorio Grupo P3	6.00	9.00	15
<b>Semana 13:</b>	1 - 8 Laboratorio	Clases Practicas 4 hs Grupo T1 Clases Practicas 1 hs Grupo P4, P1 y P2 Laboratorio Grupo P4	6.00	9.00	15
<b>Semana 14:</b>	1 - 8 Laboratorio	Clases Practicas 4 hs Grupo T1 Clases Practicas 1 hs Grupo P4, P1 y P2 Laboratorio Grupo (Recuperación de practicas)	5.00	9.00	14
<b>Semana 15:</b>	1 - 8 Laboratorio	Clases Practicas 2 hs Grupo T1 Clases Practicas 1 hs Grupo P4, P1 y P2 Laboratorio Grupo (recuperación de Practicas))	3.00	9.00	12
<b>Semanas 16 a 18:</b>			4.00	0.00	4
<b>Total horas</b>			<b>90</b>	<b>135</b>	<b>225</b>

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 9 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

# Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial

## Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

### GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA: Expresión Gráfica y diseño asistido por ordenador

Curso Académico 2013-2014

Fecha de la última modificación: 04-07-2014



Fecha: 26-06-2013

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Expresión Gráfica y diseño asistido por ordenador	Código: 339391102
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Expresión Gráfica en Arquitectura e Ingeniería</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Expresión Gráfica en la Ingeniería</b></li><li>- Curso: <b>1</b></li><li>- Carácter: <b>Formación Básica</b></li><li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li><li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li><li>- Horario: <b><a href="http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es">http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es</a></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

Se recomienda haber cursado la asignatura de Dibujo Técnico de Bachillerato

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

<b>Profesor/a Coordinador/a: JOSE LUIS SAORIN PEREZ</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>Teoría, GPA 101 y PE 101/103 Prácticas</b></li><li>- Departamento: <b>Técnicas y Proyectos en Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Expresión Gráfica en la Ingeniería</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Primer Cuatrimestre: Despachos de la Facultad de Química / Segundo Cuatrimestre: Despacho de Expresión Gráfica de la Facultad de Ciencias Agrarias</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Martes y Miércoles de 10:00 a 13:00 h (El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma)</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922 318002</b></li><li>- Correo electrónico: <b><a href="mailto:jlsaorin@ull.edu.es">jlsaorin@ull.edu.es</a></b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>

<b>Profesor/a : FELIX MIGUEL FARIÑA RODRIGUEZ</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>PE 104 Prácticas</b></li><li>- Departamento: <b>Técnicas y Proyectos en Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Expresión Gráfica en la Ingeniería</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Despachos de la Facultad de Química</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Primer cuatrimestre: Lunes de 18:30 a 20:30; Miércoles de 17:00 a 19:00 y Jueves de 17:30 a 19:30 (on-line) Segundo cuatrimestre: Lunes de 15:00 a 17:00; Martes de 16:00 a 18:00 (on-line) y Viernes de 17:30 a 19:30 (El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma)</b></li></ul>

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

- Teléfono (despacho/tutoría): **922316502 Ext. 6056**  
- Correo electrónico: **ffarrod@ull.es**  
- Dirección web docente: **http://www.campusvirtual.ull.es**

**Profesor/a : JORGE LUIS DE LA TORRE CANTERO**

- Grupo: **PE 102**  
- Departamento: **Técnicas y Proyectos en Ingeniería y Arquitectura**  
- Área de conocimiento: **Expresión Gráfica en la Ingeniería**  
- Lugar Tutoría: **Despachos de Expresión Gráfica de la Facultad de Ciencias Agrarias**  
- Horario Tutoría: **Martes y Miércoles de 10:00 a 13:00 h (El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma)**  
- Teléfono (despacho/tutoría): **922316502 Ext. 8002**  
- Correo electrónico: **jcantero@ull.edu.es**  
- Dirección web docente: **http://www.campusvirtual.ull.es**

#### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Formación Básica**  
- Perfil Profesional: **Ingeniería Electrónica Industrial y Automática**

#### 5. Competencias

##### Específicas

[4] Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.

##### Orden CIN/351/2009

[T4] Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Electrónica Industrial.  
[T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

##### Transversales

[O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.  
[O9] Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.  
[O10] Capacidad para diseñar y desarrollar proyectos.

#### 6. Contenidos de la asignatura

##### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesores:

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

José Luis Saorín  
Jorge de La Torre Cantero  
Felix Fariña Rodríguez

- Temas (epígrafes)

TEMA 1. INTRODUCCIÓN A LA EXPRESIÓN GRÁFICA

TEMA 2. INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DAO

TEMA 3. NORMALIZACIÓN Y DIBUJO INDUSTRIAL

Generalidades sobre normalización. Tipos de normas. Organizaciones de normalización. Normas de dibujo. Series de números normales. Tipos de dibujos técnicos. El cuadro de rotulación. Formatos. Escritura. Escalas. Lista de elementos. Plegado de planos.

TEMA 4. REPRESENTACIÓN NORMALIZADA

Proyección ortogonal. Sistemas de vistas: Vistas diédricas. Sistemas europeo y americano. Criterios para la selección de vistas. Tipos de vistas. Tipos de líneas. Cortes y secciones. Convencionalismos más frecuentes: partes contiguas, intersecciones, extremos y aberturas cuadradas, piezas simétricas, vistas interrumpidas, elementos repetitivos, detalles, otros convenios.

TEMA 5. ACOTACIÓN NORMALIZADA

Necesidad de acotar los dibujos. Tipos de acotación. Principios generales. Elementos de acotación. Métodos de acotación. Símbolos. Disposición de las cotas. Indicaciones especiales (radios, elementos equidistantes, etc.). Otras indicaciones (cotas perdidas, especificaciones particulares, etc.). Chaveteros y entalladuras. Conicidad e inclinación. Perfiles. Metodología general de acotación (ejemplo).

TEMA 6. INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN.

TEMA 7. ESQUEMAS Y DIAGRAMAS

Simplificación de dibujos. Símbolos esquemáticos. Diagramas: de proceso, de flujo, de ingeniería. Normas de dibujo en los diagramas de flujo e ingeniería. Esquemas básicos de instalaciones de ingeniería.

TEMA 8. PLANOS DE UN PROYECTO TÉCNICO

TEMA 9. GEOMETRÍA

TEMA 10. CONJUNTOS Y DESPIECES

Definiciones. Dibujo de conjunto. Referencia de los elementos. Lista de piezas. Designación normalizada de materiales. Dibujo de despiece. Numeración de planos. Ejemplos.

TEMA 11. SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN: PLANOS ACOTADOS. APLICACIONES.

TEMA 12. SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN: SISTEMA DIÉDRICO. APLICACIONES.

TEMA 13. NUEVAS TENDENCIAS Y PRESENTACIONES GRÁFICAS MULTIMEDIA

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

- Profesor: Jose Luis Saorin

Lectura y resumen de un artículo en inglés relacionado con un tema de la asignatura.

#### 7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22



Descripción
<p>La metodología docente de la asignatura consistirá en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Clases teóricas, donde se explican los aspectos básicos del temario, haciendo uso de los medios audiovisuales disponibles, principalmente el cañón de proyección, material impreso, etc. En estas clases se proporciona un esquema teórico conceptual sobre el tema mediante una labor de selección, análisis y síntesis de información procedente de distintos orígenes, y se posibilita la discusión de temas de interés o de especial dificultad por parte del alumno. Todas las presentaciones y el resto del material que se utilice en clase estarán a disposición de los alumnos en el Aula Virtual.</li> <li>-Clases prácticas, de especial importancia en esta asignatura. Se realizarán dos tipos de prácticas:            En el aula. Se realizarán prácticas sobre los contenidos teóricos explicados.            En el laboratorio. Se realizarán prácticas con el uso de programas gráficos que desarrollen los contenidos teóricos.</li> </ul> <p>Los alumnos deberán responder en el Aula Virtual cuestionarios sobre los contenidos que se vayan explicando.</p> <p>Asimismo, el aula virtual se utilizará para poner a disposición del alumno el material necesario para el desarrollo de las prácticas y para entregar todo el material que se elabore durante el desarrollo de la misma.</p>

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	15.00		15	[4]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	37.00		37	[T4], [T9], [4], [O8], [O9], [O10]
Estudio/preparación de clases teóricas		30.00	30	[4]
Estudio/preparación de clases prácticas		45.00	45	[4], [O8], [O9], [O10]
Preparación de exámenes		15.00	15	[4]
Realización de exámenes	5.00		5	[4]
Asistencia a tutorías	3.00		3	[4]
Total horas	60	90	150	
		Total ECTS	6	

**8. Bibliografía / Recursos**

Bibliografía Básica
<ul style="list-style-type: none"> <li>• MARTÍNEZ MUNETA, MARÍA LUISA. "Fundamentos de Ingeniería gráfica". Coordinador, Jesús Félez; M<sup>a</sup> Luisa Martínez, José María Cabanellas, Antonio Carretero. Madrid: Síntesis, D.L. 1996.</li> <li>• AENOR, "Manual de Normas UNE sobre Dibujo Técnico", AENOR, Tomo 3-Normas generales, Madrid, 1999 ISBN 84-8143-261-X</li> </ul>

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015. La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <a href="https://sede.ull.es/validacion/">https://sede.ull.es/validacion/</a>	
Identificador del documento: 1455804	Código de verificación: Wox9QSQd
Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	Fecha: 24/07/2018 14:28:39
Santiago Torres Álvarez UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	24/07/2018 14:37:22

- Feliz Sanz, Julio Blanco, "CAD-CAM Gráficos, Animación y Simulación por Computador"
- Auría, "Conjuntos y Despieces" Ed. Paraninfo 2000
- Rodríguez de Abajo, F.J. "Geometría Descriptiva. Tomo II. Sistema de Planos Acotados" Marfil. Alcoy (Alicante).

#### Bibliografía Complementaria

- Félez, J. "Dibujo Industrial", Ed. Síntesis, 1995. ISBN 84-7738-331-6
- Jacvier Suarez Quirós et al. "Diseño e Ingeniería con Autodesk Inventor" Edit. Pearson-Prentice Hill. 2006 ISBN 84-8322-232-5
- Bertoline, G. "Dibujo en Ingeniería y Comunicación Gráfica", Ed. McGrawHill, ISBN: 970-10-1947-4
- Preciado, C. "Normalización del Dibujo Técnico" Editorial Donostiarra, 2004. ISBN 84-7063-309-0
- Rodríguez de Abajo, F. Javier "Dibujo Técnico", Ed Donostiarra, ISBN 84-7063-130-6

#### Otros recursos

Software: Autocad, Inventor, SketchUp, Camtasia

### 9. Sistema de Evaluación y Calificación

#### Descripción

SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA:

La evaluación del alumnado se realizará de acuerdo a los siguientes apartados:

Entrega de Trabajos Prácticos, la realización de un Proyecto y Pruebas de Evaluación

La nota final de la asignatura se calculará de acuerdo a los siguientes apartados:

- a) 25 % de la nota:  
Trabajos prácticos individuales (será necesario para puntuar entregar al menos el 80% de los trabajos)
- b) 50 % de la nota  
Realización de proyecto en grupo
- c) 25 % de la nota  
Realización de pruebas de evaluación

Para proceder a la evaluación final del alumno, será necesario que al menos haya obtenido una calificación de 3,5 puntos (sobre 10) en los apartados a) y b) y que haya asistido al 80% de las actividades de la asignatura.

Las calificaciones alcanzadas en los apartados a) y b) serán válidas para todas las convocatorias del curso académico.

La asignatura se puede aprobar por dos métodos:

- a) Evaluación Continua
- b) Por convocatoria

Los criterios para cada uno de estos casos son los siguientes:

A) EVALUACIÓN CONTINUA:

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

a) (25% de la nota final) Trabajos prácticos individuales  
 (será necesario para puntuar entregar al menos el 80% de los trabajos)

Estos trabajos prácticos individuales serán los siguientes:

a.1.- (50%) Prácticas de Aula

a.2.- (25%) Porcentaje de Asistencia a clases de laboratorio

a.3.- (25%) Porcentaje de Entrega en Fecha y correctamente de Trabajos Prácticos

b) (50 % de la nota final) Realización de proyecto

Consistirá en una práctica de cuatro semanas, donde se utilizarán todos los contenidos de la asignatura.

c) (25 % de la nota final) Realización de pruebas de evaluación

c.1.- Teoría (40%)

(para tener un cinco en este apartado será necesario obtener en los cuestionarios de autoevaluación una nota media mínima de siete sobre diez. Será requisito imprescindible obtener más de un 3,5 en este apartado)

c.2.- Prueba de evaluación continua (50%)

(consiste en una práctica de laboratorio evaluada. Será necesario tener un mínimo de cuatro sobre diez)

c.3.- Práctica de aula evaluada (10%)

Para proceder a la evaluación final del alumno, será necesario que al menos haya obtenido una calificación de 3,5 puntos (sobre 10) en los apartados a) y b) y que haya asistido al 80% de las actividades de la asignatura.

Las calificaciones alcanzadas en los apartados a) y b) serán válidas para todas las convocatorias del curso académico.

**B) CONVOCATORIAS OFICIALES:**

a.- Prácticas (25%)

b.- Realización de Proyecto (50%)

c.- Examen (25%). Será necesario tener un mínimo de cuatro sobre diez

Para proceder a la evaluación final del alumno, será necesario que al menos haya obtenido una calificación de 4 puntos (sobre 10) en todos los apartados anteriores.

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas objetivas	[4]	Dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia	15%
Pruebas de respuesta corta	[4]	Dominio de los	10%

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**Asignatura: Expresión Gráfica y diseño  
asistido por ordenador**

		conocimientos teóricos y operativos de la materia	
Trabajos y Proyectos	[T4], [T9], [4], [O8], [O9], [O10]	-Entrega de los trabajos. *En cada trabajo se analizará: - Estructura del trabajo - Calidad de la documentación - Originalidad -Ortografía y presentación	75%

**10. Resultados de aprendizaje**

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados:

1. Dominar la resolución de los problemas gráficos que pueden plantearse en la Ingeniería.
2. Habilidad para expresar con precisión, claridad y objetividad soluciones gráficas.
3. Capacidad de abstracción para poder visionar un objeto desde distintas posiciones del espacio.
4. Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.

**11. Cronograma / calendario de la asignatura**

**Descripción**

La asignatura se estructura semanalmente. Cada semana hay una hora de exposición teórica sobre los contenidos de la asignatura, una hora de practicas en el aula y dos horas de laboratorio. el alumno realizará una serie de prácticas de manera individual y al menos un trabajo en grupo que consistirá en la simulación gráfica de un proyecto de ingeniería.

1 <sup>er</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	T1. Introducción a la Expresión Gráfica.	- Presentacion - Introducción a la Expresión Gráfica Acceso al aula virtual y presentación del trabajo final de la asignatura Editar los datos del perfil y colocar la foto del aula	4.00	3.00	7
Semana 2:	T2. Introducción a Sistemas de Diseño Asistido por	Introducción a los sistemas DAO y Normalización(formatos, plegado, escritura) Croquizar un elemento del aula (sin líneas ocultas) visto de frente y perfil. Introducción al Autocad (Herramientas de dibujo y edición) Dibujos en 2D	4.00	9.00	13

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**Asignatura: Expresión Gráfica y diseño  
 asistido por ordenador**

	Ordenador. T3. Normalización y dibujo industrial				
<b>Semana 3:</b>	T3. Normalización y dibujo industrial	Normalización (Escala, Cuadro de rotulación y tipos de líneas) Ejercicio de escalas Ejercicio de Autocad. Plantilla de la asignatura (capas, tipos y grosores de línea, presentaciones y cajetín)	4.00	6.00	10
<b>Semana 4:</b>	T4. Representación Normalizada	Vistas Errores de Normalización Ejercicio de vistas Ejercicio de Autocad: escalas Ejercicios de vistas	4.00	6.00	10
<b>Semana 5:</b>	T4. Representación Normalizada.	Cortes y secciones Ejercicio de tipos de cortes y croquisado Explicación del trabajo en grupo	4.00	6.00	10
<b>Semana 6:</b>	T5. Acotación Normalizada	Acotación Ejercicio de acotación Formación grupos de trabajo	4.00	6.00	10
<b>Semana 7:</b>	T6. Sistemas de representación. Perspectivas	Sistemas de representación Ejercicios de medición en perspectivas Trabajo proyecto en grupo	4.00	6.00	10
<b>Semana 8:</b>	T7. Geometría	Geometría ejercicios sobre problemas geométricos Trabajo proyecto en grupo	4.00	6.00	10
<b>Semana 9:</b>	T8. Esquemas y diagramas	Esquemas y simbología en ingeniería Ejercicios de representación de instalaciones sobre dibujos en planta Trabajo proyecto en grupo	4.00	6.00	10
<b>Semana 10:</b>	T9. Planos de un proyecto técnico	Normalización de proyectos de ingeniería Planos de ingeniería Trabajo proyecto en grupo	4.00	6.00	10
<b>Semana 11:</b>	T10. Planos de conjunto	Ejercicio de representación de conjuntos Trabajo proyecto en grupo Tutoría presencial de seguimiento trabajos (1h)	4.00	6.00	10

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 8 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Semana 12:	T11. Sistemas de representación. Planos acotados	Aplicaciones de planos acotados a la ingeniería Ejercicios de obtención de perfiles Trabajo proyecto en grupo	4.00	6.00	10
Semana 13:	T12. Sistemas de representación. Sistema Diédrico	Sistema Diédrico Ejercicios de diédrico Aplicado Prueba de evaluación continua	4.00	9.00	13
Semana 14:	T13. Nuevas tendencias y presentaciones gráficas multimedia	Documentación Gráfica de un proyecto y presentaciones gráficas multimedia Presentación proyecto en grupo	4.00	9.00	13
Semana 15:		Entrega y evaluación trabajo final asignatura	4.00		4
Semanas 16 a 18:					0
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 9 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

# Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial

## Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

### GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA:

### Informática

Curso Académico 2013-2014



Fecha de la última modificación: 08-10-2014

Fecha: 26-06-2013

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Informática	Código: 339391103
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Estadística e Investigación Operativa y Computación</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial Lenguajes y Sistemas Informáticos</b></li><li>- Curso: <b>1</b></li><li>- Carácter: <b>Formación Básica</b></li><li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li><li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li><li>- Horario: <b><a href="http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es">http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es</a></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

No existen requisitos para cursar la asignatura

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: MARIA CANDELARIA HERNANDEZ GOYA
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>Teoría</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Informática y de Sistemas</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Despacho Equipos Informáticos 4ª planta del edificio de las Facultades de Física y Matemáticas</b> <b>El lugar y horario de tutorías puede sufrir modificaciones puntuales que serán comunicadas en tiempo y forma.</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Martes y Jueves : 9:00-12:00</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>923 31 86 37</b></li><li>- Correo electrónico: <b><a href="mailto:mchgoya@ull.es">mchgoya@ull.es</a></b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>

### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Formación Básica**  
- Perfil Profesional: **Ingeniería Electrónica Industrial y Automática**

Fecha de última modificación: 08-10-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22



## 5. Competencias

### Específicas

[5] Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

### Orden CIN/351/2009

[T3] Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

[T4] Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Electrónica Industrial.

[T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

### Transversales

[O2] Capacidad de organización y planificación del tiempo.  
[O5] Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.  
[O6] Capacidad de resolución de problemas.  
[O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

#### Módulo I: El computador

##### Tema 1 – Introducción a la Informática.

Informática, computadora, instrucciones y datos; Representación de la información; Soporte físico; Soporte lógico; y Aplicaciones de la informática.

#### Módulo II: Sistema Operativo

##### Tema 2 – Sistemas Operativos.

Definición, clasificación y funciones; Evolución, interfaz gráfica y línea de comandos; y Sistema Operativo GNU/Linux.

#### Módulo III: Programación

##### Tema 3 – Problemas, algoritmos y programas.

Fundamentos básicos; Lenguajes de alto y bajo nivel; Paradigmas de programación; y Herramientas para la resolución de problemas.

##### Tema 4 – Elementos de la programación.

Datos y tipos de datos; Constantes; Variables; y Expresiones, Operaciones, Reglas de Prioridad.

##### Tema 5 – Programación estructurada.

Instrucciones de Control; Documentación.

##### Tema 6 – Programación modular.

##### Tema 7 – Archivos.

#### Módulo IV: Bases de datos

##### Tema 8 – Conceptos básicos de bases de datos. Diseño y gestión de bases de datos.

##### Tema 9 – Implementación de bases de datos a nivel de ofimática.

#### Módulo V: Redes

Fecha de última modificación: 08-10-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Tema 10 – Conceptos básicos de redes.  
 Tema 11 – Aplicaciones a nivel de usuario.

**Actividades a desarrollar en otro idioma**

El software utilizado para la realización de las prácticas del módulo III se programación está desarrollado en inglés, por lo que los alumnos tendrán que leer y manejar manuales y tutoriales en inglés.

Además se facilitarán documentación adicional para los dos primeros módulos en inglés. Dicho material deberá ser usado por el alumno en la resolución de problemas correspondientes a dichos contenidos.

**7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante**

**Descripción**

La asignatura participa en el Programa de Actividad Docente Online con la siguiente carga:  
 Horas presenciales virtuales: (7.5 horas): clases teóricas (2 horas) Clases prácticas (3 horas), realización de pruebas (2.5 horas)

La metodología docente de la asignatura consistirá en:

- Clases teóricas (2 horas a la semana), donde se explican los aspectos básicos del temario, haciendo uso de los medios audiovisuales disponibles, principalmente el cañón de proyección, material impreso, etc. En estas clases se proporciona un esquema teórico conceptual sobre el tema. Todas las presentaciones y el resto del material que se utilice en clase estarán a disposición de los alumnos en el Aula Virtual.

- Clases prácticas, de especial importancia en esta asignatura. Se realizarán dos tipos de prácticas:  
 En el aula (1 hora a la semana). Se realizarán ejercicios prácticos sobre los contenidos teóricos explicados. Los ejercicios serán realizados en papel o bien con ayuda de ordenadores y el alumno podrá de esa manera entender la aplicación práctica de los contenidos explicados.

En el laboratorio (1 hora a la semana). Se realizarán prácticas relacionadas con los contenidos teóricos vistos en la asignatura. Los ejercicios realizados en prácticas de laboratorio se tendrán en cuenta en la evaluación continua.

El aula virtual se utilizará para poner a disposición del alumno las referencias a todos los recursos de la asignatura: apuntes, bibliografía, software, material, etc, además de para la realización de cuestionarios, y diferentes tareas, algunas de las cuales se realizarán de forma colaborativa.

Además, se realizarán 3 tutorías a lo largo del cuatrimestre.

En la asignatura se contempla entre las actividades complementarias la realización de un curso básico de competencias informacionales para la adquisición de la competencia relacionada con la habilidad para la gestión de la información. Esta actividad se lleva a cabo con la colaboración de la Biblioteca de la ULL y requiere de una sesión presencial de presentación de la actividad y el trabajo en el campus virtual bajo la tutela del personal de la biblioteca que queda reflejado en 10 horas destinadas a actividades complementarias dentro del trabajo autónomo del alumno. La calificación obtenida por el alumno en las diferentes tareas y actividades del curso, se incorpora en la evaluación de los trabajos y actividades de los alumnos previstas en la asignatura. Además la actividad es certificada por el Vicerrectorado de Servicios Universitarios y la Biblioteca.

Fecha de última modificación: 08-10-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Colaborador: M<sup>a</sup> Luisa Remón López  
 Centro: Biblioteca de Física y Matemáticas  
 Correo electrónico: mlremon@ull.edu.es  
 Dirección web de la biblioteca: www.bbt.ull.es

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	30.00		30	[T3], [T4], [T9], [5], [O5]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	15.00		15	[T3], [T4], [T9], [5], [O2], [O5], [O6]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	8.00		8	[T3], [T4], [T9], [5], [O6]
Realización de trabajos (individual/grupal)		10.00	10	[T3], [T4], [5], [O5], [O6], [O8]
Estudio/preparación de clases teóricas		45.00	45	[T3], [T9], [5], [O2], [O5]
Estudio/preparación de clases prácticas		35.00	35	[T3], [T4], [T9], [5], [O2], [O5], [O6], [O8]
Realización de exámenes	4.00		4	[T3], [T4], [5], [O2], [O5], [O6], [O8]
Asistencia a tutorías	3.00		3	[T3], [T4], [T9], [5], [O5], [O6], [O8]
Total horas	60	90	150	
		Total ECTS	6	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

- Diego R. Llanos Ferraris, Fundamentos de informática y programación en C, Ed. Paraninfo, ISBN: 978-84-9732-792-3
- Luis Joyanes Aguiar. Programación en C: metodología, algoritmos y estructura de datos. ISBN: 978-84-481-9844-2. 2005.
- J.L. Antonakos et. al. y otros. Programación estructurada en C. Prentice Hall, 2002. ISBN 84-89660-23-9
- Rodríguez Jódar et. al, Fundamentos de informática para ingeniería industrial, Servicio de Publicaciones. Universidad de Sevilla. Serie

Fecha de última modificación: 08-10-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**Bibliografía Complementaria**

- Niklaus Wirth. Algoritmos + Estructuras de Datos = Programas. Ed. Castillo, 1993.
- A. V. Aho et al. Estructuras de Datos y Algoritmos. Ed. Addison-Wesley, 1988.

**Otros recursos**

- Campus virtual de la ULL: <http://campusvirtual.ull.es>
- Software:
  - Sistema Operativo: Linux
  - Compilador de C: gcc
  - Software de ofimática para bases de datos.

**9. Sistema de Evaluación y Calificación**

**Descripción**

La evaluación del alumnado se realizará de acuerdo a los siguientes apartados:

- Entrega de trabajos prácticos.
- Pruebas de evaluación.

La consecución de los objetivos se valorará de acuerdo con los siguientes criterios:

- a) Trabajos prácticos individuales (20%)
- b) Realización de pruebas de evaluación (80%).

Las pruebas de evaluación mencionadas en el apartado b se corresponden con:

b1) Actividades realizadas a través del campus virtual. Cada módulo especificado en el apartado de contenidos de la asignatura tendrá asociada al menos una actividad. Dichas actividades contribuirán con un 10% a la calificación de la asignatura. Estas actividades se corresponden con las actividades online descritas en el PADO y los criterios de evaluación serán los mismos que para el resto de actividades de la asignatura.

b2) Examen escrito que consistirá en la resolución de supuestos prácticos así como cuestiones sobre aspectos teóricos. Este examen se realizará en las fechas oficiales publicadas por la escuela y contribuirá con 60% de la calificación final.

b3) Participación en el curso sobre competencias informacionales. La participación activa en las actividades relacionadas con este curso podrán aportar como máximo un 10% de la calificación de la asignatura.

La calificación final del alumno será la suma ponderada de las calificaciones obtenidas en cada apartado , siempre y cuando haya obtenido al menos una calificación de 4.5 puntos (sobre 10) en el apartado b2). En caso de no superar este requisito, la calificación final obtenida será la que haya obtenido en dicho apartado b2).

La calificación alcanzada en el apartado a) será válida para todas las convocatorias del curso académico.

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas objetivas	[T3], [T4], [T9], [5], [O2], [O6], [O8]	- Nivel de conocimientos adquiridos. - Adecuación a lo solicitado.	70%

Fecha de última modificación: 08-10-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Trabajos y Proyectos	[T4], [T9], [O5]	Búsqueda y acotación bibliográfica	10%
Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas	[T9], [O5]	- Nivel de conocimientos adquiridos. - Adecuación a lo solicitado.	20%

#### 10. Resultados de aprendizaje

La asignatura cubre la necesidad de conocimientos básicos en materias tecnológicas, garantizando el aprendizaje de metodologías que permitan al alumno adaptarse a nuevas situaciones. Por tanto, el alumno será capaz de resolver problemas nuevos a los que se enfrente, en entornos multidisciplinares, y a tomar las decisiones adecuadas en cada momento.

Además, la asignatura está orientada a que los alumnos adquieran unos conocimientos básicos sobre informática, conozcan el computador, el sistema operativo Linux y adquieran una correcta metodología de programación. Por tanto, se formará a profesionales que generen códigos claros, bien estructurados, comprensibles por un potencial modificador de código y que sean adaptables a futuras necesidades.

#### 11. Cronograma / calendario de la asignatura

##### Descripción

La asignatura se desarrolla en 15 semanas de clase según la siguiente estructura:

- 2 horas a la semana de teoría en grupo grande (lunes de 10:30 a 11:30 y miércoles de 8:30 a 9:30)
- 1 hora de ejercicios prácticos en grupo grande (miércoles de 9:30 a 10:30).
- 1 hora de ejercicios prácticos en grupo reducido en aula de ordenadores (4 grupos cuyo horario será los lunes de 12:00 a 14:00 y de 15:00 a 17:00)

1 <sup>er</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	Tema 1	Introducción a la Informática  Actualización de los datos del aula virtual y primeros pasos en su utilización. (1 h práctica online)	3.00	4.00	7
Semana 2:	Tema 2	Sistemas Operativos  Sistema Operativo GNU/Linux (1h teoría online)	3.00	5.00	8
Semana 3:	Tema 3	Problemas, algoritmos y programas	3.00	7.00	10

Fecha de última modificación: 08-10-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**Asignatura: Informática**

		Cuestionarios correspondientes a los módulos I y II. (1h online)  Sesión presencial del curso sobre competencias informacionales.			
<b>Semana 4:</b>	Tema 4	Elementos de la programación  Realización de los primeros ejercicios de programación I	4.00	6.00	10
<b>Semana 5:</b>	Tema 5	Programación estructurada  Realización de los primeros ejercicios de programación II  Seminario sobre codificación de la información. La documentación será facilitada en inglés. (1h práctica online)	3.00	7.00	10
<b>Semana 6:</b>	Tema 5	Programación estructurada (1h teoría online).  Sesión de entrega de la práctica de programación I  Tutorías sobre programación estructurada	3.00	6.00	9
<b>Semana 7:</b>	Tema 5	Programación estructurada  Sesión de entrega de la práctica de programación II  Realización de ejercicios sobre programación estructurada. El entorno de programación está completamente en inglés.	4.00	6.00	10
<b>Semana 8:</b>	Tema 6	Programación modular  Resolución de casos prácticos usando programación modular  Realización de ejercicios sobre programación estructurada	4.00	6.00	10
<b>Semana 9:</b>	Tema 6	Programación modular (1h teoría online).  Sesión de entrega de la práctica de programación III	3.00	4.00	7
<b>Semana 10:</b>	Tema 7	Archivos  Sesión de entrega de la práctica de	3.00	7.00	10

Fecha de última modificación: 08-10-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**Asignatura: Informática**

		programación IV Realización de ejercicios sobre programación modular (1h práctica online) Tutorías sobre programación modular			
<b>Semana 11:</b>	Tema 7	Archivos Sesión de entrega de la práctica de programación V Realización de ejercicios sobre programación modular.	4.00	6.00	10
<b>Semana 12:</b>	Tema 8	Conceptos básicos de bases de datos Familiarización con el Sistema Gestor de Bases de Datos e implementación de tablas	4.00	5.00	9
<b>Semana 13:</b>	Tema 8	Conceptos básicos de bases de datos Realización de formularios, informes y consultas Realización de ejercicios sobre diseño de bases de datos Cuestionario sobre programación (0.5 h online)	3.50	6.00	9.5
<b>Semana 14:</b>	Tema 9	Implementación de bases de datos a nivel de ofimática Introducción a los lenguajes de consulta en bases de datos (1h teoría online) Realización de ejercicios sobre diseño de bases de datos (1h práctica online) Tutorías sobre bases de datos Cuestionario sobre Bases de Datos (0.5 h online)	1.50	6.00	7.5
<b>Semana 15:</b>	Temas 10 y 11	Conceptos básicos de redes. Aplicaciones a nivel de usuario Protocolos y utilidades de comunicación en red. Seminario sobre redes. Actividad realizada en inglés.	4.00	5.00	9

Fecha de última modificación: 08-10-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 8 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Semanas 16 a 18:	Examen	Cuestionario sobre redes (0.5 h online)	3.50	5.00	8.5
		Examen final.			
<b>Total horas</b>			<b>53.5</b>	<b>91</b>	<b>144.5</b>

Fecha de última modificación: 08-10-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 9 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22



# Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial

## Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

### GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA: Fundamentos Matemáticos

Curso Académico 2013-2014

Fecha de la última modificación: 04-07-2014

Fecha: 26-06-2013



Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Fundamentos Matemáticos	Código: 339391104
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</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>Análisis Matemático</b></li><li><b>Matemática Fundamental</b></li></ul></li><li>- Área/s de conocimiento:<ul style="list-style-type: none"><li><b>Álgebra</b></li><li><b>Análisis Matemático</b></li><li><b>Geometría y Topología</b></li><li><b>Matemática Aplicada</b></li></ul></li><li>- Curso: <b>1</b></li><li>- Carácter: <b>Formación Básica</b></li><li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li><li>- Créditos ETCS: <b>9.0</b></li><li>- Horario: <b><a href="http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es">http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es</a></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 (0,45 ECTS en Inglés)</b></li></ul>	

### 2. Requisitos para cursar la asignatura

No existen requisitos para cursar la asignatura

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: TERESA DE JESUS BERMEDEZ DE LEON
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>Teoría, PA101</b></li><li>- Departamento: <b>Análisis Matemático</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Análisis Matemático</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Edificio Central, Departamento de Análisis Matemático, Despacho nº7</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Lunes y miércoles de 15 a 16:30, viernes de 10 a 13</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922319081</b></li><li>- Correo electrónico: <b>tbermude@ull.es</b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>
Profesor/a : FRANCISCO JAVIER DIAZ DIAZ
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>Teoría , PA101, PE101 y PE104</b></li><li>- Departamento: <b>Matemáticas, Estadística e Investigación Operativa</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Geometría y Topología</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Dpto. Mat. Fund. Despacho 79</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Del 9 de septiembre al 12 de octubre: Miércoles y jueves de 14 a 17. Resto del curso: Martes, miércoles y jueves de 15:00 a 17:00. .</b></li></ul>

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

- Teléfono (despacho/tutoría): **922 318165**  
- Correo electrónico: **fradiaz@ull.edu.es**  
- Dirección web docente: **http://www.campusvirtual.ull.es**

**Profesora/a : MARIA CANDELARIA GONZALEZ DAVILA**

- Grupo: **PE103 y PE105**  
- Departamento: **Matemáticas, Estadística e Investigación Operativa**  
- Área de conocimiento: **Geometría y Topología**  
- Lugar Tutoría: **Dpto. Mat. Fund. Despacho 65**  
- Horario Tutoría: **Jueves de 13:00 a 14:00 y viernes de 9:30 a 14:30**  
- Teléfono (despacho/tutoría): **922318151**  
- Correo electrónico: **macanda@ull.es**  
- Dirección web docente: **http://www.campusvirtual.ull.es**

**Profesora/a : DAVID BALDOMERO IGLESIAS PONTE**

- Grupo: **PE102 y PE106**  
- Departamento: **Matemáticas, Estadística e Investigación Operativa**  
- Área de conocimiento: **Geometría y Topología**  
- Lugar Tutoría: **Sala de Lectura del Dpto. Mat. Fund.**  
- Horario Tutoría: **Lunes, martes y miércoles de 10:30 a 12:30**  
- Teléfono (despacho/tutoría): **922 316502 (ext. 6909)**  
- Correo electrónico: **diglesia@ull.edu.es**  
- Dirección web docente: **http://www.campusvirtual.ull.es**

**Profesora/a : VICTOR MANUEL ALMEIDA LOZANO**

- Grupo: **PE101, PE103 y PE105**  
- Departamento: **Análisis Matemático**  
- Área de conocimiento: **Análisis Matemático**  
- Lugar Tutoría: **Lunes y miércoles: en la Sala de lectura del Dpto. Análisis Matemático, Planta 5º, Facultad de Matemáticas. Viernes: Edificio Central, Departamento de Análisis Matemático, Despacho nº 16**  
- Horario Tutoría: **Lunes y miércoles de 13 a 15. Viernes de 11 a 13**  
- Teléfono (despacho/tutoría): **922319066**  
- Correo electrónico: **valmeida@ull.es**  
- Dirección web docente: **http://www.campusvirtual.ull.es**

**Profesora/a : MARIA ISABEL MARRERO RODRIGUEZ**

- Grupo: **PE102 y PE104**  
- Departamento: **Análisis Matemático**  
- Área de conocimiento: **Análisis Matemático**  
- Lugar Tutoría: **Martes en la Sala de Profesores, Planta 5º Facultad de Matemáticas. Viernes en el Edificio Central, Departamento de Análisis Matemático, Despacho nº14**  
- Horario Tutoría: **Martes de 9:00 a 10:30. Viernes de 9 a 13:30**  
- Teléfono (despacho/tutoría): **922845229**  
- Correo electrónico: **imarrero@ull.es**  
- Dirección web docente: **http://www.campusvirtual.ull.es**

**Profesora/a : ROSA MARIA GOMEZ REÑASCO**

- Grupo: **PE106**

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

- Departamento: **Análisis Matemático**  
- Área de conocimiento: **Matemática Aplicada**  
- Lugar Tutoría: **Despacho nº 101 del Departamento de Análisis Matemático (5ª planta del edificio de la Facultad de Matemáticas)**  
- Horario Tutoría: **Lunes de 13:30 a 14:30. Jueves de 12:30 a 14:30. Viernes de 9:30 a 12:30.**  
- Teléfono (despacho/tutoría): **922318197**  
- Correo electrónico: **rgomez@ull.es**  
- Dirección web docente: **http://www.campusvirtual.ull.es**

#### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Formación Básica**  
- Perfil Profesional: **Ingeniería Electrónica Industrial y Automática**

#### 5. Competencias

##### Específicas

[2] Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

[4] Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.

[5] Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

##### Orden CIN/351/2009

[T3] Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

[T4] Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Electrónica Industrial.

[T5] Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.

[T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

##### Transversales

[O1] Capacidad de análisis y síntesis.

[O2] Capacidad de organización y planificación del tiempo.

[O4] Capacidad de expresión escrita.

[O5] Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.

[O6] Capacidad de resolución de problemas.

[O7] Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.

[O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

#### Módulo I:

- Profesor: Francisco Javier Díaz Díaz (Teoría y prácticas), María Candelaria González Dávila (Prácticas), David Iglesias Ponte (Prácticas)

#### - Temas:

1. SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES. RESOLUCIÓN Y DISCUSIÓN.
2. ÁLGEBRA DE MATRICES. DIAGONALIZACIÓN DE MATRICES.
3. VECTORES EN EL PLANO Y EN EL ESPACIO TRIDIMENSIONAL
4. GEOMETRÍA PLANA
5. GEOMETRÍA DEL ESPACIO TRIDIMENSIONAL

#### Módulo II:

- Profesor: Teresa de Jesús Bermúdez de León (Teoría), Víctor Manuel Almeida Lozano (Prácticas), Rosa María Gómez Reñasco (Prácticas) y María Isabel Marrero Rodríguez (Prácticas)

#### - Temas:

6. NÚMEROS REALES Y NÚMEROS COMPLEJOS.
7. CÁLCULO DIFERENCIAL EN UNA VARIABLE.
8. CÁLCULO INTEGRAL EN UNA VARIABLE.
9. ECUACIONES DIFERENCIALES.
10. TRANSFORMADA DE LAPLACE

### Actividades a desarrollar en otro idioma

- Profesor: Francisco Javier Díaz Díaz, María Candelaria González Dávila, David Iglesias Ponte, Teresa de Jesús Bermúdez de León, Víctor Manuel Almeida Lozano, Rosa María Gómez Reñasco y María Isabel Marrero Rodríguez.

Se plantearán algunas de estas actividades en inglés: Entrega de algún ejercicio, alguna pregunta en alguno de los controles, lectura de un texto, vídeo o algunas preguntas en los cuestionarios.

## 7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante

### Descripción

La metodología docente de la asignatura consistirá en:

- Clases teóricas y problemas de aula (4 horas a la semana), donde se explican los aspectos básicos del temario y resolución de problemas, haciendo uso de los medios disponibles, principalmente la pizarra, el cañón de proyección, material impreso, etc. Todas las presentaciones y el resto del material que se utilice en clase estarán a disposición de los alumnos en el Aula Virtual.

- Clases prácticas (2 horas a la semana). Se realizarán ejercicios prácticos en el aula de informática en grupos reducidos, sobre los contenidos teóricos explicados, siendo estos desarrollados tanto por escrito como haciendo uso de software matemático "wxMaxima" o similar.

La asignatura participa en el Programa de Actividad Docente Online con la siguiente carga:

Horas presenciales virtuales (4 horas). Clases prácticas (1 hora y 15 minutos), realización de tareas (2 horas y 45 minutos).

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

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total Horas	Relación con competencias
Clases teóricas	30.00		30	[T3], [T4], [T5], [T9], [2], [4], [5], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	50.00		50	[T3], [T4], [T5], [T9], [2], [4], [5], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8]
Realización de trabajos (individual/grupal)		15.00	15	[T3], [T4], [T5], [T9], [2], [4], [5], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8]
Estudio/preparación de clases teóricas		35.00	35	[T3], [T4], [T5], [T9], [2], [4], [5], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8]
Estudio/preparación de clases prácticas		60.00	60	[T3], [T4], [T5], [T9], [2], [4], [5], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8]
Preparación de exámenes		25.00	25	[T3], [O8]
Realización de exámenes	6.00		6	[T3], [T4], [2], [4], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8]
Asistencia a tutorías	4.00		4	[T3], [T4], [T5], [T9], [2], [4], [5], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8]
<b>Total horas</b>	<b>90</b>	<b>135</b>	<b>225</b>	
		<b>Total ECTS</b>	<b>9</b>	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

Módulo I:  
- Fundamentos matemáticos. Módulo I. Área de Geometría y Topología del Departamento de Matemática Fundamental de la ULL. (Disponible en el aula virtual de la asignatura)  
Módulo II:

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

- Larson; Hostetler; Edwards.- Cálculo , Ed. McGraw-Hill 2006

#### Bibliografía Complementaria

##### Módulo I:

- Larson, R., Edwaerds, B. H., Falvo, D. álgebra Lineal Ed. Pirámide (2004).

- Álgebra Matricial, J.M. Gamboa, M. Rodríguez, Colección dirigida por José Manuel Gamboa, Editorial Anaya (2004)

- Problemas de Álgebra. Tomo 6. M. Anzola, J. Caruncho. Geometría Afín y Euclídea (1981)

- Álgebra lineal y Geometría. M. Castellet, I. Llerena. Ed. Reverté. Barcelona.

##### Módulo II:

- Spiegel, Murray R. ; Cálculo Superior, Ed. McGraw-Hill 1991

- Dennis G. Zill, Ecuaciones diferenciales con aplicaciones (1987)

#### Otros recursos

- Open Course Ware: Curso Introductorio a las Matemáticas Universitarias  
<http://campusvirtual.ull.es/ocw/course/category.php?id=5>

-Realización del curso "CURSO INTRODUCTORIO A LAS MATEMÁTICAS UNIVERSITARIAS" presencial (2, 3, 4 y 5 de septiembre de 9:30 a 11:30 y de 12:00 a 14:00; los viernes 13, 20, 27 de septiembre y 4 de octubre de 12:00 a 14:00 y de 15:00 a 17:00; los sábados 21 y 28 de septiembre de 9:30 a 11:30). Más información en el enlace [http://www.ull.es/view/centros/matematicas/Cultura\\_y\\_extension/es](http://www.ull.es/view/centros/matematicas/Cultura_y_extension/es)

-Plataforma de apoyo al aprendizaje de las Matemáticas Universitarias  
<http://campusvirtual.ull.es/facultades/course/category.php?id=24>

- Plataforma de docencia virtual de la universidad.

- Software: wxMaxima o similar

### 9. Sistema de Evaluación y Calificación

#### Descripción

A lo largo del curso el alumno tendrá que realizar pruebas de seguimiento y control de los conocimientos adquiridos donde se podrá efectuar los cálculos con el paquete informático apropiado (en caso necesario), que se tendrá en cuenta en la evaluación continua.

Al finalizar el curso, y dentro de las convocatorias oficiales de exámenes, se realizará una prueba.

La actividad Online se calificará de la misma forma que la actividad presencial.

La nota final viene dada por

Nota final=mínimo {10, Nota Examen + Nota Tarea}

Donde "Nota Tarea" es la nota obtenida en las tareas realizadas a lo largo del curso y con un valor máximo de 1 punto.

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Los alumnos que no opten por la evaluación continua su nota será la obtenida en el examen realizado en las convocatorias oficiales.

Se recomienda la asistencia atenta y continuada a las clases teóricas y prácticas y trabajar de manera continuada el material, apuntes, guiones de prácticas, hojas de problemas, que se suministre. Se recomienda también utilizar las tutorías individuales y de los seminarios de problemas que se ofrecerán a lo largo del cuatrimestre. La realización de dichos seminarios se informará en el campus virtual.

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas objetivas	[T3], [T4], [T5], [T9], [2], [4], [5], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8]	Resultados correctos y bien justificados	100%

## 10. Resultados de aprendizaje

Los resultados de aprendizaje que se pretende obtenga el alumno son:

Analiza y resuelve sistemas de ecuaciones lineales. Sabe discutir sobre su naturaleza. Maneja y utiliza adecuadamente las operaciones fundamentales del álgebra matricial.  
Calcula los valores y espacios propios de una matriz. Los aplica en la discusión relativa a la diagonalización de dicha matriz.  
Maneja el álgebra y la geometría vectorial en el plano y en el espacio tridimensional.  
Maneja mediante las ecuaciones necesarias objetos geométricos elementales en el plano y en el espacio tridimensional.  
Reconoce las distintas cónicas. Sabe describir sus principales elementos.  
Manejar adecuadamente números, ecuaciones e inecuaciones.  
Manejar los números complejos y su representación geométrica.  
Analiza y dibuja funciones, deduce propiedades de una función a partir de su gráfica, comprende y trabaja intuitiva, geométrica y formalmente con las nociones de límite, derivada e integral.  
Calcula derivadas de funciones mediante la regla de la cadena.  
Calcula y estudia extremos de funciones. Calcula integrales de funciones.  
Resuelve problemas que impliquen el planteamiento de integrales (longitudes, áreas, volúmenes, etc.)  
Sabe distinguir y resolver las ecuaciones diferenciales: de variables separadas, homogéneas, lineales y exactas.  
Sabe aplicar la transformada de Laplace en problemas de ecuaciones diferenciales.

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

La asignatura se desarrolla en 15 semanas de clase según la siguiente estructura:  
- 4 horas a la semana de teoría y problemas en grupo único.  
- 2 horas semanales de ejercicios prácticos en grupos reducidos en las aulas de informática.

\* La distribución de los temas y de las actividades de enseñanza aprendizaje por semana es orientativo, puede sufrir

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22



cambios según las necesidades de organización docente.

1 <sup>er</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	Módulo I: Tema 1	Clases teóricas, y de problemas asistidas con ordenador. (0.25 horas virtuales)	6.00	7.50	13.5
Semana 2:	Módulo I: Tema 2	Clases teóricas, y de problemas asistidas con ordenador. (0.25 horas virtuales)	6.00	7.50	13.5
Semana 3:	Módulo I: Temas 2 y 3	Clases teóricas, y de problemas asistidas con ordenador. (0.25 horas virtuales)  Actividades de refuerzo (seminario de problemas).	6.00	7.50	13.5
Semana 4:	Módulo I: Tema 4	Clases teóricas, y de problemas asistidas con ordenador. (0.25 horas virtuales)	6.00	7.50	13.5
Semana 5:	Módulo I: Tema 5	Clases teóricas, y de problemas asistidas con ordenador. (0.25 horas virtuales)  Actividades de refuerzo (seminario de problemas).	6.00	7.50	13.5
Semana 6:	Módulo II: Tema 6	Clases teóricas, de problemas y prácticas de ordenador. (0.25 horas virtuales)	6.00	7.50	13.5
Semana 7:	Módulo II: Temas 6 y 7	Clases teóricas, de problemas y prácticas de ordenador. Trabajos tutelados autónomos. (0.25 horas virtuales) Actividades de refuerzo (seminario de problemas).	6.00	7.50	13.5
Semana 8:	Módulo II: Tema 7	Clases teóricas, de problemas y prácticas de ordenador. (1 hora virtual)	6.00	7.50	13.5
Semana 9:	Módulo II: Tema 7	Clases teóricas, de problemas y prácticas de ordenador.(0.25 horas virtuales) Actividades de refuerzo (seminario de problemas).	6.00	7.50	13.5
Semana 10:	Módulo II: Temas 7 y 8	Clases teóricas, de problemas y prácticas de ordenador. Trabajos autónomos.	6.00	7.50	13.5
Semana 11:	Módulo II: Tema 8	Clases teóricas, de problemas y prácticas de ordenador.	6.00	7.50	13.5
Semana 12:	Módulo II:	Clases teóricas, de problemas y prácticas de	6.00	7.50	13.5

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 8 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**Asignatura: Fundamentos Matemáticos**

	Temas 8 y 9	ordenador. Cuestionario virtual de autoevaluación. Actividades de refuerzo (seminario de problemas).			
<b>Semana 13:</b>	Módulo II: Tema 9	Clases teóricas, de problemas y prácticas de ordenador. (1 hora virtual)	6.00	7.50	13.5
<b>Semana 14:</b>	Módulo II: Tema 9	Clases teóricas, de problemas y prácticas de ordenador. Cuestionario virtual de autoevaluación. Actividades de refuerzo (seminario de problemas).	6.00	7.50	13.5
<b>Semana 15:</b>	Módulo II: Tema 10	Clases teóricas, de problemas y prácticas de ordenador.	6.00	7.50	13.5
<b>Semanas 16 a 18:</b>		Evaluación y trabajo autónomo del alumno para la preparación de la evaluación.		22.50	22.5
<b>Total horas</b>			<b>90</b>	<b>135</b>	<b>225</b>

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 9 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**Escuela Técnica Superior de  
Ingeniería Civil e Industrial**

**Grado en Ingeniería Electrónica Industrial  
y Automática**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA:**

**Física II**

Curso Académico 2013-2014



Fecha de la última modificación: 04-07-2014

Fecha: 26-06-2013

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Física II	Código: 339391201
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Física Básica</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Física Aplicada</b></li><li>- Curso: <b>1</b></li><li>- Carácter: <b>Formación Básica</b></li><li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li><li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li><li>- Horario: <b><a href="http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es">http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es</a></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

No existen requisitos para cursar la asignatura

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: ANGEL CARLOS YANES HERNANDEZ
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>Teoría (PA101) y Prácticas (PE 101, PE102, PE103, PE104)</b></li><li>- Departamento: <b>Física</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Física Aplicada</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Despacho nº 28, 4ª Planta o Laboratorio de Nanomateriales, Planta 0 - Facultad de Física</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Lunes (12.00 a 14.00 h), Martes (15.00 a 17.00 h) y Jueves (12.00 a 14.00 h) (sujeto a cambios previo aviso)</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922318302 / 922318237</b></li><li>- Correo electrónico: <b>ayanesh@ull.es</b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>

Profesor/a : FRANCISCO JAVIER DEL CASTILLO VARGAS
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>Prácticas (PE 101, PE102, PE103, PE104)</b></li><li>- Departamento: <b>Física</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Física Aplicada</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Laboratorio de Nanomateriales, Planta 0 - Facultad de Física</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Martes (15.00 a 17.00 h), Miércoles (12.00 a 14.00 h), Jueves (12.00 a 14.00 h)</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922318302</b></li><li>- Correo electrónico: <b>fjvargas@ull.edu.es</b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://fjvargas.webs.ull.es/">http://fjvargas.webs.ull.es/</a></b></li></ul>

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

#### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Formación Básica**
- Perfil Profesional: **Ingeniería Industrial.**

#### 5. Competencias

##### Específicas

[1] Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

##### Orden CIN/351/2009

[T3] Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.  
[T4] Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Electrónica Industrial.  
[T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

##### Transversales

[O1] Capacidad de análisis y síntesis.  
[O5] Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.  
[O6] Capacidad de resolución de problemas.  
[O7] Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.  
[O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.  
[O9] Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.

#### 6. Contenidos de la asignatura

##### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

Profesor: Ángel Carlos Yanes Hernández  
Temas  
TEMA I : CAMPO ELECTROSTÁTICO  
I.1.- La carga eléctrica. Ley de Coulomb.  
I.2.- Campo electrostático. Líneas de Fuerzas. Ley de Gauss.  
I.3.- Potencial y Energía electrostática.  
I.4.- Propiedades de los conductores en el equilibrio.  
I.5.- Propiedades de los dieléctricos.  
I.6.- Condensadores. Energía almacenada en un condensador.  
TEMA II: CORRIENTE ELÉCTRICA  
II.1.- Magnitudes características.  
II.2.- Ley de Ohm.  
II.3.- Concepto de fuerza electromotriz. Generadores.

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

II.4.- Leyes de Kirchhoff y análisis de circuitos de corriente continua.  
TEMA III: CAMPO MAGNÉTICO  
III.1.- Vector campo magnético.  
III.2.- Fuerza ejercida por un campo magnético.  
III.3.- Campo magnético creado por corrientes eléctricas: Ley de Biot-Savart.  
III.4.- Ley de Ampère.  
III.5.- Campo magnético en medios materiales.  
TEMA IV: INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA  
IV.1.- Ley de Faraday-Lenz.  
IV.2.- Autoinducción e inducción mutua. Energía almacenada en un inductor.  
IV.3.- Transformadores, generadores y motores.  
TEMA V: ACTIVIDADES PRÁCTICAS  
V.1 Circuitos de corriente continua. Identificación y medidas de resistencias con el polímetro. Medidas de tensiones e intensidades.  
V.2 Medidas básicas con el osciloscopio: tensión, frecuencia y ángulos de fase.  
V.3. Transformador: Determinación de relación de transformación.  
V.4. Estudio de la variación de la resistencia de un metal y de un semiconductor con la temperatura (-196°C a 200 °C).  
V.5. Medida de Fuerzas Magnéticas: Balanza de Cotton.

**Actividades a desarrollar en otro idioma**

TEMA V: ACTIVIDADES PRÁCTICAS  
Los estudiantes realizarán en inglés un trabajo tutorizado en grupo en el que se analizarán los fundamentos, desarrollo, resultados y conclusiones de una de las actividades prácticas de la asignatura.

**7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante**

**Descripción**

En las horas de clases teóricas semanales el profesor expondrá los contenidos del programa de la asignatura. En las correspondientes clases prácticas se explicarán problemas tipo asociados a cada uno de los distintos temas del programa y se proporcionarán a los alumnos un conjunto de problemas y ejercicios que deberán preparar para discutir con el profesor en las clases prácticas específicas. Las clases teóricas se simultanearán con las prácticas, realizándose estas últimas al finalizar cada tema. En el Laboratorio los alumnos trabajarán en grupos pequeños guiados por el profesor en los distintos experimentos propuestos.

**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	10.00	26	[T3], [1], [O5], [O7]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	36.00	23.00	59	[T4], [T9], [1], [O6], [O8], [O9]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	3.00	4.00	7	[T3], [1], [O1], [O5], [O7], [O8], [O9]
Realización de trabajos (individual/grupal)		4.00	4	[T4], [T9], [1], [O6], [O8], [O9]

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Estudio/preparación de clases teóricas		10.00	10	[T3], [1], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9]
Estudio/preparación de clases prácticas		14.00	14	[T3], [T4], [T9], [1], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9]
Preparación de exámenes		22.00	22	[T3], [T4], [T9], [1], [O1], [O5], [O7], [O8], [O9]
Realización de exámenes	3.00		3	[T3], [T4], [T9], [1], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8]
Asistencia a tutorías	2.00	3.00	5	[T3], [T4], [T9], [1], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9]
<b>Total horas</b>	<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>	
		<b>Total ECTS</b>	<b>6</b>	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

- P. A. Tipler, G. Mosca . "FÍSICA". Vol. II. Ed. Reverté, S.A.
- Sears-Zemansky-Young-Freedman. "FISICA UNIVERSITARIA". Addison Wesley Longman.
- R. A. Serway. "FÍSICA". Ed. McGraw-Hill.

### Bibliografía Complementaria

- R. Resnick, D. Halliday, K. Krane. "FÍSICA". Vol.II. Ed. CECSA
- M. Alonso y E. J. Finn. "FÍSICA". Ed. Fondo Educativo Interamericano S.A.

### Otros recursos

Recursos digitales incorporados por los profesores en el aula virtual de la asignatura:  
<http://www.campusvirtual.ull.es>

## 9. Sistema de Evaluación y Calificación

### Descripción

Evaluación continuada del trabajo del estudiante y las competencias trabajadas (individual y en grupo, presencial y no presencial) ponderando las siguientes actividades:

- Pruebas puntuales.
- Evaluación de la actividad en el laboratorio (realización de informes y evaluación mediante prueba escrita)
- Exámenes

Para aprobar la asignatura es imprescindible haber realizado las prácticas de laboratorio y obtener una nota igual o superior a 4 puntos tanto en las prácticas de laboratorio como en el examen final.

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

ACLARACIÓN: En cuanto a los informes de memorias de prácticas:

Se valorará:

- La expresión clara y precisa dentro del lenguaje científico y gráfico si fuera necesario.
- La discusión crítica de los resultados obtenidos.
- El análisis de las conclusiones alcanzadas.

(Los informes ponderarán un 70% de la nota final de la parte práctica de la asignatura)

-Evaluación mediante prueba escrita del contenido de los informes. (ponderará un 30% de la nota final de la parte práctica de la asignatura)

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas de respuesta corta	[T3], [1], [O1], [O5], [O7]	En los controles propuestos por el profesor a lo largo de la asignatura se valorarán las respuestas correctas a las cuestiones planteadas.	10%
Pruebas de desarrollo	[T3], [T4], [T9], [1], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8]	En el examen final, se valorará la correcta realización de las problemas o cuestiones planteadas:	75%
Informe memorias de prácticas	[T3], [T4], [T9], [1], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9]	Se valorará: - La expresión clara y precisa dentro del lenguaje científico y gráfico si fuera necesario. - La discusión crítica de los resultados obtenidos. - El análisis de las conclusiones alcanzadas. *Ver aclaración en el bloque 9	15%

## 10. Resultados de aprendizaje

Los resultados de aprendizaje que se deben alcanzar son los siguientes:

1. Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de los problemas propios de la ingeniería.
2. Capacidad para plantear y resolver problemas en física e ingeniería.
3. Trabajo en equipo.
4. Saber realizar montajes y experiencias prácticas de laboratorio.
5. Saber hacer e interpretar los cálculos de los experimentos realizados.
6. Uso eficaz y adecuado de los recursos de información.
7. Aprendizaje autónomo.

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22



8. Desarrollo de habilidades en el idioma Inglés.

**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.

2 <sup>do</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	CAMPO ELECTROSTÁTICO	Clases Teóricas y Prácticas	4.00	6.00	10
Semana 2:	CAMPO ELECTROSTÁTICO	Clases Teóricas y Prácticas	4.00	6.00	10
Semana 3:	CAMPO ELECTROSTÁTICO	Clases Teóricas y Prácticas	4.00	6.00	10
Semana 4:	CAMPO ELECTROSTÁTICO	Clases Teóricas y Prácticas	4.00	6.00	10
Semana 5:	CAMPO ELECTROSTÁTICO	Clases Teóricas y Prácticas	4.00	6.00	10
Semana 6:	CORRIENTE ELÉCTRICA	Clases Teóricas y Prácticas	4.00	6.00	10
Semana 7:	CORRIENTE ELÉCTRICA	Clases Teóricas y Prácticas	4.00	6.00	10
Semana 8:	CORRIENTE ELÉCTRICA	Clases Teóricas y Prácticas	4.00	6.00	10
Semana 9:	CAMPO MAGNÉTICO	Clases Teóricas y Prácticas	4.00	6.00	10
Semana 10:	CAMPO MAGNÉTICO	Clases Teóricas y Prácticas	4.00	6.00	10

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

	CO				
Semana 11:	CAMPO MAGNÉTICO	Clases Teóricas y Prácticas	4.00	6.00	10
Semana 12:	CAMPO MAGNÉTICO	Clases Teóricas y Prácticas	4.00	6.00	10
Semana 13:	INDUCCIÓN ELECTRO MAGNÉTICA	Clases Teóricas y Prácticas	4.00	6.00	10
Semana 14:	INDUCCIÓN ELECTRO MAGNÉTICA	Clases Teóricas y Prácticas	4.00	6.00	10
Semana 15:	INDUCCIÓN ELECTRO MAGNÉTICA	Clases Teóricas y Prácticas	1.00	6.00	7
Semanas 16 a 18:	REALIZACIÓN DE EXÁMENES	Clases Teóricas y Prácticas	3.00		3
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

# Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial

## Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

### GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA: Métodos Estadísticos en la Ingeniería

Curso Académico 2013-2014

Fecha de la última modificación: 04-07-2014



Fecha: 26-06-2013

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Métodos Estadísticos en la Ingeniería	Código: 339391202
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Estadística e Investigación Operativa y Computación</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Estadística e Investigación Operativa</b></li><li>- Curso: <b>1</b></li><li>- Carácter: <b>Formación Básica</b></li><li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li><li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li><li>- Horario: <b><a href="http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es">http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es</a></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

No existen requisitos para cursar la asignatura

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: CARMEN ELVIRA RAMOS DOMINGUEZ
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>Teoría y Problemas (GTPA) y Prácticas (GPE)</b></li><li>- Departamento: <b>Matemáticas, Estadística e Investigación Operativa</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Estadística e Investigación Operativa</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Facultad de Biología. Sótano de la Torre 2. Despacho de Estadística e Investigación Operativa</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Primer Cuatrimestre: Miércoles y Jueves de 10:30 a 13:30 horas. Segundo Cuatrimestre: Miércoles y Jueves de 15:30 a 18:30 horas. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922 318625</b></li><li>- Correo electrónico: <b>ceramos@ull.edu.es</b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>

### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Formación Básica**  
- Perfil Profesional: **Ingeniería Electrónica Industrial y Automática**

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

## 5. Competencias

### Específicas

[2] Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

[5] Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

### Orden CIN/351/2009

[T3] Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

[T4] Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Electrónica Industrial.

[T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

### Transversales

[O1] Capacidad de análisis y síntesis.

[O4] Capacidad de expresión escrita.

[O5] Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.

[O6] Capacidad de resolución de problemas.

[O7] Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesor: Carmen Elvira Ramos Domínguez

- Temas:

1. Introducción a la Estadística.
2. Estadística Descriptiva.
3. Cálculo de Probabilidades.
4. Variables aleatorias. Distribuciones Discretas y Continuas.
5. Muestreo. Estimación Paramétrica.
6. Contraste de Hipótesis Paramétricos.
7. Introducción a la Optimización.

### Actividades a desarrollar en otro idioma

- Profesor: Carmen Elvira Ramos Domínguez

- 1.- Uso de vocabulario en Inglés en la presentación de contenidos.
- 2.- Resolución de algunos problemas de cada tema cuyo enunciado sea en Inglés.
- 3.- Consulta sobre conceptos, técnicas y metodologías en bibliografía escrita en Inglés.

## 7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**Asignatura: Métodos Estadísticos en la Ingeniería**

Descripción
<p>Cada alumno recibirá 25 horas de clases magistrales dónde se introducen y desarrollan los fundamentos teóricos de la asignatura. La parte práctica de la asignatura requiere que el alumno asista a 15 horas de problemas en aula y 12 al desarrollo de prácticas de laboratorio informático. Cada alumno será supervisado mediante 5 horas de asistencia a tutorías académicas-formativas que velarán por la consecución de los objetivos y competencias enumerados para esta asignatura.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En las Clases Magistrales se presentarán los contenidos teóricos de la materia, esto es, conceptos, metodologías y técnicas relacionados con la recogida, presentación y análisis de la información, y su utilización en la interpretación de los procesos básicos de la Ingeniería e incluso para servir de guía de actuación, bajo circunstancias que implican incertidumbre.</li> <li>• Las Clases Prácticas en el Aula estarán destinadas a resolver una serie de problemas de carácter básico de cada tema, con la finalidad de que aprendan a aplicar los conceptos explicados en teoría y la metodología de resolución de los diferentes problemas. Los alumnos contarán con una o varias hojas de problemas que se corregirán en clase, o se revisarán en las tutorías. Tres de estas horas se llevarán a cabo de forma virtual mediante el uso de tareas y cuestionarios, que nos facilita el moodle de la asignatura para el seguimiento del aprendizaje del alumnado.</li> <li>• Las Clases Prácticas en el Laboratorio de informática serán tutorizadas, y dirigidas a que el alumno se familiarice y aprenda a manejar el Microsoft Office Excel y el paquete estadístico SPSS, los cuales servirán de herramienta en la resolución de los problemas básicos de Estadística en el ámbito de la Ingeniería trabajados en las clases de problemas, además de ciertas aplicaciones reales. El alumno recibirá un total de 6 prácticas de 2 horas cada una. De cada una de ellas media hora se destinará a su evaluación y se realizará de forma virtual.</li> </ul> <p>La asignatura participa en el Programa de Actividad Docente On-line con la siguiente carga. Horas Presenciales 54 horas y Horas Virtuales 6 horas: Clases teóricas 25 horas presenciales; Clases prácticas 21 horas presenciales y 6 horas virtuales; Asistencia a tutorías 5 horas presenciales y Realización de exámenes 3 horas presenciales.</p>

**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	25.00		25	[T3], [T9], [2], [O1], [O4], [O5], [O7]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	27.00		27	[T4], [T9], [2], [5], [O1], [O4], [O5], [O6], [O7]
Estudio/preparación de clases teóricas		30.00	30	[T3], [T9], [2], [O1], [O4], [O5], [O7]
Estudio/preparación de clases prácticas		40.00	40	[T3], [T4], [2], [5], [O1], [O4], [O5], [O6], [O7]
Preparación de exámenes		20.00	20	[T3], [T4], [2], [O1], [O4], [O5], [O6], [O7]
Realización de exámenes	3.00		3	[T3], [T4], [2], [O1], [O4], [O5], [O6], [O7]

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Asistencia a tutorías	5.00		5	[T3], [T4], [T9], [2], [O1], [O4], [O6], [O7]
Total horas	60	90	150	
		Total ECTS	6	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

Mendenhall, W. y Sincich, T. (1997). Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias. Prentice Hall.  
Montgomery, D.C. y Runger, G.C. (1996). Probabilidad y Estadística aplicada a la Ingeniería. McGraw-Hill.  
Walpole, R.E.; Myers, R.H. y Myers, S.L. (1999). Probabilidad y Estadística para Ingenieros. Prentice Hall.  
Walpole, R.E.; Myers, R.H.; Myers, S.L. y Ye, K. (2007). Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias. Pearson.  
Winston, W.L. (2004). Operations Research: Applications and algorithms. Wadsworth, Inc.

### Bibliografía Complementaria

Canavos, G.C. (2003). Probabilidad y Estadística: Aplicaciones y Métodos. McGraw-Hill.

Quesada, V.; Isidoro, A. y López, L. A. (1998). Cursos y Ejercicios de Estadística. Alhambra Universidad.

### Otros recursos

#### Software:

- Statistical Package For Social Sciences (SPSS): Software modular, diseñado para la gestión de datos y realización de una variedad de análisis estadísticos, mediante un entorno gráfico. Aunque no es un software de libre distribución, los alumnos pueden disponer del mismo en el aula de Informática, gracias a que la ULL posee una licencia flotante para todos los ordenadores conectados a la red de la Universidad.

- Microsoft Office Excel: es una aplicación para manejar hojas de cálculo, que permite manipular datos numéricos y alfanuméricos dispuestos en forma de tablas. Habitualmente es posible realizar cálculos complejos con fórmulas y funciones y dibujar distintos tipos de gráficas. Los alumnos lo pueden usar en el aula de Informática gestionado a nivel universitario, ya que está disponible su licencia para la Universidad.

## 9. Sistema de Evaluación y Calificación

### Descripción

El alumno podrá elegir entre uno de los dos procedimientos siguientes:

- Método A: Evaluación continua: Con este método recomendado por el profesor, sería conveniente que el alumno asistiera de forma regular a las clases tanto teóricas como de prácticas en el aula, para poder entregar las tareas, y realizar los controles propuestos, lo que supondrá un 15% de la calificación final de la asignatura. Además, el alumno deberá asistir de forma obligatoria al 85% de las prácticas de laboratorio y realizar determinados cuestionarios y/o

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

ejercicios usando el Excel y/o el SPSS, lo que supondrá el 25% de la calificación final. Ambas partes correspondientes a la evaluación continua a lo largo del cuatrimestre, se realizarán de forma virtual y supone el 40% de la nota final del alumno. El 60% restante se corresponderá con una prueba presencial eminentemente práctica (problemas).

Antes de aplicar los porcentajes anteriores de las notas de las diferentes actividades, se exige al alumno haber superado con un 5, tanto la parte teórica como la parte práctica de laboratorio. En otro caso, se considerará como nota final, la nota máxima de las tres actividades.

• Método B: Examen Final. Se realizarán dos exámenes finales presenciales uno teórico-práctico que supondrá el 75% de la calificación final y un examen práctico consistente en la realización de varios ejercicios de cada una de las 6 prácticas impartidas, usando el Excel y/o el SPSS para su resolución, lo que supondrá el 25% restante.

El alumno deberá dejar constancia en el aula virtual al principio del cuatrimestre (primera semana de clases) el método de evaluación que ha elegido, y no podrá hacer cambios a lo largo del mismo.

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas de desarrollo	[T3], [T4], [2], [O1], [O4], [O5], [O6], [O7]	Mostrar la capacidad de plantear, resolver y extraer conclusiones de los problemas planteados.	60%
Trabajos y Proyectos	[T4], [T9], [2], [O1], [O4], [O5], [O6], [O7]	Mostrar la iniciativa, creatividad y destreza en el planteamiento y la resolución de problemas prácticos.	15%
Informe memorias de prácticas	[T4], [2], [5], [O1], [O4], [O5], [O6], [O7]	Valorar la asistencia y demostrar la habilidad en el uso de herramientas computacionales en la resolución de problemas de ingeniería.	25%

## 10. Resultados de aprendizaje

El alumno para superar esta asignatura deberá demostrar que:

1. Emplea técnicas descriptivas para resumir, clasificar y presentar datos.
2. Es capaz de aplicar los conceptos, aplicaciones y resultados fundamentales de la probabilidad.
3. Comprende los conceptos básicos de variable aleatoria e identifica las distribuciones discretas y continuas más importantes.
4. Conoce los principales estimadores puntuales e intervalos de confianza.
5. Plantea correctamente hipótesis estadísticas y selecciona el procedimiento adecuado para su aceptación o rechazo.

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22



6. Realiza análisis descriptivo de datos, y resuelve problemas de cálculo de probabilidades, de estimación y de contrastes de hipótesis utilizando un software informático.

7. Identifica y formula problemas de optimización.

### 11. Cronograma / calendario de la asignatura

#### Descripción

El horario de la asignatura es el siguiente:

- Martes de 8:30 a 10:30, clases magistrales.
- Viernes de 10:30 a 11:30, problemas.
- Viernes alternos y de forma rotativa, prácticas de laboratorio: de 12:00 a 14:00, y de 14:30 a 16:30. Las prácticas se impartirán dos horas en semanas alternas.

Las clases magistrales y los problemas se impartirán en el aula 3 en la 1ª planta de la Facultad de Matemáticas y Físicas, mientras que las prácticas de laboratorio se impartirán en el aula 3.1 de la 2ª planta de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática.

La asignatura participa en el Programa de Actividad Docente On-line y se desarrollará en 15 semanas de clase con las actividades que se detallan en el siguiente cronograma.

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

2º Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	1,2	Clases de Teóricas: 3 horas presenciales Clases de Problemas: 1 hora presencial	4.00	3.00	7
Semana 2:	2	Clases Teóricas: 2 horas presenciales Clases de Prácticas: P1 1 hora presencial Clases de Problemas: 1 hora presencial	4.00	3.00	7
Semana 3:	2	Clases Teóricas: 1 hora presencial Clases de Problemas: 1 hora presencial Clases de Prácticas: P2 0,5 horas presenciales y 0,5 horas virtuales Tutorías: T1 1 hora presencial	4.00	3.00	7
Semana 4:	2	Clases Teóricas: 2 horas presenciales Clases de Problemas: 1 hora virtual Clases Prácticas: P3 1 hora presencial	4.00	5.00	9
Semana 5:	2,3	Clases Teóricas: 2 horas presenciales Clases de Problemas: 1 hora presencial Clases Prácticas: P4 0,5 horas presenciales y 0,5 horas virtuales	4.00	6.00	10
Semana 6:	3	Clases Teóricas: 2 horas presenciales	4.00	6.00	10

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**Asignatura: Métodos Estadísticos en la  
Ingeniería**

		Clases de Problemas: 1 hora presencial Clases de Prácticas: P5 1 hora presencial			
<b>Semana 7:</b>	4	Clases Teóricas: 1 hora presencial Clases de Problemas: 1 hora presencial Clases de Prácticas: P6 0,5 horas presenciales y 0,5 horas virtuales Tutorías: T2 1 hora presencial	4.00	5.00	9
<b>Semana 8:</b>	4	Clases Teóricas: 2 horas presenciales Clases de Problemas: 1 hora presencial Clases Prácticas: P7 1 hora presencial	4.00	6.00	10
<b>Semana 9:</b>	4	Clases Teóricas: 2 horas presenciales Clases de Problemas: 1 hora presencial Clases de Prácticas: P8 0,5 horas presenciales y 0,5 horas virtuales	4.00	6.00	10
<b>Semana 10:</b>	5	Clases Teóricas: 1 hora presencial Clase de Problemas: 1 hora virtual Clases de Prácticas: P9 1 hora presencial Tutorías: T3 1 hora presencial	4.00	5.00	9
<b>Semana 11:</b>	5	Clases Teóricas: 2 horas presenciales Clases de Problemas: 1 hora presencial Clases de Prácticas: P10 0,5 horas presenciales y 0,5 horas virtuales	4.00	4.00	8
<b>Semana 12:</b>	6	Clases Teóricas: 2 horas presenciales Clases de Problemas: 1 hora presencial Clases de Prácticas: P11 1 hora presencial	4.00	6.00	10
<b>Semana 13:</b>	6	Clases Teóricas: 1 hora presencial Clases de Problemas: 1 hora presencial Clases de Prácticas: P12 0,5 horas presenciales y 0,5 horas virtuales Tutorías: T4 1 hora presencial	4.00	6.00	10
<b>Semana 14:</b>	6,7	Clases Teóricas: 2 horas presenciales Clases de Problemas: 1 hora virtual	3.00	3.00	6
<b>Semana 15:</b>	7	Clases de Problemas: 1 hora presencial Tutorías: T5 1 hora presencial	2.00	3.00	5
<b>Semanas 16 a 18:</b>	Evaluación	Evaluación y trabajo autónomo del alumno para la preparación de la evaluación	3.00	20.00	23
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

# Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial

## Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

### GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA:

### Cálculo

Curso Académico 2013-2014



Fecha de la última modificación: 04-07-2014

Fecha: 26-06-2013

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Cálculo	Código: 339391203
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Análisis Matemático</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Análisis Matemático</b> <b>Matemática Aplicada</b></li><li>- Curso: <b>1</b></li><li>- Carácter: <b>Formación Básica</b></li><li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li><li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li><li>- Horario: <b><a href="http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es">http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es</a></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

Haber cursado la asignatura Fundamentos Matemáticos

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: SEVERIANO GONZALEZ PINTO
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>GPE2</b></li><li>- Departamento: <b>Análisis Matemático</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Matemática Aplicada</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Despacho 105, Facultad de Matemáticas-Física (Planta 5)</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Miércoles y Jueves de 12.30-14.30 y de 18-19 horas</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922318201</b></li><li>- Correo electrónico: <b>spinto@ull.es</b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>
Profesor/a : JOSE CLAUDIO SABINA DE LIS
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>GPE1, GPE4</b></li><li>- Departamento: <b>Análisis Matemático</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Matemática Aplicada</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Despacho 112, Facultad de Matemáticas-Física (Planta 5)</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Lunes, Martes y Miércoles de 15-17 horas</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922318208</b></li><li>- Correo electrónico: <b>josabina@ull.es</b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Profesor/a : RUYMAN CRUZ BARROSO

- Grupo: **GPE3 y GPE5**
- Departamento: **Análisis Matemático**
- Área de conocimiento: **Matemática Aplicada**
- Lugar Tutoría: **Despacho Edificio Central**
- Horario Tutoría: **Lunes de 9.30-12.30 y de 15-18 h.**
- Teléfono (despacho/tutoría): **922319094**
- Correo electrónico: **rcruzb@ull.es**
- Dirección web docente: **http://www.campusvirtual.ull.es**

#### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Formación Básica**
- Perfil Profesional: **Ingeniería Electrónica Industrial y Automática**

#### 5. Competencias

##### Específicas

- [2] Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.
- [5] Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

##### Orden CIN/351/2009

- [T3] Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- [T4] Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Electrónica Industrial.
- [T5] Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
- [T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

##### Transversales

- [O1] Capacidad de análisis y síntesis.
- [O2] Capacidad de organización y planificación del tiempo.
- [O4] Capacidad de expresión escrita.
- [O5] Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.
- [O6] Capacidad de resolución de problemas.
- [O7] Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.
- [O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Temas:

1. CÁLCULO DIFERENCIAL EN VARIAS VARIABLES.
2. CÁLCULO INTEGRAL EN VARIAS VARIABLES.
3. INTEGRALES CURVILÍNEAS Y DE SUPERFICIE.
4. RESOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES NO LINEALES.
5. RESOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS.

### Actividades a desarrollar en otro idioma

- Consulta de bibliografía (o material auxiliar) básica en lengua inglesa relacionada con el temario.

## 7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante

### Descripción

Consideraremos clases magistrales teórico-prácticas, prácticas específicas en grupos reducidos, seminarios y tutorías. Los epígrafes se desarrollan en forma resumida, dada la limitación de tiempo y la orientación instrumental de la asignatura. Por tanto, se omiten, en su mayor parte, las demostraciones de los teoremas y propiedades, enseñando sólo su uso correcto. Se explican los conceptos y el significado de los teoremas mediante ejemplos, dando interpretaciones gráficas cuando sea posible. Se hace uso de una nomenclatura lo más clara posible, que sea de uso frecuente entre científicos e ingenieros.

Se usará como apoyo la plataforma del aula virtual de la ULL, donde se subirán colecciones de ejercicios, de prácticas, apuntes de los temas y las soluciones de algunos controles y exámenes.

Respecto al volumen de trabajo no presencial del estudiante, se consideran 90 horas de estudio autónomo de cara a preparar las sesiones teórico-prácticas, así como a la realización de ejercicios y pruebas de evaluación

### 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	25.00		25	[T3], [T4], [T5], [T9], [2], [5], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	30.00		30	[T3], [T4], [T5], [T9], [2], [5], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8]
Realización de trabajos (individual/grupal)		15.00	15	[T3], [T4], [T5], [T9], [2], [5], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8]

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Estudio/preparación de clases teóricas		30.00	30	[T3], [T4], [T5], [T9], [2], [5], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8]
Estudio/preparación de clases prácticas		25.00	25	[T3], [T4], [T5], [T9], [2], [5], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8]
Preparación de exámenes		20.00	20	[T3], [T4], [T5], [T9], [2], [5], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8]
Realización de exámenes	3.00		3	[T3], [T4], [T5], [T9]
Asistencia a tutorías	2.00		2	[T3], [T4], [T5], [T9]
Total horas	60	90	150	
		Total ECTS	6	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

- ? Marsden, J. E. y Tromba, A. J.; Cálculo Vectorial; Addison-Wesley, 1998.
- ? Larson, R., Hostetler, R.P, Edwards, B.H; Cálculo, Ed. McGraw-Hill 2006.
- ? Mathews, J.H., Fink, K.D.; Métodos Numéricos con MATLAB, Prentice Hall, 2000.

### Bibliografía Complementaria

- ? Piskunov, N.; Cálculo diferencial e integral I y II; Mir, 1980.
- ? Gerald L. Bradley, K.J. Smith; Cálculo de varias variables Vectorial, vol 2; Prentice-Hall, 1998.
- ? Atkinson K. E., An Introduction to Numerical Analysis; John Wiley, 1989.
- ? Faires, J. D. and Burden, R.; Métodos Numéricos; Thomson, 2004.
- ? Pita Ruiz, C.; Cálculo Vectorial; Prentice-Hall, 1995.
- ? Spiegel, M.R.; Calculo Superior, McGraw-Hill, 2000.
- ? Vázquez, L., Jiménez, S., Aguirre, C., Pascual, P.J., Métodos Numéricos para la Física y la Ingeniería, McGraw-Hill, 2009.

### Otros recursos

- 1) Plataforma virtual de la ULL: <http://campusvirtual.ull.es/>
- 2) OpenCourseWare:  
OCW-ULL: Cálculo integral vectorial

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

<http://campusvirtual.ull.es/ocw/course/view.php?id=25>

## 9. Sistema de Evaluación y Calificación

### Descripción

A lo largo del curso, se propondrán entre 3 y 4 pruebas (seguimientos) de una hora de duración aproximadamente. Los seguimientos se realizarán en un tiempo prudencial después de finalizar cada tema y consistirán en la resolución de problemas: debe plantear el modelo de resolución y efectuar los cálculos con el paquete informático apropiado (en caso necesario).

Estas pruebas aportarán (a la nota final) una calificación máxima de 2 puntos que llamaremos NOTSEG. Dicha calificación NOTSEG se obtiene como el 20% de la puntuación media ponderada de los seguimientos aprobados, de forma más precisa,

$$\text{NOTSEG} = 0.2 * (\text{SUMA NOTAS SEGUIMIENTOS APROBADOS}) / (\text{NUMERO DE SEGUIMIENTOS PROPUESTOS}).$$

Al finalizar el curso, y dentro de las convocatorias oficiales de exámenes, se realizará una prueba global sobre los contenidos de la asignatura cuya calificación, entre 0 y 10, denotaremos por NOTEX.

La nota final de la asignatura se obtendrá según la fórmula:

$$\text{NOTFIN} = \text{mínimo}\{10, \text{NOTEX} + \text{NOTSEG}\}.$$

### Estrategia Evaluativa

TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas objetivas	[T3], [T4], [T5], [T9], [2], [5], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8]	Resultados correctos y bien justificados.	100%

## 10. Resultados de aprendizaje

Para superar esta asignatura el estudiante debe ser capaz de:

- 1) Resolver problemas matemáticos que pueden plantearse en Ingeniería.
- 2) Tener aptitud para aplicar los conocimientos adquiridos en Cálculo Diferencial, Integral de varias variables y Cálculo Vectorial.
- 3) Saber utilizar métodos numéricos en la resolución de algunos problemas matemáticos que se le plantean.
- 4) Conocer el uso de herramientas de cálculo simbólico y numérico.
- 5) Poseer habilidades propias del pensamiento científico-matemático, que le permiten preguntar y responder a determinadas cuestiones matemáticas.
- 6) Tener destreza para manejar el lenguaje matemático; en particular, el lenguaje simbólico y formal.

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22



Descripción
<p>La asignatura se desarrolla en 15 semanas de clase según la siguiente distribución de horas:</p> <p>-2 horas semanales de teoría y problemas en el aula magistral. -2 horas semanales de ejercicios prácticos en grupos reducidos en los laboratorios de prácticas.</p> <p>El horario de la asignatura es:</p> <p>-Clases magistrales (teoría y problemas): los lunes de 8:30 a 10:30 horas. -Clases prácticas de laboratorio: los grupos GPE1 y GPE2 los martes de 11 a 13 horas; los grupos GPE3, GPE4 y GPE5 los martes de 13 a 15 horas.</p> <p>La distribución de los temas y de las actividades de enseñanza aprendizaje por semana es orientativa, pues puede sufrir cambios por necesidades de la organización docente.</p>

2º Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	Tema 1	Clases teóricas, de problemas y de prácticas de ordenador.	4.00	5.00	9
Semana 2:	Tema 1	Clases teóricas, de problemas y de prácticas de ordenador.	4.00	5.00	9
Semana 3:	Tema 1	Clases teóricas, de problemas y de prácticas de ordenador.	4.00	5.00	9
Semana 4:	Tema 2	Clases teóricas, de problemas y de prácticas de ordenador.Realización de la primera prueba de seguimiento.	4.00	5.00	9
Semana 5:	Tema 2	Clases teóricas, de problemas y de prácticas de ordenador.	4.00	5.00	9
Semana 6:	Tema 2	Clases teóricas, de problemas y de prácticas de ordenador.	4.00	5.00	9
Semana 7:	Tema 2	Clases teóricas, de problemas y de prácticas de ordenador.	4.00	5.00	9
Semana 8:	Tema 3	Clases teóricas, de problemas y de prácticas de ordenador.Realización de la segunda prueba de seguimiento.	4.00	5.00	9

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Semana 9:	Tema 3	Clases teóricas, de problemas y de prácticas de ordenador.	4.00	5.00	9
Semana 10:	Tema 3	Clases teóricas, de problemas y de prácticas de ordenador.	4.00	5.00	9
Semana 11:	Tema 4	Clases teóricas, de problemas y de prácticas de ordenador. Realización de la tercera prueba de seguimiento.	4.00	5.00	9
Semana 12:	Tema 4	Clases teóricas, de problemas y de prácticas de ordenador.	4.00	5.00	9
Semana 13:	Tema 4/5	Clases teóricas, de problemas y de prácticas de ordenador.	4.00	5.00	9
Semana 14:	Tema 5	Clases teóricas, de problemas y de prácticas de ordenador. Realización de la cuarta prueba de seguimiento.	4.00	5.00	9
Semana 15:	Tema 5	Clases teóricas, de problemas y de prácticas de ordenador.	4.00	5.00	9
Semanas 16 a 18:		Realización de examen escrito en las correspondientes convocatorias oficiales.	0.00	15.00	15
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

# Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial

## Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

### GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA: Fundamentos Químicos en la Ingeniería

Curso Académico 2013-2014

Fecha de la última modificación: 04-07-2014



Fecha: 24-07-2013

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Fundamentos Químicos en la Ingeniería	Código: 339391204
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Química Orgánica</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Química Orgánica</b></li><li>- Curso: <b>1</b></li><li>- Carácter: <b>Formación Básica</b></li><li>- Duración: <b>Cuatrimstral</b></li><li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li><li>- Horario: <b><a href="http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es">http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es</a></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

No existen requisitos para cursar la asignatura

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: CARMEN MARIA RODRIGUEZ PEREZ
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>Teoría</b></li><li>- Departamento: <b>Química Orgánica</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Química Orgánica</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Instituto Universitario de Bio-Orgánica "Antonio González", Lab. 15, tfno: 316502, ext. 6945</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Martes, Jueves y Viernes de 12:30 a 14:30.</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922316502</b></li><li>- Correo electrónico: <b>cmrodri@ull.es</b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>

Profesor/a : REYES CARRAU MELLADO
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>Prácticas</b></li><li>- Departamento: <b>Química Orgánica</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Química Orgánica</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Escuela Técnica Superior de Náutica Máquinas y Radioelectrónica Naval. Despacho 9</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Lunes y Martes 9.30 a 12:30.</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922319834</b></li><li>- Correo electrónico: <b>rcarrau@ull.es</b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 24-07-2013

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

#### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Formación Básica**
- Perfil Profesional: **Ingeniería Electrónica Industrial y Automática**

#### 5. Competencias

##### Específicas

[6] Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.

##### Orden CIN/351/2009

[T3] Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.  
 [T4] Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Electrónica Industrial.  
 [T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

##### Transversales

[O1] Capacidad de análisis y síntesis.  
 [O2] Capacidad de organización y planificación del tiempo.  
 [O4] Capacidad de expresión escrita.  
 [O5] Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.  
 [O6] Capacidad de resolución de problemas.  
 [O7] Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.  
 [O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.  
 [O9] Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.

#### 6. Contenidos de la asignatura

##### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

Teoría: Carmen M<sup>a</sup> Rodríguez Pérez

Tema 1 – COMPUESTOS QUÍMICOS. NORMAS DE FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA. Tipos de Compuestos Químicos y sus Fórmulas. Concepto de mol. Constitución de los Compuestos Químicos. Estados de Oxidación. Formulación y nomenclatura de los compuestos inorgánicos. Formulación y nomenclatura de los compuestos orgánicos.

Tema 2 - ESTRUCTURA DE LA MATERIA. TABLA PERIÓDICA Y PROPIEDADES. Modelos atómicos. Orbitales atómicos. Configuración electrónica. Tabla periódica. Propiedades periódicas.

Tema 3 - EL ENLACE QUÍMICO. FORMA Y SIMETRÍA DE LAS MOLÉCULAS. Enlace químico, tipos de enlace. Enlace iónico. Enlace metálico. Enlace covalente. Orbitales moleculares. Polaridad del enlace. Geometría molecular. Hibridación. Resonancia. Enlace de Hidrógeno. Fuerzas de Van der Waals.

Tema 4 - REACCIONES Y ECUACIONES QUÍMICA. Reacciones químicas y ecuaciones químicas. Cantidades de reactivos y productos: estequiometría. Las reacciones químicas en disolución. Determinación del reactivo limitante.

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 24-07-2013

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Rendimiento de una reacción.

Tema 5 - TERMODINÁMICA Y SUS APLICACIONES. Gases. Leyes de los gases ideales. Primer principio de Termodinámica. Funciones de estado: Energía interna y Entalpía. Segundo principio de la Termodinámica: Entropía. Equilibrio y espontaneidad: Energía libre.

Tema 6 - EQUILIBRIO QUÍMICO. Velocidad de una reacción y factores que la afectan. Orden y Mecanismo de una reacción. Energía de Activación y Catálisis. Equilibrio Químico y constante de equilibrio. Principio de Le Chatellier y Factores que afectan al equilibrio. Equilibrios heterogéneos.

Tema 7 - REACCIONES ÁCIDO-BASE. Concepto de Acido y Base. Evolución histórica. Hidrólisis y concepto de pH. Hidrólisis de sales. Disoluciones amortiguadoras. Neutralización.

Tema 8 - REACCIONES DE PRECIPITACIÓN. Solubilidad. Producto de solubilidad. Reacciones de precipitación.

Tema 9 - REACCIONES DE OXIDACIÓN-REDUCCIÓN. Concepto de oxidación y reducción. Número de Oxidación. Ajuste de reacciones redox. Valoraciones redox. Pilas. Electrolisis.

Prácticas: Reyes Carrau Mellado.

1. INTRODUCCIÓN GENERAL. Material de laboratorio. Normas y seguridad en el laboratorio. INTRODUCCIÓN A ALGUNAS TÉCNICAS GENERALES DE LABORATORIO: Medida de masas y volúmenes. Preparación de disoluciones. Separación de mezclas. Cristalización.

2. DETERMINACIÓN DEL CARÁCTER ÁCIDO O BÁSICO DE SUSTANCIAS. MEDIDAS DE pH.

3. ANÁLISIS CUANTITATIVO-VOLUMETRÍAS: Volumetría ácido-base.

4. ANÁLISIS CUALITATIVO: Reconocimiento de algunos cationes en disolución. Reconocimiento de algunas funciones orgánicas.

5. ESTUDIO DE LA REACCIÓN REDOX: Corrosión.

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

- Profesor: Reyes Carrau Mellado

De acuerdo con la normativa de la ULL y la que estableció el Gobierno Autónomo, se deben realizar actividades en este idioma en, al menos, el 5% de los créditos. Con el objeto de alcanzar este objetivo, en las enseñanzas del Grado de Ingeniería Electrónica Industrial y Automática se establece que este porcentaje se debería aplicar por asignatura. En esta asignatura, el alumno deberá presentar alguno de los informes de prácticas en inglés, lo que le permitirá adquirir al alumno la capacidad de comprensión en esta lengua del lenguaje científico.

## 7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante

### Descripción

La metodología docente de la asignatura consistirá en:

- Clases teóricas, donde se explican los aspectos básicos de la asignatura, haciendo uso de los medios audiovisuales disponibles, principalmente el cañón de proyección, material impreso, etc. En estas clases se proporciona un esquema teórico conceptual sobre el tema mediante una labor de selección, análisis y síntesis de información procedente de distintos orígenes, y se posibilita la discusión de temas de interés o de especial dificultad por parte del alumno. Se intentará evitar las clases magistrales, procurando siempre hacerlas participativas, fomentando el diálogo, el carácter crítico, la controversia, el análisis, etc. intentando siempre diluir el protagonismo del profesor.

- Seminarios y problemas. Estos tipos de actividad estarán diseñados para orientar a los estudiantes en la resolución de problemas, y debatir temas relacionados con los contenidos de las diferentes lecciones. El objetivo de estas sesiones es también ver cómo evoluciona el aprendizaje del alumnado mediante su participación directa en la resolución de cuestiones durante estas actividades.

- Prácticas de laboratorio.- El estudiante debe realizar un trabajo previo a la asistencia al laboratorio consistente en la comprensión del guión de la práctica, el repaso de los conceptos teóricos que implica y la preparación de un esquema del proceso de trabajo. Al inicio de cada sesión, el profesor incidirá en los aspectos más importantes del trabajo experimental y el/la alumno/a tiene que contestar las cuestiones previas; explicar al profesor, antes de empezar, en qué consiste la experiencia qué vamos a hacer. Realizada la práctica correspondiente, el estudiante analizará los

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 24-07-2013

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

hechos observados y resolverá algunas cuestiones planteadas por el profesor al inicio de la sesión o durante el desarrollo de la práctica. Todo ello deberá reflejarse en un informe. El alumno deberá presentar al menos uno de los informes de prácticas en inglés.

**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	26.00		26	[T3], [T4], [T9], [6], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	25.00		25	[T3], [T4], [T9], [6], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	3.00		3	[T3], [T4], [T9], [6], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9]
Realización de trabajos (individual/grupal)		10.00	10	[T3], [T4], [T9], [6], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9]
Estudio/preparación de clases teóricas		40.00	40	[T3], [T4], [T9], [6], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9]
Estudio/preparación de clases prácticas		25.00	25	[T3], [T4], [T9], [6], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9]
Preparación de exámenes		15.00	15	[T3], [T4], [T9], [6], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9]
Realización de exámenes	4.00		4	[T3], [T4], [T9], [6], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9]
Asistencia a tutorías	2.00		2	[T3], [T4], [T9], [6], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9]
<b>Total horas</b>	<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>	
		<b>Total ECTS</b>	<b>6</b>	

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 24-07-2013

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

Química General. R.H.Petrucci, W.S.Harwood. Ed. Pearson-Prentice Hall. 8ª Ed. 2003.  
Química. R. Chang. McGraw Hill. 2010.

<http://absysnetweb.bbt.ull.es/cgi-bin/abnetopac?ACC=DOSEARCH&xsqf99=438952.titn>.

Química General Superior. W. Masterton S. Ed. McGraw-Hill. 4ª Ed. 2003.

<http://absysnetweb.bbt.ull.es/cgi-bin/abnetopac?ACC=DOSEARCH&xsqf99=256799.titn>.  
Principios de Química. P. Atkins et al. Ed. Panamericana (2006).

<http://absysnetweb.bbt.ull.es/cgi-bin/abnetopac?ACC=DOSEARCH&xsqf99=369381.titn>.  
Resolución de problemas de Química General.; C. Willis; Ed. Reverté (1991)

<http://absysnetweb.bbt.ull.es/cgi-bin/abnetopac?ACC=DOSEARCH&xsqf99=159262.titn>.

## 9. Sistema de Evaluación y Calificación

### Descripción

Evaluación general: Para superar la asignatura será necesario alcanzar el 50% de la puntuación total, teniendo en cuenta que las actividades a considerar son:

(A) Evaluación de las tareas del alumno en clases de teoría y seminarios, así como su participación en todas las actividades de la asignatura (10%);

(B) Trabajos y Proyectos en Seminarios y tutorías (10%). El alumno realizará tareas que se entregarán con la suficiente antelación para que disponga de ellas, y que tendrán una fecha de entrega fija. Se valorará: presentación, contenidos y aportación personal.

(C) Prácticas de Laboratorio (Obligatorias) (20%);

(D) Examen final (60%), o bien 2 pruebas de desarrollo (2 x 30%).

Para la consideración de los apartados (A), (B) y (D) en la nota final de la asignatura, el alumno habrá de haber asistido al menos al 80% de las clases de cada actividad, salvo para las practicas, apartado (C), en el que se requiere el 100%.

Asimismo se requiere obtener en el apartado (C) al menos un 5 y en el (D) al menos un 3,5 de nota mínima para que se considere la nota de la evaluación continua. El alumno que asista por debajo del 80% a las clases de un tipo de actividad verá aminorada la nota de la evaluación continua en un 25% por cada una de las actividades en las que no cumpla el mínimo de asistencia fijado.

La calificación de la evaluación continua, apartados (A), (B) y (C), así como de las pruebas de desarrollo si se elige esta modalidad, será válida hasta la convocatoria de septiembre del año en curso.

Evaluación del laboratorio:

•Se valorará con una ponderación máxima de un 40% de la nota de prácticas, la ejecución de la parte experimental por el alumno, fundamentalmente la actitud en el laboratorio, el cuidado de las tareas y el resultado de las mismas, que se verá reflejado con una prueba objetiva.

•Los informes se valorarán con una ponderación máxima de un 60% de la nota de prácticas, teniendo en cuenta principalmente: la presentación, contenidos y aportación personal.

•En caso de una o más ausencias el alumno deberá realizar un examen teórico-práctico de Laboratorio.

### Estrategia Evaluativa

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 24-07-2013

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22



TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas de respuesta corta	[T3], [T4], [T9], [6], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9]	Dominio de los conocimientos de la Asignatura.	30%
Pruebas de desarrollo	[T3], [T4], [T9], [6], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9]	Dominio de los conocimientos de la Asignatura.	30%
Trabajos y Proyectos	[T3], [T4], [T9], [6], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9]	Entrega puntual de los trabajos mandados. Presentación y contenido de los mismos.	10%
Informe memorias de prácticas	[T3], [T4], [T9], [6], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9]	Tener los Informes de prácticas al día y con buena presentación y contenido.	10%
Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas	[T3], [T4], [T9], [6], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9]	Destreza, limpieza, orden y método en el Laboratorio. Respeto a las medidas de seguridad	10%
Técnicas de observación	[T3], [T4], [T9], [6], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9]	Participación activa	10%

## 10. Resultados de aprendizaje

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá ser capaz de:

- Dominar la resolución de los problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Electrónica Industrial.
- Llevar a cabo con destreza la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, estudios, informes y otros trabajos análogos.
- Expresar con precisión, claridad y objetividad nuevos métodos y teorías, que les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

La asignatura se desarrolla en 15 semanas de clase según la siguiente estructura:  
 -2 horas a la semana de teoría en el Aula a determinar de la Facultad de Física-Matemáticas.  
 -1 hora de ejercicios prácticos en grupo grande en el Aula a determinar de la Facultad de Física-Matemáticas.  
 -El horario de la asignatura teórica es: Miércoles de 8:30-10:30 y Jueves de 8:30-9:30.  
 -15 horas de prácticas de Laboratorio en 5 sesiones de 3hr, situado en el Laboratorio de Química Orgánica en la Facultad de Farmacia (Grupo 1: Jueves de 12:00 – 15:00 del 6 Feb – 6 Marzo, Grupo 2: Jueves de 12:00 – 15:00 del 13 Marzo – 10 Abril).

La distribución de los temas y su temporalidad es orientativa, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

El cronograma esta realizado teniendo en cuenta para las horas un solo grupo.

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 24-07-2013

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

--

2 <sup>do</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	Tema 1	Clase de Teoría 2 hr Clase de Seminario 1 hr	3.00	6.00	9
Semana 2:	Tema 1 Tema 2	Clase de Teoría 2 hr Clase de Práctica Aula 1 hr Prácticas de Laboratorio 3 hr (G 1)	6.00	7.00	13
Semana 3:	Tema 2	Clase de Teoría 2 hr Clase de Práctica Aula 1 hr Prácticas de Laboratorio 3 hr (G 1)	6.00	7.00	13
Semana 4:	Tema 3	Clase de Teoría 2 hr Clase de Práctica Aula 1 hr Prácticas de Laboratorio 3 hr (G 1)	6.00	7.00	13
Semana 5:	Tema 3 Tema 4	Clase de Teoría 2 hr Clase de Práctica Aula 1 hr Prácticas de Laboratorio 3 hr (G 1)	6.00	7.00	13
Semana 6:	Tema 4	Clase de Teoría 2 hr Clase de Práctica Aula 1 hr Prácticas de Laboratorio 3 hr (G 1)	6.00	7.00	13
Semana 7:	Tema 4	Clase de Teoría 2 hr Clase de Práctica Aula 1 hr [Prácticas de Laboratorio 3 hr (G 2)]	3.00	4.00	7
Semana 8:	Tema 5	Clase de Teoría 2 hr Clase de Práctica Aula 1 hr [Prácticas de Laboratorio 3 hr (G 2)]	3.00	4.00	7
Semana 9:	Tema 5 Tema 6	Clase de Teoría 2 hr Clase de Práctica Aula 1 hr [Prácticas de Laboratorio 3 hr (G 2)]	3.00	4.00	7
Semana 10:	Tema 6	Clase de Teoría 2 hr Clase de Práctica Aula 1 hr [Prácticas de Laboratorio 3 hr (G 2)]	3.00	4.00	7
Semana 11:	Tema 6 Tema 7	Clase de Teoría 2 hr Clase de Práctica Aula 1 hr [Prácticas de Laboratorio 3 hr (G 2)]	3.00	4.00	7
Semana 12:	Tema 7	Clase de Tutoría 1 hr Examen 2 hr	3.00	8.00	11
Semana 13:	Tema 8	Clase de Teoría 2 hr	2.00	4.00	6
Semana 14:	Tema 9	Clase de Teoría 2 hr Clase de Seminario 1 hr	3.00	6.00	9
Semana 15:	Temas 9	Clase de Tutoría 1 hr	2.00	4.00	6

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 24-07-2013

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

		Clase de Seminario 1 hr			
Semanas 16 a 18:	Temas 1 - 9	Examen 2 hr	2.00	7.00	9
Total horas			60	90	150

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 24-07-2013

- 8 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

# Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial

## Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

### GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA: Organización y Gestión Empresarial

Curso Académico 2013-2014

Fecha de la última modificación: 15-01-2015

Fecha: 26-06-2013



Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Organización y Gestión Empresarial	Código: 339391205
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Economía y Dirección de Empresas</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Organización de Empresas</b></li><li>- Curso: <b>1</b></li><li>- Carácter: <b>Formación Básica</b></li><li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li><li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li><li>- Horario: <b><a href="http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es">http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es</a></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

No existen requisitos para cursar la asignatura

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: YAIZA DEL MAR ARMAS CRUZ
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>TEORÍA Y PRÁCTICA</b></li><li>- Departamento: <b>Dirección de Empresas e Historia Económica</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Organización de Empresas</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>DESPACHO Nº 13 DEL MÓDULO (I) DEL DEPARTAMENTO, SITUADO EN LA 2ª PLANTA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y EMPRESARIALES</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Lunes y martes, de 12:00 a 15:00h. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922845413</b></li><li>- Correo electrónico: <b>yarmas@ull.edu.es</b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>

### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Formación Básica**  
- Perfil Profesional: **Ingeniería Electrónica Industrial y Automática**

Fecha de última modificación: 15-01-2015

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

## 5. Competencias

### Específicas

[3] Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.

### Orden CIN/351/2009

[T4] Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Electrónica Industrial.  
 [T8] Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.  
 [T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

### Transversales

[O1] Capacidad de análisis y síntesis.  
 [O2] Capacidad de organización y planificación del tiempo.  
 [O3] Capacidad de expresión oral.  
 [O6] Capacidad de resolución de problemas.  
 [O9] Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.  
 [O12] Capacidad para la motivación por el logro y la mejora continua.  
 [O13] Capacidad para actuar éticamente y con compromiso social.

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesor: Yaiza Armas Cruz  
 - Temas:

#### Módulo I.- LA EMPRESA Y SU ENTORNO

##### 1. INTRODUCCIÓN A LA EMPRESA

- 1.1 Concepto de empresa.
- 1.2 El empresario
- 1.3 Tipos de empresas

##### 2. EL ENTORNO

- 2.1 Concepto y tipos de entorno
- 2.2 Análisis sectorial
- 2.3 Responsabilidad social de la empresa

##### 3. OBJETIVOS DE LA EMPRESA

- 3.1 Concepto y tipos de objetivos
- 3.2 Formulación de objetivos
- 3.3 Medición de objetivos

##### 4. LA DIRECCIÓN DE LA EMPRESA

- 4.1 La toma de decisiones
- 4.2 Funciones gerenciales de la empresa
- 4.3 Diseños organizativos

Fecha de última modificación: 15-01-2015

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Módulo II.- LOS SUBSISTEMAS FUNCIONALES DE LA EMPRESA.

5. DECISIONES DE INVERSIÓN Y FINANCIACIÓN

- 5.1 Las fuentes de financiación
- 5.2 Métodos de selección de inversiones
- 5.3 Resultados y riesgo económico-financieros
- 5.4 Equilibrio económico financiero en la empresa

6. LA FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA

- 6.1 Concepto y elementos del sistema de producción empresarial
- 6.2 Objetivos y decisiones del sistema de producción
- 6.3 El "Just In Time" y los nuevos sistemas de producción flexible y ajustada

7. PLAN DE PRODUCCIÓN

- 7.1 Diseño del Plan de Producción Empresarial
- 7.2 Principales decisiones estratégicas del sistema de producción
- 7.3 Principales decisiones tácticas y operativas del sistema de producción

8. LA GESTIÓN COMERCIAL EN LA EMPRESA

- 8.1 El mercado
- 8.2 Producto y precio
- 8.3 Distribución y Comunicación

Actividades a desarrollar en otro idioma

- Profesor: Yaiza Armas Cruz
- Temáticas:

Trabajo tutorizado individual o en grupos que consistirá en una de las dos siguientes alternativas:

- a) análisis de un caso de temática económico-empresarial descrito en inglés y relacionado con las competencias a desarrollar por esta asignatura;
- b) resolución de ejercicios prácticos del contenido de la asignatura, planteados en inglés.

El trabajo será propuesto por el profesor con temática que incida positivamente en los objetivos de la asignatura. El trabajo será comentado de forma grupal en el aula.

7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante

Descripción

La metodología docente empleada en la asignatura se desarrollará de la siguiente manera:

- Clase teórica (2 horas semanales), donde se desarrollarán los contenidos conceptuales de la asignatura, apoyándose además en el comentario de lecturas y casos reales del contexto económico-empresarial. Para el desarrollo de las clases teóricas se contará con el soporte visual de las presentaciones en power- point que estarán disponibles para el alumno, así como los casos, lecturas o cualquier otro material de soporte, en el aula virtual de la asignatura.

- Clase práctica (2 horas semanales), donde se realizará la explicación y el seguimiento posterior de actividades y casos prácticos orientados a la correcta comprensión de los contenidos prácticos y procedimentales de la asignatura. En el aula virtual de la asignatura se pondrá a disposición del alumno el correspondiente material de soporte para el desarrollo de los contenidos prácticos de la asignatura.

Para acogerse a la evaluación continua los alumnos deberán asistir al menos a un 80% de las clases prácticas.

Fecha de última modificación: 15-01-2015

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

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	30.00		30	[T4], [T8], [T9], [3], [O1], [O2], [O3], [O6], [O9], [O12], [O13]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	15.00		15	[T4], [T8], [T9], [3], [O1], [O2], [O3], [O6], [O9], [O12], [O13]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	15.00		15	[T4], [T8], [T9], [3], [O1], [O2], [O3], [O6], [O9], [O12], [O13]
Estudio/preparación de clases teóricas		15.00	15	[T4], [T8], [T9], [3], [O1], [O2], [O3], [O6], [O9], [O12], [O13]
Estudio/preparación de clases prácticas		20.00	20	[T4], [T8], [T9], [3], [O1], [O2], [O3], [O6], [O9], [O12], [O13]
Preparación de exámenes		45.00	45	[T4], [T8], [T9], [3], [O1], [O2], [O3], [O6], [O9], [O12], [O13]
Realización de exámenes		6.00	6	[T4], [T8], [T9], [3], [O1], [O2], [O3], [O6], [O9], [O12], [O13]
Asistencia a tutorías		4.00	4	[T4], [T8], [T9], [3], [O1], [O2], [O3], [O6], [O9], [O12], [O13]
Total horas	60	90	150	
		Total ECTS	6	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

- AGUIRRE, A. Y OTROS (1992): "Fundamentos de Economía de la Empresa". Editorial Pirámide, Madrid.
- BUENO, E., CRUZ, I. Y DURAN, J.J. (1990): "Economía de la Empresa: Análisis de las decisiones empresariales". Editorial Pirámide, Madrid.

Fecha de última modificación: 15-01-2015

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22



- CLAVER, E. Y OTROS (1994): "Manual de Administración de Empresas". Editorial Civitas.
- FERNANDEZ SANCHEZ, E Y OTROS (2008): "Iniciación a los negocios para ingenieros. Aspectos funcionales". Editorial Paraninfo, Madrid.
- IBORRA, M. Y OTROS (2007): "Fundamentos de Dirección de Empresas. Conceptos y habilidades directivas". Editorial Thomson, Madrid.

#### Bibliografía Complementaria

- AJENJO, D. (2005): "Dirección y Gestión de Proyectos. Un enfoque práctico". Editorial RA-MA. Madrid.
- CASTILLO, A.M. Y OTROS (1992): "Prácticas de Gestión de Empresas". Editorial Pirámide, Madrid.
- FERNÁNDEZ SANCHEZ, E. (2006): "Estrategia de Producción". Editorial Mc Graw Hill, Madrid.
- JIMENEZ, J.A. (2008): "Dirección estratégica y viabilidad de empresas". Editorial Pirámide, Madrid.
- MARTIN, M.L. (2003): "Dirección de la Producción. Problemas y ejercicios resueltos". Editorial Prentice Hall, Madrid.
- MOYANO, J. Y OTROS (2002): "Prácticas de Organización de Empresas. Cuestiones y ejercicios resueltos". Ed. Prentice Hall, Madrid.

#### Otros recursos

- Software: herramientas de ofimática.
- Plataforma de docencia virtual (Moodle).
- Diversas fuentes de información sobre conjuntura económico-empresarial disponibles en la red.

## 9. Sistema de Evaluación y Calificación

### Descripción

La evaluación del alumnado se realizará de acuerdo a una de las dos modalidades que se detallan a continuación. El alumno deberá dejar constancia en el aula virtual de la asignatura, al inicio del cuatrimestre, el método de evaluación que ha elegido.

#### MODALIDAD 1 (CON EVALUACIÓN CONTINUA)

La consecución de los objetivos de aprendizaje se valorará de acuerdo con los siguientes criterios:

- a) Realización de actividades prácticas programadas (de forma individual o grupal): 40% de la calificación final. Esta parte de la asignatura se evaluará únicamente mediante evaluación continua y para su superación será necesario:
- haber asistido al menos al 80% de las clases prácticas de la asignatura;
  - haber obtenido una calificación igual o superior a 5 puntos (sobre 10).

La calificación alcanzada en este apartado a) será válida para todas las convocatorias del curso académico.

- b) Realización de prueba objetiva final (correspondiente a la convocatoria oficial): 60% de la calificación final. Para superar este apartado el alumno deberá obtener una calificación igual o superior a 5 puntos (sobre 10) en la citada prueba objetiva.

Nota importante: para obtener la calificación final como media ponderada de los apartados a) y b) será requisito indispensable haber obtenido en cada uno de ellos, por separado, una puntuación igual o superior a 5 puntos (sobre 10).

#### MODALIDAD 2:

Realización de prueba final (correspondiente a la convocatoria oficial): 100% de la calificación final. Para superar este apartado el alumno deberá obtener una calificación igual o superior a 5 puntos (sobre 10) en la citada prueba, que consistirá en un examen teórico (60% de la calificación final) y un examen práctico (40% de la calificación final).

Nota importante: para obtener la calificación final como media ponderada de los exámenes teórico y práctico será requisito indispensable haber obtenido en cada uno de ellos, por separado, una puntuación igual o superior a 5 puntos (sobre 10).

Fecha de última modificación: 15-01-2015

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

--

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas objetivas	[T4], [T8], [T9], [3], [O1], [O2], [O3], [O6], [O9], [O12], [O13]	Superación de una prueba final teórico-práctica sobre los contenidos de la asignatura.	60%
Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas	[T4], [T8], [T9], [3], [O1], [O2], [O3], [O6], [O9], [O12], [O13]	Dominio de los conocimientos prácticos de las distintas técnicas de organización y gestión propuestas.	40%

### 10. Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje de contenidos procedimentales y actitudinales:

- Toma de decisiones individuales o en grupo.
- Empatía, comunicación, liderazgo y motivación.
- Capacidad de organización y planificación.
- Manejo de fuentes de información, búsqueda, tratamiento y extracción de conclusiones.
- Comunicación oral y escrita.
- Planteamiento y resolución de problemas.
- Trabajo en equipo.
- Creatividad.
- Capacidad de aplicar conocimientos en la práctica.

Resultados de aprendizaje de contenidos conceptuales y actitudinales:

- Aproximarse al conocimiento e interpretación del contexto económico y empresarial, desde una perspectiva estratégica.
- Conocer e integrar las nociones esenciales en la organización y gestión empresarial.
- Identificar y conocer las funciones que desempeñan las empresas en el campo financiero, productivo, comercial y de dirección y gestión.
- Comprender y analizar las principales relaciones existentes entre las principales variables económicas y empresariales.
- Conocer, comprender y aplicar técnicas de análisis multi-criterio para la toma de decisiones en el campo financiero, productivo o comercial de la empresa.
- Conocer, comprender y aplicar técnicas de investigación de mercados.
- Plantear un proyecto o plan de producción empresarial.
- Desarrollar una actitud crítica y, a la vez, constructiva de la realidad analizada.
- Coherencia en los planteamientos y desarrollo de un juicio propio.

### 11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

Fecha de última modificación: 15-01-2015

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

\* La distribución de los temas y actividades por semana es orientativa, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

2º Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	1	Clase teórica: Introducción a la empresa. Clase práctica: Práctica tema 1.	4.00	6.00	10
Semana 2:	1	Clase teórica: Introducción a la empresa. Clase práctica: Práctica tema 1.	4.00	6.00	10
Semana 3:	2	Clase teórica: El entorno empresarial Clase práctica: Práctica tema 2.	4.00	6.00	10
Semana 4:	2	Clase teórica: El entorno empresarial Clase práctica: Práctica tema 2.	4.00	6.00	10
Semana 5:	3	Clase teórica: Objetivos empresariales Clase práctica: Práctica tema 3.	4.00	6.00	10
Semana 6:	4	Clase teórica: Dirección y gestión empresarial  Clase práctica: 1ª Prueba de evaluación continua.	2.00	3.00	5
Semana 7:	5	Clase teórica: Finanzas Clase práctica: Práctica tema 4.	4.00	6.00	10
Semana 8:	5	Clase teórica: Finanzas Clase práctica: Práctica tema 5.	4.00	6.00	10
Semana 9:	5	Clase teórica: Finanzas Clase práctica: Práctica tema 5.	4.00	6.00	10
Semana 10:	6	Clase teórica: Producción Clase práctica: Práctica tema 6.	4.00	6.00	10
Semana 11:	6	Clase teórica: Producción Clase práctica: Práctica tema 6.	4.00	6.00	10
Semana 12:	7	Clase teórica: Plan de producción Clase práctica: Práctica tema 7.	4.00	6.00	10
Semana 13:	8	Clase teórica: Marketing Clase práctica: Actividad en inglés.	4.00	6.00	10
Semana 14:	8	Clase teórica: Marketing Clase práctica: Práctica tema 8.	4.00	6.00	10
Semana 15:	8	Clase teórica: Marketing Clase práctica: 2ª Prueba de evaluación continua.	2.00	3.00	5
Semanas 16 a 18:	Evaluación	Evaluación	4.00	6.00	10
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 15-01-2015

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

# Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial

## Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

### GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA: Ingeniería Fluidomecánica

Curso Académico 2013-2014

Fecha de la última modificación: 04-07-2014

Fecha: 26-06-2013



Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Ingeniería Fluidomecánica	Código: 339392101
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Física Fundamental y Experimental, Electrónica y Sistemas</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Maquinas y Motores Térmicos</b></li><li>- Curso: <b>2</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li><li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li><li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li><li>- Horario: <b><a href="http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es">http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es</a></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

No existen requisitos para cursar la asignatura

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: MARIA TERESA ARENCIBIA PEREZ
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>GTA 1 (teoría), PA 101 (prácticas aula), PE 101 y PE102 (prácticas específicas)</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Industrial</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Maquinas y Motores Térmicos</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>despacho nº 38, planta 4ª, facultad de física y matemáticas</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>lunes de 10:00 a 14:00 y martes de 10:00 a 12:00 (cualquier modificación se comunicará con suficiente antelación)</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922 318247</b></li><li>- Correo electrónico: <b>mtarenci@ull.es</b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>
Profesor/a : FRANCISCO JOSE BRITO CASTRO
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>PE 103 y PE 104 (prácticas específicas)</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Industrial</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Maquinas y Motores Térmicos</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Escuela de Náutica (despecha Nº12), excepto la tutoría del lunes que será en el laboratorio de termofísica, planta 0, facultad de física y matemáticas</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>lunes de 13.30 a 14.30, martes de 11.30 a 12.30, miércoles de 11.30 a 12.30, jueves de 11.30 a 12.30 y viernes de 9.00 a 11.00 (cualquier modificación se comunicará con suficiente antelación)</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922 319818</b></li><li>- Correo electrónico: <b>fjbrito@ull.es</b></li></ul>

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

- Dirección web docente: <http://www.campusvirtual.ull.es>

#### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Común a la rama Industrial**  
- Perfil Profesional: **Ingeniería Electrónica Industrial y Automática**

#### 5. Competencias

##### Común a la rama Industrial

[8] Conocimientos de los principios básicos de la mecánica de fluidos y su aplicación a la resolución de problemas en el campo de la ingeniería. Cálculo de tuberías, canales y sistemas de fluidos.

##### Orden CIN/351/2009

[T3] Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

[T4] Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Electrónica Industrial.

[T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

##### Transversales

[O1] Capacidad de análisis y síntesis.

[O2] Capacidad de organización y planificación del tiempo.

[O4] Capacidad de expresión escrita.

[O6] Capacidad de resolución de problemas.

[O7] Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.

#### 6. Contenidos de la asignatura

##### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

TEORÍA Y PRÁCTICAS (AULA).-  
Profesor: María Teresa Arencibia Pérez

Tema 1.- Conceptos generales y propiedades de los fluidos  
Definiciones y clasificaciones propias de la Mecánica de Fluidos. Principales propiedades de los fluidos

Tema 2.- Estática de fluidos  
Definición de presión y sus propiedades. Ecuación fundamental de la estática. Cálculo de fuerzas sobre superficies. Cálculo de momentos.

Tema 3.- Ecuaciones generales de la Mecánica de Fluidos

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Balance de masa y energía. Aproximación de flujo unidimensional. Ecuación de continuidad. Ecuación de Bernoulli. Altura de un fluido. Pérdidas de carga. Ecuación de Bernoulli generalizada. Cálculo de fuerzas.

Tema 4.- Análisis dimensional y semejanza

Fundamentos del análisis dimensional. Dimensionales característicos de la Mecánica de Fluidos y su ámbito de aplicación. Condiciones de semejanza.

Tema 5.- Resistencia en flujos: capa límite

Concepto de capa límite. Capa límite de una placa plana. Resistencia de superficie. Desprendimiento de la capa límite. Resistencia de forma y resistencia total.

Tema 6.- Resistencia en conducciones

Ecuación general de pérdidas de carga en conducciones. Pérdidas de carga en tuberías: ecuación de Darcy-Weissbach. Coeficiente de fricción en tuberías: ecuación de Colebrook y diagrama de Moody. Pérdidas de carga secundarias: longitud equivalente y factor de paso.

Tema 7.- Fundamentos de circuitos hidráulicos y sistemas de distribución

Conexión de tuberías en serie y paralelo. Nociones generales de redes de distribución de agua. Redes ramificadas. Redes mallas. Golpe de ariete y dispositivos necesarios para controlarlo.

Tema 8.- Máquinas hidráulicas

Definición de máquinas hidráulicas. Clasificación. Funcionamiento. Turbinas hidráulicas. Bombas hidráulicas. Sistemas básicos de bombeo. Cavitación. Determinación del punto de operación de una bomba. Criterios de selección.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO.-

Profesores: María Teresa Arencibia Pérez/ Vicente José Romero Ternero

Práctica 1.- Estudio de un líquido en rotación

Práctica 2.- Medida de fuerzas en superficie

Práctica 3.- Medida de pérdidas de carga en un tramo lineal de tubería

Práctica 4.- Uso de diagramas para la determinación de pérdidas de carga

Práctica 5.- Cálculo del punto de operación de una bomba

Actividades a desarrollar en otro idioma

- Uso de bibliografía referente a la asignatura en inglés.

- Utilización y trabajo con guiones de prácticas o partes de los mismos (tablas, hojas de datos, objetivos...) en inglés

## 7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante

### Descripción

La metodología en el aula consiste básicamente en la exposición de los contenidos teóricos en clases magistrales y la realización de problemas para conseguir un mejor entendimiento, a la vez que la aplicación y enfoque práctico de estos contenidos. No obstante, dado el carácter aplicado de la asignatura, también se utilizará puntualmente una metodología en la que parte de los contenidos teóricos se irán exponiendo y desarrollando durante la resolución de determinados problemas planteados. La mayoría de las sesiones dedicadas a resolución y desarrollo de problemas prácticos estarán encaminadas a que sea preferentemente el alumno (los alumnos) los que planteen y resuelvan el problema, bajo la guía y orientación del profesor.

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**Asignatura: Ingeniería Fluidomecánica**

La metodología utilizada en prácticas consiste en la presentación de un guión explicativo del trabajo planteado en cada sesión para un pequeño grupo de alumnos, que deberán trabajar de manera conjunta. Se aconsejará al grupo y a cada alumno la realización de unos apuntes referentes al trabajo experimental desarrollado y a la resolución de la práctica realizada para su posterior estudio, repaso y elaboración. La valoración del trabajo de laboratorio tendrá en cuenta aspectos como la puntualidad, la lectura previa del guión de la práctica, el trabajo en grupo, el aprovechamiento del tiempo de laboratorio, manejo adecuado de instrumentación utilizada, medidas experimentales tomadas... Se deberá entregar un informe escrito de cada práctica realizada, en el que se evaluará el desarrollo de dicha práctica, datos experimentales aportados, cálculos y validez de los resultados finales alcanzados. Finalmente, la asignatura se apoya en el uso de un aula virtual. En esta aula virtual estarán disponibles contenidos y problemas relacionados con la materia de los distintos temas y otros documentos o información que se considere de interés para el alumnado referente a la asignatura.

**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	30.00		30	[T3], [8], [O1], [O2], [O4], [O6], [O7]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	23.00		23	[T3], [T4], [T9], [8], [O1], [O2], [O4], [O6], [O7]
Realización de trabajos (individual/grupal)		30.00	30	[T3], [T4], [8], [O1], [O2], [O4], [O6], [O7]
Estudio/preparación de clases teóricas		30.00	30	[T3], [T9], [8], [O1], [O2], [O4], [O7]
Estudio/preparación de clases prácticas		15.00	15	[T3], [T4], [T9], [8], [O1], [O2], [O4], [O6], [O7]
Preparación de exámenes		15.00	15	[T3], [T4], [T9], [8], [O1], [O2], [O4], [O6], [O7]
Realización de exámenes	4.00		4	[T3], [T4], [8], [O1], [O2], [O4], [O6], [O7]
Asistencia a tutorías	3.00		3	[T3], [T4], [8], [O1], [O2], [O6], [O7]
<b>Total horas</b>	<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>	
		<b>Total ECTS</b>	<b>6</b>	

**8. Bibliografía / Recursos**

**Bibliografía Básica**

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22



- Agüera Soriano, José. Mecánica de Fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas. Editorial Ciencias. ISBN: 84-95391-01-05. (Problemas resueltos, ISBN: 84-86204-74-7).
- Mataix, Claudio. Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas. Oxford. ISBN: 968-603429-3.
- Yunus A. Cengel, John M. Cimbala; Mecánica de fluidos. Fundamentos y aplicaciones, 2ª edición, Ed. McGraw-Hill, 2012
- Cengel, Yunus A.; Cimbala, John M. Fluid Mechanics. Fundamentals and application. McGraw-Hill. ISBN: 0-07-111566-8.
- Moran, Michael J.; DeWitt, David P.; Shapiro, Howard N.; Munson, Bruce R. Introduction to thermal systems engineering: thermodynamics, fluid mechanics, and heat transfer. Wiley. ISBN: 0-471-20490-0.
- White, Frank M. Mecánica de Fluidos. Sexta Edición. McGraw-Hill. ISBN: 978-84-481-6603-8.

#### Bibliografía Complementaria

- Julio Hernández y Antonio Crespo, Problemas de Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas, Ed. UNED, 1996.
- José M<sup>a</sup> Hernández Krahe, Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas, Ed. UNED, 1998.

### 9. Sistema de Evaluación y Calificación

#### Descripción

La evaluación de la asignatura se divide en dos grandes bloques: examen de convocatoria (80%), prácticas de laboratorio (20%).  
El examen de convocatoria evalúa todos los contenidos de la asignatura; constará de una parte teórica y otra práctica (basada preferentemente en la resolución de problemas), debiendo alcanzarse una puntuación mínima en ambas partes para proceder a la calificación del examen.  
La evaluación de las prácticas de laboratorio incluye la evaluación de un informe referente a todas las prácticas realizadas (80%), que deberá entregar cada grupo de prácticas y la evaluación continua del trabajo en el laboratorio durante las sesiones de prácticas (20%).  
Se puede compensar cualquier actividad de evaluación con una calificación igual o superior a cuatro puntos y medio; si la calificación es inferior debe ser recuperada.  
Si por razones externas no se pudiera realizar alguna de las actividades propuestas o hubiera algún tipo de modificación en las mismas, se comunicarían los cambios oportunos al alumnado con la suficiente antelación.

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas de desarrollo	[T3], [T4], [8], [O1], [O2], [O4], [O6], [O7]	Dominio de todos los contenidos de la materia. Dominio conceptual de los contenidos. Dominio de todas las competencias generales.	70%
Informe memorias de prácticas	[T3], [T4], [T9], [8], [O1], [O2], [O4], [O6], [O7]	Adecuado desarrollo del trabajo planteado en las sesiones de prácticas en el laboratorio. Dominio de los contenidos en los que se ha trabajado.	16%

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

		Dominio de las competencias generales asociadas a la realización de las prácticas de laboratorio.	
Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas	[T3], [T4], [8], [O1], [O2], [O6], [O7]	Adecuado trabajo en el laboratorio. Adecuado manejo y utilización de instrumentos y aparatos empleados. Trabajo de grupo.	4%
Escalas de actitudes	[T3], [T4], [8], [O1], [O6], [O7]	Valoración y evaluación de la participación activa del alumno en clases prácticas, tutorías, así como su expresión oral.	10%

### 10. Resultados de aprendizaje

Esta asignatura está orientada a conseguir que el alumno conozca y domine las propiedades y el comportamiento de los fluidos, tanto en reposo como en movimiento, así como sus principales aplicaciones en el campo industrial, destacando:

- Saber describir un flujo mediante sus líneas características.
- Interpretar el sentido físico de las ecuaciones de conservación.
- Saber hacer balances de masa, fuerzas, momento angular y energía sobre volúmenes de control.
- Emplear técnicas del análisis dimensional para diseñar experimentos.
- Conocer las características de los principales flujos de interés en ingeniería aerodinámica externa, flujo en conductos, flujo en canales, flujo en capa límite, flujo en láminas delgadas)
- Conocer los principios de funcionamiento y la operación de los instrumentos básicos para medir presión, caudal, velocidad.
- Conocer fundamentos de instalaciones y máquinas hidráulicas

### 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.

1 <sup>er</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	Tema 1	Clases magistrales	3.00	3.00	6
Semana 2:	Tema 2	Clases magistrales	3.00	3.00	6
Semana 3:	Tema 2	Clases magistrales, clases prácticas en el aula y prácticas en el laboratorio	4.00	6.00	10

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**Asignatura: Ingeniería Fluidomecánica**

Semana 4:	Tema 3	Clases magistrales y prácticas en el laboratorio	4.00	5.00	9
Semana 5:	Tema 3	Clases magistrales y prácticas en el laboratorio	4.00	4.00	8
Semana 6:	Tema 3	Clases prácticas en el aula y prácticas en el laboratorio	4.00	5.00	9
Semana 7:	Tema 4	Clases magistrales, clases prácticas en el aula y tutoría	4.00	5.00	9
Semana 8:	Tema 5	Clases magistrales, clases prácticas en el aula y prácticas en el laboratorio	5.00	7.00	12
Semana 9:	Tema 6	Clases magistrales y prácticas en el laboratorio	4.00	4.00	8
Semana 10:	Tema 6	Clases magistrales, clases prácticas en el aula y prácticas en el laboratorio	4.00	6.00	10
Semana 11:	Tema 6	Clases magistrales, clases prácticas en el aula y prácticas en el laboratorio	3.00	5.00	8
Semana 12:	Tema 7	Clases magistrales, tutoría y prácticas en el laboratorio	4.00	5.00	9
Semana 13:	Tema 7	Clases magistrales, clases prácticas en el aula y prácticas en el laboratorio	4.00	7.00	11
Semana 14:	Tema 8	Clases magistrales, clases prácticas en el aula y prácticas en el laboratorio	3.00	6.00	9
Semana 15:	Tema 8	Clases prácticas en el aula, tutoría y recuperación prácticas en el laboratorio	3.00	4.00	7
Semanas 16 a 18:		Examen	4.00	15.00	19
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

# Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial

## Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

### GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA:

### Ciencia y Tecnología de Materiales

Curso Académico 2013-2014

Fecha de la última modificación: 04-07-2014

Fecha: 26-06-2013



Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Ciencia y Tecnología de Materiales	Código: 339392102
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centro: <b>Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial</b></li> <li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática</b></li> <li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li> <li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li> <li>- Itinerario / Intensificación:</li> <li>- Departamento/s:  <b>Edafología y Geología</b></li> <li>- Área/s de conocimiento:  <b>Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica</b></li> <li>- Curso: <b>2</b></li> <li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li> <li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li> <li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li> <li>- Horario: <b><a href="http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es">http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es</a></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

Se recomienda haber superado las asignaturas de Física y Física II, y Fundamentos Químicos de la Ingeniería de primer curso.

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: JOSE MIGUEL CACERES ALVARADO
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo: <b>Teoría (GTPA), Prácticas de aula (GPA1 y 2), Prácticas de Laboratorio (GPE2, 3 Y 4)</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Industrial</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica</b></li> <li>- Lugar Tutoría: <b>Lab. Materiales, Fac. Biología (torre 2 - planta 4)</b></li> <li>- Horario Tutoría: <b>Martes de 9 a 12h, Jueves de 10:30 a 13:30h (J12:30-13:30 online). El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.</b></li> <li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922845293</b></li> <li>- Correo electrónico: <b><a href="mailto:jmcacer@ull.edu.es">jmcacer@ull.edu.es</a></b></li> <li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> </ul>
Profesor/a : MARIA MILAGROS LAZ PAVON
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo: <b>Prácticas de laboratorio (GPE1 Y 4)</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Industrial</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica</b></li> <li>- Lugar Tutoría: <b>Despacho, Fac. Biología (torre 2 - planta 4)</b></li> <li>- Horario Tutoría: <b>Jueves de 10 a 12h. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.</b></li> <li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922318627</b></li> <li>- Correo electrónico: <b><a href="mailto:mlaz@ull.es">mlaz@ull.es</a></b></li> </ul>

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

- Dirección web docente: <http://www.campusvirtual.ull.es>

**Profesor/a : MARIA HERNANDEZ MOLINA**

- Grupo: **Prácticas de aula (GPA2), Prácticas de laboratorio (GPE1, 2 y 3)**  
- Departamento: **Ingeniería Industrial**  
- Área de conocimiento: **Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica**  
- Lugar Tutoría: **Lab. Materiales, Fac. Biología (torre 2 - planta 4)**  
- Horario Tutoría: **Lunes de 11:30 a 13:30. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.**  
- Teléfono (despacho/tutoría): **922 845297**  
- Correo electrónico: **mhdezm@ull.es**  
- Dirección web docente: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

#### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Común a la rama Industrial**  
- Perfil Profesional: **Ingeniería Industrial**

#### 5. Competencias

##### Común a la rama Industrial

[9] Conocimientos de los fundamentos de ciencia, tecnología y química de materiales. Comprender la relación entre la microestructura, la síntesis o procesado y las propiedades de los materiales.

##### Orden CIN/351/2009

[T3] Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.  
[T4] Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Electrónica Industrial.  
[T5] Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.  
[T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

##### Transversales

[O3] Capacidad de expresión oral.  
[O4] Capacidad de expresión escrita.  
[O6] Capacidad de resolución de problemas.  
[O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.

#### 6. Contenidos de la asignatura

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura**

**Módulo I. ESTRUCTURA DE LOS MATERIALES.**

- Profesores: José Miguel Cáceres Alvarado, María Milagros Laz Pavón y María Hernández Molina.

Teoría

TEMA 1.- Introducción a la Ciencia y Tecnología de Materiales (CTM).

TEMA 2.- Estructura cristalina.

TEMA 3.- Solidificación. Imperfecciones. Difusión.

Prácticas de Laboratorio

PRÁCTICA 1.- Metalografía y microscopía.

**Módulo II. PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURA.**

- Profesores: José Miguel Cáceres Alvarado, María Milagros Laz Pavón y María Hernández Molina.

Teoría

TEMA 4.- Propiedades mecánicas de los materiales. Mecanismos de deformación plástica.

TEMA 5.- Diagramas de equilibrio.

TEMA 6.- Diagrama Fe-C. Transformaciones de fase de no equilibrio.

Prácticas de Laboratorio

PRÁCTICA 2.- Tracción.

PRÁCTICA 3.- Compresión y flexión.

PRÁCTICA 4.- Dureza.

**Módulo III. MATERIALES PARA LA INGENIERÍA.**

- Profesores: José Miguel Cáceres Alvarado, María Milagros Laz Pavón y María Hernández Molina.

Teoría

TEMA 7.- Aleaciones metálicas: férricas y no férricas.

TEMA 8.- Corrosión de metales.

TEMA 9.- Materiales electrónicos.

TEMA 10.- Cerámicos.

TEMA 11.- Polímeros. Materiales compuestos.

TEMA 12.- Selección y diseño de materiales.

Prácticas de Laboratorio

PRÁCTICA 5.- Corrosión.

PRÁCTICA 6.- Polímeros.

PRÁCTICA 7.- Ensayos no destructivos: ultrasonidos.

PRÁCTICA 8.- Inspección de soldaduras por radiografías.

**Actividades a desarrollar en otro idioma**

- Profesores: José Miguel Cáceres Alvarado, Milagros Laz Pavón y María Hernández Molina.

Práctica de Laboratorio Nº 5.- Corrosión: el guión para la realización de la práctica estará en inglés y los estudiantes deberán presentar el informe correspondiente en el mismo idioma.

Seminario Nº1 sobre estudio de casos: el material para preparar el seminario se facilitará en inglés y el seminario se desarrollará en dicho idioma.

Además parte de la bibliografía y documentación complementaria de cada módulo será en inglés.

**7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante**

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Descripción
<p>La metodología docente de la asignatura consistirá en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Clases teóricas (2 horas/semana), dirigidas al grupo completo (GTPA), donde se explican los fundamentos de la Ciencia y Tecnología de Materiales, haciendo uso de los medios audiovisuales disponibles: cañón de proyección, material impreso, etc... Todas las presentaciones y el material necesario para su seguimiento estarán disponibles en el Aula Virtual.</li> <li>- Clases prácticas de aula (cuatro sesiones de 2 horas más una de 1h), dirigidas al 50% del grupo completo (GPA1-2 en semanas alternas), dedicadas al planteamiento y resolución de ejercicios, problemas y supuestos teórico-prácticos relativos a los contenidos desarrollados. Estos ejercicios se tendrán en cuenta en la evaluación.</li> <li>- Clases prácticas en el laboratorio (2 horas/semana durante 7 semanas), dirigidas a grupos reducidos (GPE1-4), en las que se darán a conocer metodologías y técnicas experimentales relevantes para el estudio de los materiales, que faciliten la aplicación de los contenidos desarrollados. Los informes de las prácticas de laboratorio se tendrán en cuenta en la evaluación.</li> <li>- Seminarios (dos sesiones de 2h), dirigidos al 50% del grupo completo (GPA1-2 en semanas alternas), una sesión para el estudio de casos prácticos y otra para la exposición y debate de los proyectos preparados por los estudiantes.</li> <li>- Tutorías (3h presenciales + 1 h virtual mínimo durante el cuatrimestre), individuales o en grupo reducido con el objetivo de orientar y asesorar a los estudiantes en el seguimiento de la asignatura, así como atender las consultas relativas a la elaboración y revisión de las actividades propuestas.</li> </ul> <p>Los estudiantes deberán seguir las actividades que se propongan para poder acogerse a la evaluación continua. Todo el material necesario para el seguimiento de la asignatura se pondrá a disposición de los estudiantes en el Aula Virtual.</p> <p>NOTA: La asignatura participa en el Programa de Actividad Docente Online (PADO) con la siguiente carga: 6 horas presenciales virtuales: clases teóricas (4), clases prácticas de laboratorio (2).</p>

**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	26.00		26	[T3], [T4], [T5], [9]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	9.00		9	[T3], [T4], [T5], [9], [O3], [O6], [O8]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	4.00		4	[T3], [T4], [T5], [T9], [9], [O3], [O8]
Realización de trabajos (individual/grupal)		36.00	36	[T3], [T4], [T5], [9], [O4], [O6], [O8]
Estudio/preparación de clases teóricas		26.00	26	[T3], [T4], [T5], [9], [O8]
Estudio/preparación de clases prácticas		22.00	22	[T3], [T4], [T5], [9], [O6], [O8]
Preparación de exámenes		5.00	5	[T3], [T4], [T5], [9], [O6], [O8]

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22



Realización de exámenes	4.00		4	[T3], [T4], [T5], [9], [O4], [O6]
Asistencia a tutorías	3.00	1.00	4	[T4], [9], [O8]
Realización de prácticas de laboratorio	14.00		14	[T3], [T4], [T5], [9], [O8]
Total horas	60	90	150	
		Total ECTS	6	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

- ASKELAND, D.R. Ciencia e ingeniería de los materiales, Paraninfo-Thomson (2001)
- CALLISTER, W.D. Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales, Limusa-Wiley (2009)
- SHACKELFORD, J.F. Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros, Pearson (2006)
- SMITH, W.F. Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales, McGraw-Hill (2006)

### Bibliografía Complementaria

- ASBHY, M.F. y JONES, D.R.H. Materiales para Ingeniería Vol. 1. Reverté (2008)
- ASBHY, M.F. y JONES, D.R.H. Materiales para Ingeniería Vol. 2. Reverté (2009)
- BUDINSKI, K.G. y BUDINSKI, M.K. Engineering materials: properties and selection. Prentice (2010)
- MANGONON, P.L. Ciencia de materiales: selección y diseño. Pearson (2001)

### Otros recursos

Campus Virtual de la ULL: <http://campusvirtual.ull.es>

Es imprescindible acceder regularmente al aula virtual de la asignatura, donde se publicarán puntualmente las novedades relacionadas con el curso, material docente, bibliografía, enlaces, actividades (foros, tareas, cuestionarios, etc.)

Conocimiento y manejo de hojas de cálculo (tipo Excel, OpenOffice Calc, etc.) para el tratamiento y representación gráfica de los datos obtenidos durante las prácticas de laboratorio

## 9. Sistema de Evaluación y Calificación

### Descripción

La evaluación del estudiante se realizará de teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Asistencia y participación en las actividades de la asignatura: clases teóricas y prácticas, seminarios, tutorías, aula virtual.
- Realización de las actividades programadas: prácticas de laboratorio, prácticas de aula, cuestionarios y tareas en el

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

aula virtual, la presentación de trabajos, etc.

- Realización exámenes escritos, que consistirán en cuestiones teóricas y prácticas relacionadas con los contenidos de la asignatura.

La consecución de los resultados se valorará de acuerdo con los siguientes apartados:

- A) Cuestionarios específicos, entrega de problemas resueltos y tareas, asistencia y participación en las actividades programadas (clases teóricas y prácticas en aula, seminarios, tutorías, aula virtual) (15%)
- B) Realización de un trabajo en grupo (proyecto) con presentación oral (5%)
- C) Realización de prácticas de laboratorio y presentación de los informes correspondientes (20%)
- D) Realización de exámenes escritos coincidiendo con las convocatorias oficiales (60%)

Requisitos:

1º) Para proceder a la evaluación final del estudiante, será necesario que haya obtenido una calificación mínima de 5 puntos (sobre un máximo de 10) en apartado D), correspondiente a los exámenes escritos.

2º) Para superar la asignatura se requiere realizar al menos el 80% de las prácticas de laboratorio y aprobar los informes de las mismas.

Las calificaciones alcanzadas en los apartados A), B) y C) serán válidas para todas las convocatorias del curso académico.

En aquellos casos excepcionales en que el estudiante, por razones de fuerza mayor debidamente justificadas, no pueda asistir a las prácticas de laboratorio, podrá realizar una prueba que le permita superar esta parte de la asignatura. Por esta modalidad sólo se podrá lograr un máximo del 10% de la calificación final de la asignatura.

Para los estudiantes que no hayan seguido los apartados A) y B), la calificación final será la suma de las contribuciones de los apartados C) y D)

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas objetivas	[T3], [T4], [9], [O4], [O6], [O8]	Dominio de los conocimientos teórico-prácticos de la asignatura.	60%
Trabajos y Proyectos	[T3], [T4], [T5], [T9], [9], [O3], [O4], [O6], [O8]	Trabajos (15%): entrega de tareas como problemas propuestos y cuestionarios, asistencia a seminarios y tutorías. Proyecto (5%): Presentación oral y escrita de un trabajo realizado en grupo.	20%
Informe memorias de prácticas	[T3], [T5], [T9], [9], [O4], [O8]	Entrega de informes en los que se valorará la calidad de los contenidos, estructura, adecuación a lo solicitado y presentación	20%

## 10. Resultados de aprendizaje

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá ser capaz de:

Conocer los fundamentos sobre: estructura, composición, procesado, propiedades y comportamiento en servicio de las distintas familias de materiales.

Comprender las relaciones entre los aspectos señalados en el punto anterior.

Disponer de argumentos para seleccionar los materiales en función de sus aplicaciones en los diferentes ámbitos de la ingeniería industrial.

Conocer los ensayos más adecuados para evaluar las propiedades y el comportamiento de los materiales y saber analizar e interpretar los resultados, en particular los referidos a propiedades mecánicas.

### 11. Cronograma / calendario de la asignatura

#### Descripción

La asignatura se desarrolla durante las 15 semanas correspondientes al primer cuatrimestre, desde la semana 1 que comienza el lunes 9 de septiembre de 2013 hasta la semana 15 que comienza el lunes 16 de diciembre de 2013, con la siguiente estructura:

- Clases de teoría (CT): 2 horas a la semana al grupo completo (GTPA), martes 16:00-17:00h y jueves 15:00-16:00h.

- Clases prácticas de aula (CPA) o seminarios (S): 2 horas al 50% del grupo completo (GPA1/2). Horario: miércoles 17:30-19:30h, la distribución se publicará en detalle al inicio del cuatrimestre.

- Prácticas de laboratorio (PL): 2 horas a grupos reducidos (GPE1/2/3/4) en el Laboratorio de Materiales (torre 2, planta 4, Fac. Biología) o en la Nave 4 (aparcamiento ETS Ing. Informática). El calendario detallado de prácticas se publicará al inicio del cuatrimestre.

ADVERTENCIA: La distribución de temas y actividades por semanas tiene carácter orientativo. Es susceptible de ser modificada en función del desarrollo de la asignatura.

1 <sup>er</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	Temas 1 y 2	CT: Presentación e introducción a CTM (T1). Introd. Est. Crist. Redes de Bravais (T2).	2.00	2.00	4
Semana 2:	Tema 2	CT: Concepto celda unidad. Ej. 2D y 3D. Posiciones, direcciones y planos cristalográficos. CPA: Est. crist. metálicas (GPA1) PL7 y 8: Ensayos no destructivos (GPE1/2) (1 hora online)	5.00	7.00	12
Semana 3:	Tema 3	CT: Solidificación. Imperfecciones. CPA: Est. crist. metálicas (GPA2) PL7 y 8: Ensayos no destructivos (GPE3/4) (1 hora online)	5.00	6.00	11
Semana 4:	Temas 3 y 4	CT: Difusión (T3). Fundamentos Prop.	3.75	5.50	9.25

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

	4	mecánicas (T4) CPA: Solidificación, imperfecciones y difusión (GPA2) PL2: Tracción (GPE3/4)			
Semana 5:	Tema 4	CT: Ensayo de tracción CPA: Solidificación, imperfecciones y difusión (GPA1) PL2: Tracción (GPE1/2) Tutorías	3.75	5.50	9.25
Semana 6:	Tema 4	CT: Fatiga y Fluencia. Mecanismos de deformación plástica. CPA: Prop. Mecánicas (GPA1) PL3: Compresión y Flexión (GPE1/2)	4.00	5.50	9.5
Semana 7:	Tema 5	CT: Aleaciones y diag. equilibrio: conceptos básicos. Interpretación de diagramas de equilibrios. CPA: Prop. Mecánicas (GPA2) PL3: Compresión y Flexión (GPE3/4)	4.00	5.50	9.5
Semana 8:	Tema 5	CT: Diag. de equilibrio con eutéctico. CPA: Diag. de equilibrio (GPA2). PL4y5: Dureza y polímeros (GPE3/4).	2.75	7.00	9.75
Semana 9:	Tema 6	CT: Diag. Fe-C. Aceros hipo- e hiper-eutectoides. CPA: Diag. de equilibrio (GPA1). PL4y5: Dureza y polímeros (GPE1/2).	3.75	6.00	9.75
Semana 10:	Tema 6	CT: Transformaciones de fase. Diag. TTT y tratamientos térmicos. CPA: Diag. Fe-C (GPA1) PL6: Corrosión (en inglés) (GPE1/2) Tutorías	5.00	6.00	11
Semana 11:	Tema 7	CT: Aleaciones férreas. Aleaciones no férreas (2 horas online). CPA: Diag. Fe-C (GPA2) PL6: Corrosión (en inglés) (GPE3/4)	4.00	6.00	10
Semana 12:	Temas 8 y 9	CT: Corrosión y degradación (T8) (2 horas online). Materiales electrónicos (T9). S1: Estudio de casos prácticos (en inglés) (GPA2) PL1: Metalografía (GPE3/4)	4.00	7.00	11
Semana 13:	Tema 9	CT: Materiales electrónicos S1: Estudio de casos prácticos (en inglés) (GPA1) PL1: Metalografía (GPE1/2)	3.00	6.00	9
Semana 14:	Temas 10 y 11	CT: Materiales cerámicos (T10). Polímeros y compuestos (T11). S2: Present. proyectos (GPA1)	3.00	5.00	8
Semana 15:	Tema 12	CT: Selección y diseño. Balance y revisión de la asignatura. S2: Present. proyectos (GPA2) Tutorías	3.00	5.00	8

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 8 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Semanas 16 a 18:	Todos	Pruebas escritas para demostrar el dominio de los conocimientos teórico-prácticas de la asignatura	4.00	5.00	9
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 9 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

# Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial

## Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

### GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA: Elasticidad y Resistencia de Materiales

Curso Académico 2013-2014

Fecha de la última modificación: 04-07-2014

Fecha: 26-06-2013



Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Elasticidad y Resistencia de Materiales	Código: 339392103
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Física Fundamental y Experimental, Electrónica y Sistemas</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Ingeniería Mecánica</b></li><li>- Curso: <b>2</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li><li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li><li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li><li>- Horario: <b><a href="http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es">http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es</a></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

Haber cursado las asignaturas de Cálculo o Fundamentos Matemáticos y Física.

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: JUAN CARLOS SANTAMARTA CEREZAL
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>Teoría y Práctica</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Agraria, Náutica, Civil y Marítima</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería Agroforestal</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Sala de Profesorado, Planta 4 , Departamento de Física Fundamental Experimental Electrónica y Sistemas</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Tutorías virtuales, Lunes de 15 a 17 horas y presenciales Jueves de 14.30 a 18.30 (confirmar asistencia por e-mail) .El acceso a las tutorías on line se especificará en el aula virtual</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922316053</b></li><li>- Correo electrónico: <b>jcsanta@ull.es</b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>
Profesor/a : ALEJANDRO FELIX MOLOWNY LOPEZ PEÑALVER
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>Práctica</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Industrial</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería Mecánica</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Sala de Profesorado, Planta 4 , Departamento de Física Fundamental Experimental Electrónica y Sistemas</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Lunes 19.30-20.30; Martes 17.30-18.30/19.30-20.30;Miércoles 16.30-17.30/19.30-20.30;Jueves 19.30-20.30 (confirmar asistencia por e-mail)</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922 318303</b></li></ul>

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

- Correo electrónico: **amolowny@ull.es**  
- Dirección web docente: **http://www.campusvirtual.ull.es**

#### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Común a la rama Industrial**  
- Perfil Profesional: **Ingeniería Electrónica Industrial y Automática**

#### 5. Competencias

##### Común a la rama Industrial

[14] Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales.

##### Orden CIN/351/2009

[T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

##### Transversales

[O1] Capacidad de análisis y síntesis.  
[O2] Capacidad de organización y planificación del tiempo.  
[O6] Capacidad de resolución de problemas.  
[O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.

#### 6. Contenidos de la asignatura

##### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesor: Juan Carlos Santamarta Cerezal  
Contenidos teóricos

##### Tema 1. Introducción.

Métodos de la resistencia de materiales. Sistema real y esquema de cálculo. Fuerzas exteriores e interiores. Desplazamientos, deformaciones y tensiones. Ley de Hooke. Principio de superposición. Sistemas isoestáticos e hiperestáticos. El ensayo de tracción y compresión. Diagrama. Propiedades mecánicas esenciales del material. Coeficiente de seguridad.

##### Tema 2. Tracción y compresión.

Fuerzas interiores y tensiones que se desarrollan en las secciones transversales de una barra a tracción y compresión. Desplazamientos y deformaciones en la tracción. Sistemas estáticamente determinados (isoestáticos) y estáticamente indeterminados (hiperestáticos). El diagrama de esfuerzo normal. Casos hiperestáticos en la tracción. Dilatación térmica.

##### Tema 3. Torsión.

Deformación de distorsión y tensión de corte. Desplazamientos, deformaciones y tensiones en la torsión de barras

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22



cilíndricas sólidas y huecas. Diagrama de momento torsor. Torsión de barras de sección no circular.

Tema 4. Características geométricas de las secciones transversales de las barras. Momentos estáticos de la sección. Momentos de inercia de la sección. Ejes principales y momentos principales de inercia.

Tema 5. Flexión 1.  
Fuerzas interiores que ocurren en las secciones transversales de las barras a flexión. Diagrama de momento flector, esfuerzo normal y esfuerzo de corte. Diagramas en casos de carga puntual, carga uniformemente distribuida y momento flector puntual.

Tema 6. Flexión 2.  
Tensiones en el caso de flexión transversal. Desplazamientos en la flexión. Ecuación general de la línea elástica. Resolución por integración de problemas simples. Flexión transversal. Tensiones de corte en vigas compuestas.

Tema 7. Bifurcación del equilibrio en la compresión de vigas.  
Pandeo. Ecuación de Euler. Carga crítica. Dependencia de la carga crítica con las condiciones de contorno.

Tema 8. Teoría de los estados límites o fallos de componentes .  
Estado de tensión en un punto. Relación entre tensiones y deformaciones en problemas 3D. Tensiones principales. Tensiones principales en el problema plano. Rotación de tensiones en el plano. Energía de deformación elástica. Energía de deformación por cambio de forma. Tensión equivalente de Von Mises.

- Profesor: Juan Carlos Santamarta Cerezal  
Contenidos prácticos

Práctica 1 . Verificación de una estructura de barras planas.  
Practica 2. Obtención de los módulos elásticos de vigas de distintos perfiles y materiales a través de la medición de los desplazamientos ante cargas conocidas.  
Practica 3 . Medida de los desplazamientos transversales en vigas. Comprobación teórica  
Practica 4 . Determinar el estado de tensiones en una barra por métodos fotoelásticos.  
Practica 5 . Medida experimental de la carga crítica de pandeo de Euler.  
Práctica 6. Evaluación de conceptos prácticos: Para aquellos alumnos que necesites examinarse de las prácticas, la última práctica se evalúan las anteriores, mediante cuestionario en papel y/o de manera oral

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

- Profesor: Juan Carlos Santamarta Cerezal  
- Temas: Educational software for students taking the Mechanics of Materials course.

The software features educational routines for beams, flexure, torsion members, columns, axial structures, statically indeterminate structures, trusses, section properties, and Mohr's circle analysis including stress transformations and strain transformations.

## 7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante

### Descripción

La metodología docente de la asignatura consistirá en:

- Clases teóricas (2 horas a la semana, donde se explican los aspectos básicos del temario, haciendo uso de los medios audiovisuales disponibles, principalmente el cañón de proyección, material impreso, etc. En estas clases se

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

proporciona un esquema teórico conceptual sobre el tema. Todas las presentaciones y el resto del material que se utilice en clase estarán a disposición de los alumnos en el Aula Virtual.

- Clases prácticas , de especial importancia en esta asignatura. Se realizarán dos tipos de prácticas:
  - En el aula (2 horas a la semana alternas). Se realizarán ejercicios prácticos sobre los contenidos teóricos explicados. Dichas podrán ser en papel y el alumno podrá de esa manera entender la aplicación práctica de los contenidos explicados. Estos ejercicios se tendrán en cuenta en la evaluación continua.
  - En el laboratorio. Se realizarán prácticas de carácter experimental que refuerzen la comprensión de los contenidos teóricos y las prácticas de problemas. Los informes realizados en prácticas de laboratorio se tendrán en cuenta en la evaluación continua.

La asignatura participa en el programa de Actividad Docente On Line, Los alumnos deberán seguir las actividades que se propongan en el Aula Virtual.  
Horas presenciales virtuales (12 horas), teóricas (8 horas), prácticas (2 horas), realización de exámenes (2 horas).

El aula virtual se utilizará para poner a disposición del alumno las referencias a todos los recursos de la asignatura: apuntes, bibliografía, software, material, etc. El aula virtual suponen 12 horas presenciales

**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	30.00		30	[14], [O1], [O2], [O6], [O8]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	20.00		20	[14], [O1], [O2], [O6], [O8]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	1.00		1	[T9], [14], [O1], [O2], [O6], [O8]
Estudio/preparación de clases teóricas		45.00	45	[14], [O1], [O2], [O6], [O8]
Estudio/preparación de clases prácticas		30.00	30	[14], [O1], [O2], [O6], [O8]
Preparación de exámenes		15.00	15	[14], [O1], [O2], [O6], [O8]
Realización de exámenes	6.00		6	[14], [O1], [O2], [O6], [O8]
Asistencia a tutorías	3.00		3	[14], [O1], [O2], [O6], [O8]
Total horas	60	90	150	
		Total ECTS	6	

**8. Bibliografía / Recursos**

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Bibliografía Básica
Gere J." Timoshenko: Resistencia de Materiales". Ed. Thomson, 2008 Ortiz Berrocal. Resistencia de Materiales MacGraw Hill
Bibliografía Complementaria
Feodosiev V.I." Resistencia de Materiales". Ed. MIR, 1997 Tetmajer. Strength of materials. Ed. Dover books.
Otros recursos
Equipamiento para la realización de las prácticas de laboratorio provisto por el Departamento de Física Fundamental, Experimental, Electrónica y Sistemas.

## 9. Sistema de Evaluación y Calificación

Descripción
<p>El examen individual será un 75 % de la nota.            Las prácticas de laboratorio y problemas 15% de la nota final.            La realización de las actividades propuestas en el aula virtual supondrá un 10% de la nota .            El alumno deberá obtener una calificación de satisfactorio en el 70% de las prácticas de laboratorio y problemas para que sean evaluables.            Los alumnos que no obtengan esta calificación deberán resolver un problema adicional y un cuestionario referido a las prácticas de laboratorio durante el examen final, dándole en el mismo una hora adicional de tiempo.            Deberán obtener una calificación mínima de 6 puntos para que se le considere el 20% correspondiente.</p>

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas objetivas	[T9], [14], [O1], [O2], [O6], [O8]	Dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia	75%
Trabajos y Proyectos	[T9], [14], [O1], [O2], [O6], [O8]	- En cada actividad se analizará: - Calidad y corrección de la resolución. - Explicaciones. Y justificaciones. - Presentación	10%
Informe memorias de prácticas	[T9], [14], [O1], [O2], [O6], [O8]	En cada actividad se analizará: - Calidad y corrección de la resolución. - Explicaciones.justificaciones y presentación.	15%

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

## 10. Resultados de aprendizaje

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá ser capaz de:

Comprender las teorías simplificadas de resistencia de materiales que predicen el comportamiento de barras, vigas y elementos a torsión. Conocer las relaciones entre los desplazamientos, las deformaciones y las tensiones internas que se desarrollan en los componentes mecánicos como resultado de las cargas externas a las que se encuentran sometidos.

Identificar en estructuras y mecanismos sencillos las cargas que actúan sobre ellos y las cargas de vínculo entre distintos componentes.

Identificar en estructuras y mecanismos los componentes sencillos de las mismas en las que puede ser dividida y reconocer o hipotetizar sobre las acciones de vínculo que se establecen entre ellas para asegurar que se encuentran en equilibrio estático.

Identificar, según la geometría, el estado de carga y las condiciones de vínculo de los elementos sencillos, cuál es la teoría obtenida de la disciplina de resistencia de material es que mejor predice su comportamiento y verificar si es aplicable o no.

Aplicar al elemento considerado las teorías correspondientes y obtener de las mismas el estado tensional en los puntos de mayor sollicitación del elemento.

Comprobar que en los puntos de mayor sollicitación el componente sobrevivirá a las condiciones de carga y sus dimensiones y material son los adecuados para el uso que se pretende

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

## 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. A partir de la semana 3, una de las horas de teoría es virtual.

1 <sup>er</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	Tema 1	Desarrollo de los conceptos básicos relacionados con resistencia de materiales	4.00	5.00	9
Semana 2:	Tema 1	Sistemas isoestáticos e hiperestáticos.	4.00	5.00	9
Semana 3:	Tema 2	Tracción y compresión en barras.(2 horas virtuales)	4.00	5.00	9
Semana 4:	Tema 2	Sistemas hiperestáticos. Dilatación térmica.	4.00	5.00	9

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Semana 5:	Tema 3	Torsión de barras cilíndricas.	4.00	5.00	9
Semana 6:	Tema 3	Diagrama de momento torsor	3.00	5.00	8
Semana 7:	Tema 4	Momentos de inercia de la sección. (2 horas virtuales)	3.00	5.00	8
Semana 8:	Tema 4	Ejes principales y momentos principales de inercia. (2 horas virtuales)	3.00	5.00	8
Semana 9:	Tema 5	Momentos flectores, corte y normal de una carga puntual. (2 horas virtuales)	4.00	5.00	9
Semana 10:	Tema 5	Momentos flectores, corte y normal de una carga distribuida. (2 horas virtuales)	4.00	5.00	9
Semana 11:	Tema 6	Tensiones en flexión transversal	4.00	5.00	9
Semana 12:	Tema 6	Tensiones de corte en vigas compuestas.	4.00	5.00	9
Semana 13:	Tema 7	Pandeo. Ecuación de Euler.	4.00	5.00	9
Semana 14:	Tema 8	Pandeo. Ecuación de Euler.	3.00	5.00	8
Semana 15:	Tema 8	Estado de tensiones en un punto. Tensiones y deformaciones en problemas 3D. (2 horas virtuales)	3.00	5.00	8
Semanas 16 a 18:		Prueba objetiva	5.00	15.00	20
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

# Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial

## Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

### GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA: Automatización y Control Industrial

Curso Académico 2013-2014

Fecha de la última modificación: 04-07-2014



Fecha: 26-06-2013

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Automatización y Control Industrial	Código: 339392104
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centro: <b>Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial</b></li> <li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática</b></li> <li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li> <li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li> <li>- Itinerario / Intensificación:</li> <li>- Departamento/s:  <b>Física Fundamental y Experimental, Electrónica y Sistemas</b></li> <li>- Área/s de conocimiento:  <b>Ingeniería de Sistemas y Automática</b></li> <li>- Curso: <b>2</b></li> <li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li> <li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li> <li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li> <li>- Horario: <b><a href="http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es">http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es</a></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

No existen requisitos para cursar la asignatura

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: LEOPOLDO ACOSTA SANCHEZ
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo: <b>Teoría (GT1) y Prácticas (GP1)</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Informática y de Sistemas</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería de Sistemas y Automática</b></li> <li>- Lugar Tutoría: <b>Despacho Nº 49. 5ª planta. Edificio de Física y Matemáticas.</b></li> <li>- Horario Tutoría: <b>Primer Cuatrimestre.- Lunes 09:30h-13:30h, Jueves 11:00h-13:00h Segundo Cuatrimestre.- Martes y Jueves 10:00h-13:00h. Este horario de tutorías es tentativo, pudiendo cambiar a lo largo del curso por razones de carga docente. La información actualizada podrá consultarse en: <a href="http://portal.isaatc.ull.es/">http://portal.isaatc.ull.es/</a></b></li> <li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922 31 82 64</b></li> <li>- Correo electrónico: <b>leo@isaatc.ull.es</b></li> <li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> </ul>

Profesor/a : SILVIA ALAYON MIRANDA
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo: <b>Teoría (GT1) y Prácticas (GP1,GP2)</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Informática y de Sistemas</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería de Sistemas y Automática</b></li> <li>- Lugar Tutoría: <b>Edificio Garoé, primera planta</b></li> <li>- Horario Tutoría: <b>Martes, Miércoles y Jueves de 11 a 13</b></li> <li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922 845056</b></li> <li>- Correo electrónico: <b>salayon@ull.es</b></li> <li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> </ul>

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**Profesor/a : SANTIAGO TORRES ALVAREZ**

- Grupo: **Prácticas (GP2,GP3,GP4)**
- Departamento: **Ingeniería Informática y de Sistemas**
- Área de conocimiento: **Ingeniería de Sistemas y Automática**
- Lugar Tutoría: **Despacho Secretario. Edificio ETSII. 2ª planta. Pasillo hacia el salón de grados.**
- Horario Tutoría: **Primer Cuatrimestre. Miércoles, Jueves 11:00h-14:00h. Segundo Cuatrimestre. Martes, Jueves 11:00h-14:00h. Este horario de tutorías es tentativo, pudiendo cambiar a lo largo del curso por razones de carga docente. La información actualizada podrá consultarse en: <http://portal.isaatc.ull.es/>**
- Teléfono (despacho/tutoría): **922 316502 ext. 6837**
- Correo electrónico: **storres@ull.edu.es**
- Dirección web docente: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

**4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios**

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Común a la rama Industrial**
- Perfil Profesional: **Ingeniería Electrónica Industrial y Automática**

**5. Competencias**

**Común a la rama Industrial**

[12] Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.

**Orden CIN/351/2009**

[T7] Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.  
[T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

**Transversales**

[O5] Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.  
[O6] Capacidad de resolución de problemas.  
[O7] Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.  
[O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.

**6. Contenidos de la asignatura**

**Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura**

Módulo I: Introducción a la Automatización de Procesos Industriales

- Profesor/a: Silvia Alayón Miranda, Santiago Torres Álvarez

- Temas

TEMA 1. INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL INDUSTRIAL

En este bloque se introducen los conceptos fundamentales relativos a la automatización y al control de procesos

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22



industriales para dar al alumno una visión general de la asignatura.

**TEMA 2. SENSORES Y ACTUADORES**

Definición de sensor. Características generales. Clasificación de sensores. Ejemplos de su utilización. Definición de actuador. Características generales. Clasificación de actuadores. Ejemplos de su utilización.

**TEMA 3. EL AUTÓMATA PROGRAMABLE**

Definición de autómata programable. Características principales. Tipos de autómatas programables. El S7-200 de Siemens. Arquitectura interna de un autómata programable: unidad central de proceso, memorias, interfaz de entrada/salida, alimentación. Modos de operación de un autómata programable. Ciclo de funcionamiento.

**TEMA 4. PROGRAMACIÓN DE AUTÓMATAS PROGRAMABLES EN EL LENGUAJE DE ESQUEMA DE CONTACTOS (KOP)**

Introducción a los lenguajes de programación de autómatas programables. El sistema Step 7. Sistema normalizado IEC 1131-3. Elementos básicos de KOP: contactos, bobinas y cuadros. Reglas para construir segmentos en serie y en paralelo. Repertorio de instrucciones del S7-200. Metodología de programación orientada hacia las variables de estado interno. Ejemplos.

Contenidos prácticos:

- Ejemplos del uso de sensores.
- Ejemplos del uso de actuadores.
- Prácticas de programación con el S7-200

Módulo II: Introducción al Control Industrial

- Profesor/a: Leopoldo Acosta Sánchez, Santiago Torres Álvarez

- Temas

**TEMA 5. INTRODUCCIÓN AL CONTROL DE SISTEMAS**

Revisión histórica. Componentes de un sistema de control. Concepto de realimentación

**TEMA 6. MODELADO DE SISTEMAS CONTINUOS**

Modelado de sistemas. Transformada de Laplace. Propiedades. Función de transferencia. Representación de los sistemas. Diagrama de bloques. Simplificación de diagramas de bloques.

**TEMA 7. ANÁLISIS DE SISTEMAS CONTINUOS**

Respuesta Temporal. Respuesta Frecuencial. Estudio de la Estabilidad

**TEMA 8. TÉCNICAS BÁSICAS DE CONTROL DE SISTEMAS**

Estructura de control. Controlador Todo-Nada. Errores en régimen permanente. Especificaciones de diseño. Controlador PID. Rechazo de perturbaciones. Ejemplos de sistemas de control.

Contenidos prácticos:

- Práctica Introducción al Matlab y/u Octave y/o Scilab
- Demostración de un sistema real de Control
- Práctica simulación de sistemas I. Respuesta temporal.
- Práctica simulación de sistemas II. Interconexión de varios bloques.
- Práctica Controlador Todo-Nada.
- Práctica Controlador PID.
- Práctica Rechazo de perturbaciones.

**Actividades a desarrollar en otro idioma**

- Consulta bibliográfica.
- Manejo de herramienta informática en inglés.

**7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante**

**Descripción**

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Al comienzo de la asignatura se pondrá a disposición de los alumnos los apuntes, más o menos detallados, de todos los temas de la asignatura. En el horario de clase teórica el profesor irá comentando y explicando el contenido de dichos apuntes y respondiendo a las dudas de los alumnos. La explicación se combinará con la realización de ejercicios y ejemplos.

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	35.00		35	[T7], [T9], [12], [O5], [O6], [O7]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	18.00		18	[T9], [12], [O5], [O6], [O8]
Estudio/preparación de clases teóricas		40.00	40	[T7], [12], [O5], [O6], [O7]
Estudio/preparación de clases prácticas		15.00	15	[12], [O5], [O6], [O7], [O8]
Preparación de exámenes		35.00	35	[T7], [12], [O5], [O6], [O7], [O8]
Realización de exámenes	4.00		4	[T7], [12], [O5], [O6], [O7], [O8]
Asistencia a tutorías	3.00		3	[T7], [12], [O5], [O6], [O7], [O8]
Total horas	60	90	150	
		Total ECTS	6	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

- "Autómatas Programables". Autor: J. Balcells y J.L Romeral. ISBN: 8426710891. Ed: Marcombo
- "Autómatas Programables. Entorno y Aplicaciones". E. Mandado et al. ISBN: 84-9732-328-9. Ed. Thomson
- "INGENIERÍA DE CONTROL MODERNA" Katsuhiko Ogata. Prentice Hall, 1998
- "SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE CONTROL" Benjamin C. Kuo. CECSA (Prentice-Hall), 1996

### Bibliografía Complementaria

- "PRINCIPLES AND PRACTICE OF AUTOMATIC PROCESS CONTROL" C. Smith, A. Corripio. John Wiley & Sons, 1985
- "RETROALIMENTACIÓN Y SISTEMAS DE CONTROL" Distefano, Stubberud and Williams. Schaum-Mcgraw-Hill. 1992

### Otros recursos

- Apuntes de control automático
- Software:  
Step 7 Microwin. Se trata de un software para la programación en KOP del autómatas S7-200 de Siemens.  
Matlab. Software para modelización, análisis y diseño de sistemas de control.  
Octave. Software libre para modelización, análisis y diseño de sistemas de control.

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Scilab. Software libre para modelización, análisis y diseño de sistemas de control.

- Hardware:  
Autómatas programables S7-200 de Siemens.  
Sistemas reales.

## 9. Sistema de Evaluación y Calificación

### Descripción

La evaluación del alumnado se realizará de acuerdo a los siguientes apartados:

- La Prueba de Evaluación.
- Entrega de trabajos prácticos y/o cumplimentación de cuestionarios prácticos.

La consecución de los objetivos se valorará de acuerdo con los siguientes criterios:

- a) Realización de pruebas de evaluación (80%)
- b) Trabajos prácticos individuales (será necesario para puntuar entregar todos los trabajos) (20%)

Para proceder a la evaluación final del alumno, será necesario que al menos haya obtenido una calificación de 4 puntos (sobre 10) en ambos módulos en la prueba de evaluación, y un 5 en la parte práctica

La calificación alcanzada en el apartado b) será válida para todas las convocatorias del curso académico.

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas de respuesta corta	[T7], [T9], [12], [O5], [O6], [O7], [O8]	Cumplimentación de cuestionarios sobre las prácticas	10%
Pruebas de desarrollo	[T7], [T9], [12], [O5], [O6], [O7], [O8]	Dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia	80%
Informe memorias de prácticas	[T7], [T9], [12], [O5], [O6], [O7], [O8]	Entrega de los trabajos presencialmente en el laboratorio. En cada trabajo se analizará: - Estructura del trabajo - Originalidad - Presentación	10%

## 10. Resultados de aprendizaje

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá ser capaz de:

- Utilizar un autómata programable para la automatización de un proceso industrial, incluyendo los elementos de instrumentación.
- Resolver un problema de automatización empleando el lenguaje de esquema de contactos (KOP).
- Entender el funcionamiento básico de un sistema de control industrial.
- Entender la modelización de procesos reales mediante funciones de transferencia.
- Dominar los conceptos de estabilidad y realimentación.
- Sintonizar un controlador PID.

### 11. Cronograma / calendario de la asignatura

#### Descripción

El cronograma se muestra en la siguiente tabla.

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

1 <sup>er</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	Tema 1	Presentación. Introducción a la automatización y el control industrial. Acceso al aula virtual y formación de grupos de prácticas. Descargar y leer la guía docente. Descargar y leer la guía docente  Acceso al aula virtual y formación de grupos d	3.50	3.60	7.1
Semana 2:	Tema 2	Sensores. Ejemplos del uso de sensores.	4.00	3.60	7.6
Semana 3:	Tema 2	Sensores y actuadores. Ejemplos del uso de actuadores.	3.50	3.60	7.1
Semana 4:	Tema 3	El autómata programable. Prácticas de programación con el S7-200	4.00	3.80	7.8
Semana 5:	Tema 4	Programación en KOP. Prácticas de programación con el S7-200	3.50	3.80	7.3
Semana 6:	Tema 4	Programación en KOP. Prácticas de programación con el S7-200	4.00	3.60	7.6
Semana 7:	Tema 4	Programación en KOP. Prácticas de programación con el S7-200	3.50	3.60	7.1
Semana 8:	Tema 4 Tema 5	Programación en KOP Revisión histórica del Control. Componentes de un sistema de Control.	4.00	3.80	7.8

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**Asignatura: Automatización y Control  
Industrial**

		Práctica Introducción al Matlab y/u Octave y/o Scilab			
<b>Semana 9:</b>	Tema 5 Tema 6	Concepto de realimentación. Modelado de sistemas. Práctica Introducción al Matlab y/u Octave y/o Scilab	3.50	3.60	7.1
<b>Semana 10:</b>	Tema 6	Transformada de Laplace. Propiedades. Función de transferencia. Estabilidad. Demostración de un sistema real de Control	4.00	3.80	7.8
<b>Semana 11:</b>	Tema 6 Tema 7	Diagrama de bloques. Respuesta temporal. Práctica simulación de sistemas I. Respuesta temporal.	3.50	3.80	7.3
<b>Semana 12:</b>	Tema 7	Respuesta frecuencial. Diagramas de Bode. Estudio de la Estabilidad. Práctica simulación de sistemas II. Interconexión de varios bloques.	4.00	3.60	7.6
<b>Semana 13:</b>	Tema 8	Estructura de control. Control Todo-Nada. Errores en régimen permanente. Práctica Controlador Todo-Nada	3.50	3.60	7.1
<b>Semana 14:</b>	Tema 8	Control PID Práctica Controlador PID	4.00	3.60	7.6
<b>Semana 15:</b>	Tema 8	Rechazo de perturbaciones. Ejemplo de sistemas de control. Práctica Rechazo de perturbaciones	3.50	3.60	7.1
<b>Semanas 16 a 18:</b>	Evaluación	Evaluación y trabajo autónomo del alumno para la preparación de la evaluación	4.00	35.00	39
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

# Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial

## Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

### GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA: Fundamentos de Ingeniería Electrónica

Curso Académico 2013-2014

Fecha de la última modificación: 26-01-2015



Fecha: 26-06-2013

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Fundamentos de Ingeniería Electrónica	Código: 339392105
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Física Fundamental y Experimental, Electrónica y Sistemas</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Tecnología Electrónica</b></li><li>- Curso: <b>2</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li><li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li><li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li><li>- Horario: <b><a href="http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es">http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es</a></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

Se requiere de conocimientos en teoría de circuitos

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: ALEJANDRO JOSE AYALA ALFONSO
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>Teoría (GTPA) y prácticas (GP1, GP2, GP3 y GP4)</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Industrial</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Tecnología Electrónica</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Despacho Nº40, cuarta planta, Edificio de Física y Matemáticas. El lugar y horario de las tutorías podrán sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Lunes, martes y jueves de 9:30 a 11:30 horas</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922318249</b></li><li>- Correo electrónico: <b>aayala@ull.es</b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>

Profesor/a : FRANCISCO JAVIER LLOPIS CANOVAS
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>Prácticas (GP1, GPE2, GPE3 y GP4)</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Industrial</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Tecnología Electrónica</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Laboratorio de Comunicaciones. Planta baja del Edificio de Física y Matemáticas</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Martes y viernes de 11:00 a 14:00 horas.</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922318295</b></li><li>- Correo electrónico: <b>fllopis@ull.es</b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>

Fecha de última modificación: 26-01-2015

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

#### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Común a la rama Industrial**
- Perfil Profesional: **Ingeniería Electrónica Industrial y Automática**

#### 5. Competencias

##### Común a la rama Industrial

[11] Conocimientos de los fundamentos de la electrónica.

##### Orden CIN/351/2009

[T3] Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

[T4] Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Electrónica Industrial.

[T5] Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.

[T6] Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

[T7] Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.

[T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

##### Transversales

[O5] Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.

[O7] Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.

[O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.

[O9] Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.

#### 6. Contenidos de la asignatura

##### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesor: Alejandro José Ayala Alfonso

##### Tema 1. Circuitos equivalentes

- Fuentes ideales de tensión e intensidad.
- Fuentes reales de tensión e intensidad.
- Equivalentes de Thevenin y Norton.
- Cuadripolos. Parámetros Z y h.

##### Tema 2. El diodo semiconductor

- Introducción.
- Unión PN. El diodo.
- Diodos reales e ideales.

Fecha de última modificación: 26-01-2015

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22



- Capacidad de un diodo. Diodos varicap.
- Tipos de diodos.

Tema 3. Circuitos con diodos

- Recta de carga en DC.
- Análisis para señales débiles. Resistencia dinámica.
- Circuitos rectificadores. Rendimientos.
- Fuentes de alimentación. Estabilización.
- Otras aplicaciones.

Tema 4. El BJT.

- Uniones NPN y PNP. El transistor.
- Características estáticas en EC, BC y CC.
- Polarización. Punto Q.
- Estabilidad del punto de operación. Parámetros de estabilidad térmica.
- Circuitos de polarización con compensación térmica.
- Circuito equivalente del transistor. Modelo de parámetros híbridos.

Tema 5. Amplificadores monoetapa y multietapa

- Amplificadores. Conceptos básicos.
- Amplificador de pequeña señal. Análisis gráfico. Recta de carga en AC.
- Circuito equivalente a frecuencias medias. Impedancias de entrada y salida.
- Ganancias en tensión y corriente a frecuencias medias.
- Circuito equivalente a frecuencias bajas. Impedancias de entrada y salida.
- Ganancias en tensión y corriente a frecuencias bajas.
- Circuito equivalente a frecuencias altas. Impedancias de entrada y salida.
- Ganancias en tensión y corriente a frecuencias altas.
- Parámetros Avoc y Aisc.
- Amplificadores multietapa: Características fundamentales. Utilidad. Ganancias en tensión y corriente. Ancho de banda. Impedancias de entrada y salida.

Tema 6. Amplificadores sintonizados

- Características fundamentales. Utilidad.
- Circuito equivalente. Impedancias de entrada y salida.
- Ganancia en tensión. Ancho de banda.

Tema 7. Amplificadores realimentados

- Características fundamentales. Utilidad.
- Amplificadores realimentados en tensión. Impedancias de entrada y salida. Ganancia y ancho de banda.
- Amplificadores realimentados en corriente. Impedancias de entrada y salida. Ganancia y ancho de banda.
- Osciladores. Criterios de Barkhausen.

Tema 8. Amplificadores diferenciales

- Características fundamentales. Utilidad.
- Polarización en DC.
- Circuito equivalente.
- Ganancias en tensión.
- Impedancias de entrada y salida.
- Razón de rechazo en modo común.

Tema 9. Transistores de efecto campo: El J-FET y el MOS-FET

- Características fundamentales. Principios de funcionamiento.
- Polarización.
- Circuitos equivalentes. Modelo de pequeña señal.

Tema 10. El amplificador operacional

Fecha de última modificación: 26-01-2015

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

- Características fundamentales. Utilidad.
- Etapas básicas en un AO.
- Tensión de offset.
- Impedancias de entrada y salida en lazo cerrado.
- Circuitos básicos con A.O.
- Introducción a la simulación analógica.
- Filtros activos.

- Profesores: Alejandro José Ayala Alfonso y Francisco Javier Llopis Cánovas

Práctica 1.- Circuito de continua.

Montaje de un circuito de DC. Equivalente Thevenin. Comparación de los resultados teóricos y prácticos.

Práctica 2.- Circuito con diodo.

Obtención de la curva característica de un diodo. Montaje de un circuito con diodo. Determinación teórica y práctica del punto Q. Comparación de resultados.

Práctica 3.- Amplificador monoetapa.

Montaje de un amplificador en Clase A mediante BJT. Determinación experimental del punto Q y diagrama de Bode. Comparación de los resultados experimentales con los obtenidos en clases prácticas en el aula.

Práctica 4.- Circuitos con amplificadores operacionales.

Montaje de diferentes circuitos haciendo uso del UA741.

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

- Profesor: Alejandro José Ayala Alfonso

- Tarea a realizar: Diseño de un circuito con diodos o transistores.

Mediante un trabajo, los alumnos realizarán el diseño de un circuito con diodos o transistores (o ambos), donde harán uso de las hojas características en inglés de los componentes activos empleados (Datasheets) y redactarán el informe final del mismo en dicho idioma o, como mínimo, incluirán durante su redacción un resumen en inglés con una extensión no inferior a las quinientas palabras.

## 7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante

### Descripción

La asignatura presenta un enfoque eminentemente experimental donde se destinan un total de 20 horas presenciales a las clases teóricas mientras que el resto tiene carácter práctico.

La metodología seguida está basada en el aprendizaje por módulos de objetivos. En ese sentido, el contenido de la materia está dividido en cinco bloques secuenciales que están relacionados entre sí, comenzando por el estudio de componentes electrónicos básicos como los diodos y finalizando por otros más complejos como los amplificadores operacionales. Los bloques serían: diodos, transistor bipolar de unión (BJT), amplificadores, transistores de efecto campo y amplificador operacional.

Para su estudio, las clases teóricas aportan los conocimientos fundamentales sobre los que se apoyan tanto las clases prácticas de problemas como de laboratorio. Ambas, permiten ahondar en todas las competencias generales del título desarrolladas en esta asignatura, especialmente en lo referente al razonamiento crítico, análisis lógico y capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica, entre otros.

Por último, se ha recurrido a que los alumnos realicen un trabajo (10 horas de trabajo autónomo) donde han de ser capaces de diseñar un circuito haciendo uso de bibliografía en inglés y presentar la memoria del mismo escrita en dicho idioma.

Para las clases teóricas se hace uso de la pizarra con la ayuda, cuando es necesario, de transparencias. Entre las anteriores, las clases prácticas de problemas se intercalan a lo largo del curso en una proporción aproximada del 50%

Fecha de última modificación: 26-01-2015

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

para cada una.  
 Los alumnos disponen en el entorno virtual de la ULL de todas las hojas de problemas de los diferentes bloques que conforman la asignatura, parte de los cuales serán resueltos en las horas presenciales y el resto en las horas de trabajo autónomo contabilizado para el estudio de las clases prácticas de problemas.  
 Para las prácticas de laboratorio, los alumnos dispondrán en el mismo entorno virtual de los correspondientes guiones con suficiente antelación. De esta forma, éstos antes de acudir al laboratorio pueden descargar toda la información de la práctica a realizar ese día. No obstante, al inicio de cada sesión, el profesor explicará en la pizarra los aspectos más importantes a desarrollar, resolviendo las posibles dudas que puedan surgir.  
 Tanto para la resolución de hojas de problemas como para la preparación de las prácticas (lectura de guiones), los alumnos disponen de 30 horas de trabajo autónomo, que se completan con otras tantas para la preparación de exámenes y 20 para el estudio/preparación de clases teóricas.

**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	20.00		20	[T3], [T7], [T9], [11], [O5], [O7]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	33.00		33	[T4], [T5], [T6], [T7], [T9], [11], [O5], [O7], [O8], [O9]
Realización de trabajos (individual/grupal)		10.00	10	[T3], [T4], [T5], [T6], [T7], [T9], [11], [O5], [O7], [O8], [O9]
Estudio/preparación de clases teóricas		20.00	20	[11], [O5], [O7]
Estudio/preparación de clases prácticas		30.00	30	[T3], [T4], [T5], [T6], [T7], [T9], [11], [O5], [O7], [O8]
Preparación de exámenes		30.00	30	[T3], [T4], [11], [O5], [O7]
Realización de exámenes	4.00		4	[11], [O7], [O8]
Asistencia a tutorías	3.00		3	[11], [O7]
<b>Total horas</b>	<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>	
		<b>Total ECTS</b>	<b>6</b>	

**8. Bibliografía / Recursos**

**Bibliografía Básica**

Principios de Electrónica, A.P. Malvino, Ed. McGraw-Hill.  
 Diseño Electrónico. Circuitos y sistemas, C.J. Savant Jr. y otros, Ed. Prentice Hall.

**Bibliografía Complementaria**

Fecha de última modificación: 26-01-2015

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Circuitos Electrónicos. Análisis, simulación y diseño, Norbert R. Malik, Ed. Prentice Hall.  
Circuitos Electrónicos. Discretos e integrados. Donald L. Schilling y Charles Belove. Ed. McGraw-Hill

**Otros recursos**

Hojas de características de componentes electrónicos:

- www.alldatasheet.com
- <http://es.rs-online.com/web/>
- <http://es.farnell.com/jsp/home/homepage.jsp?CMP=KNC-GES-FES-GEN-PFB&mckv=sOusUxkfu|pcrid|20817732189|plid||keyword|farnell|>

**9. Sistema de Evaluación y Calificación**

**Descripción**

Los alumnos podrán elegir uno de los dos procedimientos siguientes:

**MÉTODO DE EVALUACIÓN A**

La evaluación del alumnado se realizará de acuerdo a los siguientes apartados:

- Pruebas de desarrollo.
- Informe de trabajo y proyecto.
- Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas.

La consecución de los objetivos se valorará de acuerdo con los siguientes criterios:

- a) Realización de pruebas de desarrollo (Examen de teoría y problemas, 70%, 7 puntos).
- b) Informe de trabajo y proyecto (20%, 2 puntos).
- c) Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas (Examen de prácticas, 10%, 1 punto).

La calificación final del alumno corresponderá a la suma de las puntuaciones obtenidas en los apartados a), b) y c). No obstante, para que ello tenga lugar, será necesario obtener, al menos, una calificación de 3,5 puntos (sobre 7) en el apartado a). De no ser así, la nota final sería la obtenida en dicho apartado a).

La calificación alcanzada en el apartado c) será válida para todas las convocatorias del curso académico.

En el Método de Evaluación A, la asistencia a las prácticas de laboratorio es obligatoria. En caso que el alumno no asista a las sesiones prácticas de laboratorio, o lo haga a menos del 75% de las mismas, la evaluación se realizará haciendo uso del Método de Evaluación B.

**MÉTODO DE EVALUACIÓN B**

La evaluación del alumnado se efectuará de acuerdo a los siguientes apartados:

- d) Realización de pruebas de desarrollo (Examen de teoría y problemas, 50%, 5 puntos).
- e) Pruebas de ejecución de tareas reales en el laboratorio (examen práctico en el laboratorio), donde harán uso de las hojas características de componentes en inglés (Datasheets) y su redacción se realizará en dicho idioma (50%, 5 puntos).

Las pruebas d) se realizarán en la fecha, hora y lugar señalados por el Centro, mientras que las e) tendrán lugar el mismo día que las anteriores, pero en horario complementario, en el Laboratorio de Electrónica sito en la planta cero del Edificio de las Facultades de Física y Matemáticas. Es decir, si las primeras son en horario de tarde, las e) lo serán en el Laboratorio de Electrónica en horario de mañana y viceversa.

Fecha de última modificación: 26-01-2015

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

La calificación final del alumno corresponderá a la suma de las puntuaciones obtenidas en los apartados d) y e). No obstante, para que ello tenga lugar, será necesario obtener, al menos, una calificación de 2,5 en ambos apartados. De no ser así, la nota final sería la media de ambos apartados.

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas de desarrollo	[11], [O7], [O8]	- Demostrar conocimientos sobre fundamentos de electrónica. - Expresarse con concreción y adecuadamente al comunicar ideas por escrito en el desarrollo de preguntas teóricas. - Demostrar, con la resolución de problemas, su capacidad de razonamiento.	70%
Trabajos y Proyectos	[T3], [T4], [T5], [T6], [T7], [T9], [11], [O5], [O8], [O9]	- Capacidad para enfrentar de manera crítica, de forma individual o en grupo, la resolución de problemas de diseño en el campo de la electrónica. - Capacidad de aplicar conocimientos teóricos a la práctica.	20%
Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas	[11], [O5], [O7], [O8]	- Demostrar razonamiento crítico. - Capacidad de interpretar resultados y realizar medidas. - Capacidad de resolver problemas prácticos relacionados con la electrónica. - Capacidad de aplicar conocimientos teóricos a la práctica.	10%

## 10. Resultados de aprendizaje

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá ser capaz de:

- Adquirir los conocimientos básicos en el campo de la electrónica que le van a capacitar para aprender nuevos métodos y teorías.
- Desarrollar la capacidad de resolver problemas y toma de decisiones tan frecuentes en el caso del diseño electrónico.

Fecha de última modificación: 26-01-2015

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

- Adquirir experiencia práctica en el manejo de dispositivos electrónicos de medida: osciloscopio, generadores de señal, frecuencímetros, analizador lógico, etc.
- Acostumbrarse a trabajar con reglamentos y especificaciones técnicas en lengua inglesa.

### 11. Cronograma / calendario de la asignatura

#### Descripción

La asignatura se desarrolla en 15 semanas, durante el segundo cuatrimestre, según la siguiente distribución en lo referente a las horas presenciales del alumno:

- 20 horas de clase de contenido teórico en el aula de clase.
- 33 horas de clase de contenido práctico, repartidas en 15 horas/alumno de prácticas de laboratorio y 18 horas de clases prácticas de problemas en el aula.

Tanto las clases teóricas como las de problemas se impartirán en el aula 11, mientras que las prácticas de laboratorio se realizarán en el Laboratorio de Electrónica sito en la planta baja del Edificio de Física y Matemáticas.

Teniendo en cuenta que el contenido de la materia a impartir en el aula es aproximadamente de un 50% de teoría y otro tanto para los problemas, no se dedicaran horas concretas para la resolución de problemas o la impartición de teoría, sino que ambas se irán intercalando a lo largo del desarrollo de la asignatura según sea necesario.

Por otro lado, se dedicarán:

- 3 horas de tutoría presencial en el aula ubicadas al final de curso para resolver cuestiones/dudas relativas a toda la materia impartida durante el curso.
- 4 horas para realizar exámenes.

Resumen:

Utilización del aula:

Se dispone de una reserva de 3 horas semanales del aula 11 (2 horas los miércoles de 15:00 a 17:00 y 1 hora los jueves de 15:00 a 16:00 h), lo que hace un total de 45 horas en el cuatrimestre (44 en el presente curso académico, al caer el 1 de mayo un jueves). Como resumen, éstas serán invertidas en:

- Teoría (20h) + problemas (18h) + tutoría presencial (3h) (Total 41 horas).

Por otro lado, tendríamos:

- 4 horas para la realización de exámenes (en aula a definir por el Centro).
- 15 horas de prácticas de laboratorio.

Utilización del laboratorio:

Las sesiones tendrán lugar los miércoles de 9:00 a 12:00 horas en el laboratorio antes indicado y se realizaran, a ser posible, una vez vista la teoría.

Tres horas de tutoría presencial situadas al final del cuatrimestre, que se impartirán en el aula y dedicadas a resolver posibles dudas generales de toda la asignatura.

Aula virtual:

Los alumnos disponen del aula virtual como medio para la aclaración de dudas puntuales con el profesor, consulta de hojas de problemas, acceder avisos/noticias de carácter general sobre la signatura, etc.

LA DISTRIBUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES POR SEMANA ES ORIENTATIVO, PUEDE SUFRIR CAMBIOS SEGÚN LAS NECESIDADES DE ORGANIZACIÓN DOCENTE

Fecha de última modificación: 26-01-2015

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 8 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

2 <sup>do</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	1	Clases teóricas: Fuentes de tensión y corriente. Dipolos y cuadripolos. Práctica 1.- Circuito de continua. Preparación de clases teóricas y prácticas.	4.00	3.00	7
Semana 2:	2	Clases teóricas: Unión PN. El diodo. Diodos ideales y reales. Práctica 1.- Circuito de continua. Preparación de clases teóricas y prácticas.	4.00	3.00	7
Semana 3:	2,3	Clases teóricas: Tipos de diodos. Recta de carga. Práctica 1.- Circuito de continua. Preparación de clases teóricas y prácticas.	4.00	3.00	7
Semana 4:	3	Clases teóricas: Circuitos rectificadores. Fuentes de alimentación. Práctica 2.- Circuito con diodo. Preparación de clases teóricas y prácticas.	4.00	3.00	7
Semana 5:	4	Clases teóricas: Uniones PNP y NPN. Determinación del punto Q. Práctica 2.- Circuito con diodo. Preparación de clases teóricas y prácticas.	4.00	3.00	7
Semana 6:	4	Clases teóricas: Estabilidad punto Q. Circuito equivalente BJT. Parámetro híbridos. Práctica 2.- Circuito con diodo. Trabajo de desarrollo en grupo. Preparación de clases teóricas y prácticas.	4.00	5.00	9
Semana 7:	5	Clases teóricas: amplificador monoetapa a frecuencias medias. Práctica 3.- Amplificador monoetapa. Trabajo de desarrollo en grupo. Preparación de clases teóricas y prácticas.	4.00	5.00	9
Semana 8:	5	Clases teóricas: el monoetapa a frecuencias bajas y altas. Parámetros de estabilidad térmica. Multietapas. Práctica 3.- Amplificador monoetapa. Trabajo de desarrollo en grupo. Preparación de clases teóricas y prácticas.	4.00	5.00	9
Semana 9:	6,7	Clases teóricas: amplificadores sintonizados y realimentados. Práctica 3.- Amplificador monoetapa. Trabajo de desarrollo en grupo. Preparación de clases teóricas y prácticas.	4.00	5.00	9
Semana 10:	8	Clases teóricas: amplificadores diferenciales. Práctica 4.- Circuitos con amplificadores operacionales. Trabajo de desarrollo en grupo.	4.00	5.00	9

Fecha de última modificación: 26-01-2015

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 9 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**Asignatura: Fundamentos de Ingeniería  
Electrónica**

		Preparación de clases teóricas y prácticas.			
<b>Semana 11:</b>	9	Clases teóricas: transistor de efecto campo JFET. Amplificadores. Práctica 4.- Circuitos con amplificadores operacionales. Preparación de clases teóricas y prácticas.	4.00	4.00	8
<b>Semana 12:</b>	9, 10	Clases teóricas: transistor de efecto campo MOS-FET. Amplificadores. el A.O. Circuitos básicos. Simulación analógica. Práctica 4.- Circuitos con amplificadores operacionales. Preparación de clases teóricas y prácticas.	4.00	4.00	8
<b>Semana 13:</b>	10	Clases teóricas: el A.O. Circuitos básicos. Simulación analógica. Clases de problemas: resolución de circuitos con A.O. Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas en laboratorio. Preparación de clases teóricas y prácticas.	3.00	4.00	7
<b>Semana 14:</b>		Tutorías de aula: repaso de problemas del curso. Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas en laboratorio. Preparación de clases teóricas y prácticas.	4.00	4.00	8
<b>Semana 15:</b>		Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas en laboratorio. Preparación de clases teóricas y prácticas.	1.00	4.00	5
<b>Semanas 16 a 18:</b>		- Pruebas de desarrollo - Preparación de exámenes	4.00	30.00	34
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 26-01-2015

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 10 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22



# Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial

## Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

### GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA: Fundamentos de Ingeniería Eléctrica

Curso Académico 2013-2014

Fecha de la última modificación: 18-09-2014



Fecha: 26-06-2013

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Fundamentos de Ingeniería Eléctrica	Código: 339392201
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Física Básica</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Ingeniería Eléctrica</b></li><li>- Curso: <b>2</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li><li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li><li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li><li>- Horario: <b><a href="http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es">http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es</a></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

Se requiere haber cursado Física II. Se recomienda haber cursado Fundamentos Matemáticos

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: BENJAMÍN GONZÁLEZ DÍAZ
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>Único</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Industrial</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería Eléctrica</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Planta 0 edificio calabaza, despacho del Área de Ingeniería Eléctrica</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Martes y Jueves de 9:00 h a 12:00 h. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922316502 Ext 6252</b></li><li>- Correo electrónico: <b><a href="mailto:bgdiaz@ull.edu.es">bgdiaz@ull.edu.es</a></b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>

### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Común a la rama Industrial**  
- Perfil Profesional: **Ingeniería Industrial.**

### 5. Competencias

Fecha de última modificación: 18-09-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

<b>Común a la rama Industrial</b>
[10] Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.
<b>Orden CIN/351/2009</b>
[T3] Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. [T4] Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Electrónica Industrial. [T6] Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento. [T7] Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas. [T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar. [T11] Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.
<b>Transversales</b>
[O6] Capacidad de resolución de problemas. [O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.

## 6. Contenidos de la asignatura

<b>Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura</b>
- Profesor: Benjamín González Díaz. Contenidos teóricos:
<b>1. ELEMENTOS Y SEÑALES EN CIRCUITOS ELÉCTRICOS.</b> Introducción. Elementos pasivos. Divisor de tensión. Divisor de intensidad. Elementos activos (fuentes de tensión, fuentes de intensidad, fuentes dependientes). Señales en teoría de circuitos (señales de corriente continua, función senoidal, función cuadrada, función triangular).
<b>2. MÉTODOS DE ANÁLISIS Y RESOLUCIÓN DE CIRCUITOS.</b> Conceptos en topología de circuitos. Ecuaciones necesarias para la resolución de un circuito. Método de voltajes de nodo (el método de voltajes de nodo y las fuentes dependientes, el método de voltajes de nodo: algunos casos especiales). Introducción al método de corriente de malla (el método de corriente de malla y las fuentes dependientes, método de corrientes de malla: algunos casos especiales). El método de voltajes de nodo frente al método de corrientes de malla. Transformaciones de fuente. Equivalente Thévenin y Norton. Teoremas de transferencia de potencia máxima, superposición y Millman.
<b>3. CORRIENTE ALTERNA (CA).</b> Fundamentos. Corriente alterna senoidal: caracterización e importancia. El fasor. Los elementos pasivos de circuito en el dominio de la frecuencia (impedancia y reactancia, diagrama fasoriales). Potencia en corriente alterna, el factor de potencia, corrección del factor de potencia. Teoremas de circuitos en CA. Circuitos RC, RL, RLC.
<b>4. SISTEMAS TRIFÁSICOS.</b> Definición y utilidad de la corriente trifásica. Conceptos básicos: Magnitudes de fase y de línea, secuencia de fase, sistema equilibrado, conexiones en estrella y triángulo. Conversión triángulo-estrella. Sistemas trifásicos equilibrados. Resolución de sistemas trifásicos. Potencia en sistemas trifásicos.

Fecha de última modificación: 18-09-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**5. BASES FÍSICAS DE LA ELECTROTECNIA.**

El campo magnético. Circuitos magnéticos. Efectos magnéticos en la materia (ferromagnetismo, densidad de flujo magnético, propiedades magnéticas del hierro. Ley de Faraday: voltaje inducido por un campo magnético variable. Ley de Biot y Savart (ley de Laplace): producción de fuerza inducida en un alambre. Conversión de energía electromecánica. Pérdidas de energía en materiales ferromagnético por corrientes parásitas o de Foucault. Circuitos acoplados magnéticamente (inductancia mutua, tensión combinada de la inducción mutua y de la autoinducción).

**6. TRANSFORMADORES.**

Principio de funcionamiento de un transformador ideal. Funcionamiento de un transformador real. Circuito equivalente de un transformador. Ensayos del transformador. Caída de tensión en un transformador. Pérdidas y rendimiento de un transformador. Tipos de transformadores.

**7. CONSIDERACIONES PREVIAS DE LAS MÁQUINAS ELÉCTRICAS ROTATIVAS.**

Consideraciones (de servicio, mecánicas, térmicas). Pérdidas y rendimiento. Descripción de una máquina eléctrica rotativa. F.m.m. y campo magnético en el entrehierro de una máquina eléctrica. F.m.m. producida por un devanado trifásico. Campo giratorio. Teorema de Ferraris, Teorema de Leblanc.

**8. MÁQUINA ELÉCTRICAS EN CORRIENTE ALTERNA.**

Máquinas Asíncronas: Aspectos constructivos, principio de funcionamiento: deslizamiento, regulación de velocidad y par de rotación, circuito equivalente del motor asíncrono. Generador asíncrono. Motor de inducción monofásico.

Máquinas Síncronas: Aspectos constructivos, principio de funcionamiento del generador: Fuerza electromotriz generada por fase. El motor síncrono. Circuito equivalente de una máquina síncrona.

**9. MÁQUINAS DE CORRIENTE CONTINUA.**

Aspectos constructivos. Principio de funcionamiento: funcionamiento del colector, reacción del inducido. Circuitos equivalentes. Inversión del sentido de giro de un motor de c.c.. Regulación de la velocidad de giro del motor. Motor universal (motor de c.a. de colector).

**10. INTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN.**

Seguridad en las instalaciones eléctricas: Protección personal y de los equipos, Componentes de protección. Cálculo de tomas de tierra. Instalaciones interiores en viviendas: normativas, partes de una instalación, esquema unifilar, cálculo de caídas de tensión. Otras instalaciones de baja tensión.

-Profesores: BENJAMÍN GONZÁLEZ DÍAZ  
Contenidos prácticos

Práctica 1: Aparatos de medida y medidas eléctricas básicas. Las leyes de ohm y de Kirchhoff en corriente continua. Asociación de resistencias en serie y en paralelo.

Práctica 2: Teorema de Thevenin y de máxima transferencia de potencia.

Práctica 3: Caracterización de circuitos RL y RC.

Práctica 4: Circuitos en corriente alterna. Impedancia, potencia, factor de potencia y su corrección.

Práctica 5: Construcción de un transformador.

Práctica 6: Experimentos de vacío y cortocircuito. Impedancia de entrada.

Práctica 7: Diseño de una instalación en Baja Tensión.

**Actividades a desarrollar en otro idioma**

- Profesor: Benjamín González Díaz.

Fecha de última modificación: 18-09-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Los siguientes contenidos teóricos serán explicados mediante vídeos en habla inglesa accesibles a través del aula virtual:

- Equivalente Thévenin y Norton
- Principio de funcionamiento de un transformador ideal
- Principio de funcionamiento de una máquina de corriente continua

Estas presentaciones en inglés se completarán con unos cuestionarios y ejercicios también en inglés que deberá responder el alumno.

## 7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante

### Descripción

La metodología docente de la asignatura consistirá en:

- Clases teóricas (2 horas a la semana), donde se explicarán los contenidos teóricos del temario. La exposición del tema se hará utilizando presentaciones Power Point, vídeos y pizarra. Todas las presentaciones, y el resto del material que se utilice en clase estarán a disposición de los alumnos en el Aula Virtual.

- Clases prácticas, de especial importancia en esta asignatura. Se realizarán dos tipos de prácticas:

- En el aula (1 hora a la semana). Se aprenderá a resolver problemas relacionados con el temario de la asignatura. Para ello se proporcionará a los alumnos un listado de problemas con solución de cada tema y se resolverán en clase varios "problemas tipo" representativo de dicho listado.

- En el laboratorio. Se realizarán prácticas de laboratorio en sesiones de dos o tres horas (dependiendo de la complejidad de las mismas) donde se aprenderá a construir y analizar circuitos eléctricos, así como la construcción y funcionamiento de las máquinas eléctricas. La realización de estas prácticas será obligatoria para aprobar la asignatura.

Los alumnos deberán seguir las actividades que se propongan en el Aula Virtual para poder acogerse a la evaluación continua. El aula virtual se utilizará para poner a disposición del alumno las referencias a todos los recursos de la asignatura: apuntes, bibliografía, software, material, etc.

La asignatura participa en el Programa de Actividad Docente On line con la siguiente carga:

Horas presenciales virtuales (9 horas): Clases teóricas (2), Clases prácticas (5), realización de pruebas de evaluación(2).

### 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	25.00		25	[T3], [T6], [T11], [10]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	27.00		27	[T3], [T4], [T6], [T7], [T11], [10], [O6], [O8]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	2.00		2	[T3], [T4], [T6], [T7], [T9], [T11], [10], [O6], [O8]
Realización de trabajos (individual/grupal)		4.50	4.5	[T3], [T4], [T6], [T7], [T9], [T11], [10], [O6], [O8]
Estudio/preparación de clases teóricas		37.50	37.5	[T3], [T4], [T6], [T11], [10], [O6]

Fecha de última modificación: 18-09-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Estudio/preparación de clases prácticas		42.00	42	[T3], [T4], [T6], [T9], [T11], [10], [O6], [O8]
Preparación de exámenes		6.00	6	[T3], [T4], [T6], [T7], [T9], [T11], [10], [O6], [O8]
Realización de exámenes	3.00		3	[T3], [T4], [T6], [T11], [10], [O6], [O8]
Asistencia a tutorías	3.00		3	[T3], [T4], [T6], [T11], [10], [O6], [O8]
Total horas	60	90	150	
		Total ECTS	6	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

James W. Nilsson, Susan A. Riedel, Circuitos Eléctricos. Prentice Hall.

William H. Hayt, Jack E. Kemmerly, Steven M. Durbin. Análisis de circuitos en ingeniería. Mc Graw-Hill.

Jesús Fraile Mora. Máquinas Eléctricas . Mc Graw Hill.

RBT : reglamento electrotécnico para baja tensión : actualizado según el Real Decreto 560-2010 de 7 de mayo.

### Bibliografía Complementaria

Circuitos eléctricos y electrónicos / Mahmood Nahvi, Joseph A. Edminister

S. J. Chapman, Máquinas eléctricas, McGraw-Hill.

Jesús Fraile Mora, Jesús Fraile Ardanuy. Problemas de máquinas eléctricas, McGraw-Hill.

### Otros recursos

Aula Virtual.  
Apuntes de la asignatura.  
Listado de problemas con solución.  
Actividades de autoevaluación.

Fecha de última modificación: 18-09-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

## 9. Sistema de Evaluación y Calificación

Descripción
<p><b>Modalidad A:</b> La evaluación del alumnado se realizará de acuerdo a los siguientes apartados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prueba de evaluación escrita.</li> <li>- Trabajo práctico: realización de todas las prácticas. Entrega de un informe y responder un cuestionario sobre las prácticas.</li> <li>- Trabajos virtuales y de evaluación continua: test y problemas realizados a través del Aula Virtual.</li> </ul> <p>La consecución de los objetivos se valorará de acuerdo con los siguientes criterios:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Realización de examen final. (60%)</li> <li>b) Prácticas. (20%)</li> <li>c) Trabajos virtuales de evaluación continua. (20%)</li> </ol> <p>Para superar la asignatura es necesario haber realizado todas las prácticas. Las calificaciones alcanzadas en los apartados b) y c) serán válidas para todas las convocatorias del curso académico.</p> <p><b>Modalidad B:</b></p> <p>Para aquellos alumnos que no opten por la evaluación continua, deberán hacer una prueba escrita adicional en donde se valorará los conocimientos adquiridos que han sido objeto de evaluación continua en la Modalidad A.</p> <p>Para aquellos alumnos que por fuerza mayor no puedan asistir a las prácticas de laboratorio tendrán que hacer un examen escrito sobre el conjunto de las prácticas y una vez superado éste harán un examen práctico en el laboratorio, donde demostrarán la adquisición de las competencias correspondientes.</p> <p>Se seguirán los mismos porcentajes antes citados para la evaluación cuantitativa.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Realización de examen final. (60%)</li> <li>b) Examen de Prácticas. (20%)</li> <li>c) Prueba escrita adicional. (20%)</li> </ol>

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas de desarrollo	[T3], [T4], [T6], [T11], [10], [O6], [O8]	Una prueba final en donde se evaluará las competencias adquiridas en la asignatura. Además se realizará pruebas a lo largo del curso para evaluación continua.	60%
Informe memorias de prácticas	[T3], [T4], [T6], [T7], [T9], [T11], [10], [O8]	Se evaluará el desarrollo de la práctica, los informes del grupo de práctica y, además, se valorará las competencias individuales con cuestionarios individuales.	20%
Trabajo en el Aula Virtual	[T3], [T4], [T6], [T11], [10],	Se evaluarán los ejercicios	20%

Fecha de última modificación: 18-09-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

	[O6], [O8]	propuestos para su resolución y cuestionarios relativos al temario en el Campus Virtual.	
--	------------	--	--

## 10. Resultados de aprendizaje

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá ser capaz de:

- Adquirir los conocimientos básicos para la resolución y estudio de los circuitos eléctricos en diferentes aplicaciones y entornos tecnológicos.
- Adquirir las capacidades necesarias para adaptarse a diferentes entornos y situaciones en el ámbito eléctrico.
- Resolver problemas, tomar de decisiones y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial en Electrónica y Automatización.
- Manejar las especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento necesario en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

**Descripción**

La asignatura se desarrolla en 15 semanas de clase según la siguiente estructura:

- 2 horas a la semana de teoría en el aula asignada.
- 1 hora de ejercicios prácticos en grupo grande en el aula asignada.
- 1 hora semanal de prácticas de laboratorio: dicho trabajo se desarrollará en sesiones de dos o tres horas (dependiendo de la práctica) en grupos pequeños, de manera que cada alumno realizará una práctica cada dos semanas. Las prácticas se realizarán en la Nave 1 y se virtualizarán la práctica 3 y la práctica 7.

El horario de la asignatura es: Lunes de 15:00-17:00 y Martes de 17:30-18:30.  
Prácticas de laboratorio Lunes alternos de 9:00 a 11:00 o de 11:00 a 13:00.

\* La distribución de los temas por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.  
La asignatura participa en el Programa de Actividad Docente On line con las actividades que se detallan en el cronograma.

1 <sup>er</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	Temas 1 y 2	Clase en aula presencial (teoría y problemas)	3.00	4.00	7
Semana 2:	Tema 2	Clase en aula presencial (teoría y problemas)y práctica 1	4.00	6.00	10
Semana 3:	Tema 2	Clase en aula presencial (teoría y problemas)y práctica 1. (1 hora on line).	4.00	6.50	10.5
Semana 4:	Tema 3	Clase en aula presencial (teoría y problemas)y práctica 2.(1 hora on line).	4.00	6.00	10

Fecha de última modificación: 18-09-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22



Semana 5:	Tema 3	Clase en aula presencial (teoría y problemas)y práctica 2.(1 hora on line).	4.00	6.50	10.5
Semana 6:	Tema 4	Clase en aula presencial (teoría y problemas)y práctica 3. (2 horas on line)	4.00	6.00	10
Semana 7:	Temas 5 y 6	Clase en aula presencial (teoría y problemas)y práctica 4.(1 hora on line).	4.00	5.00	9
Semana 8:	Tema 6	Clase en aula presencial (teoría y problemas)y práctica 4	4.00	6.00	10
Semana 9:	Tema 6	Clase en aula presencial (teoría y problemas)y práctica 5	4.00	6.00	10
Semana 10:	Temas 7 y 8	Clase en aula presencial (teoría y problemas)y práctica 5	4.00	5.50	9.5
Semana 11:	Tema 8	Clase en aula presencial(teoría y problemas)y práctica 6	4.00	5.00	9
Semana 12:	Tema 8	Clase en aula presencial (teoría y problemas)y práctica 6	4.00	5.00	9
Semana 13:	Tema 9	Clase en aula presencial (teoría y problemas)y práctica 7. (1 hora on line).	3.00	6.00	9
Semana 14:	Tema 10	Clase en aula presencial(teoría y problemas)y práctica 7.(2 horas on line).	4.00	5.00	9
Semana 15:	Tema 10	Clase en aula presencial (teoría y problemas). Sesión de recuperación de prácticas.	3.00	5.50	8.5
Semanas 16 a 18:	Prueba presencial	Examen de la asignatura	3.00	6.00	9
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 18-09-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 8 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

# Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial

## Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

### GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA:

### Mecánica de Máquinas

Curso Académico 2013-2014

Fecha de la última modificación: 07-10-2014



Fecha: 26-06-2013

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Mecánica de Máquinas	Código: 339392202
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Física Fundamental y Experimental, Electrónica y Sistemas</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Ingeniería Mecánica</b></li><li>- Curso: <b>2</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li><li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li><li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li><li>- Horario: <b><a href="http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es">http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es</a></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

Conocimientos básicos de Física y Matemáticas.

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: ALEJANDRO FELIX MOLOWNY LOPEZ PEÑALVER
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>Teoría/Práctica</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Industrial</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería Mecánica</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Sala de Profesorado, Planta 4 , Departamento de Física Fundamental Experimental Electrónica y Sistemas.</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Lunes 19.30-20.30 (tutoría presencial); Martes 17.30-18.30/19.30-20.30 (tutoría online); Miércoles 16.30-17.30/19.30-20.30 (tutoría online); Jueves 19.30-20.30 (tutoría presencial) El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma. (Confirmar asistencia por email)</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922 318303</b></li><li>- Correo electrónico: <b>amolowny@ull.es</b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>

Profesor/a : CARMELO MILITELLO MILITELLO
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>Teoría/Práctica</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Industrial</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería Mecánica</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Laboratorio de Mecánica</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Jueves 15.00-16.00 (tutoría online); Viernes 9.00-14.00 (tutoría presencial). El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.</b></li></ul>

Fecha de última modificación: 07-10-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

- Teléfono (despacho/tutoría): **922318303**  
- Correo electrónico: **cmilite@ull.es**  
- Dirección web docente: **http://www.campusvirtual.ull.es**

**Profesor/a : VIANA LIDA GUADALUPE SUAREZ**

- Grupo: **Teoría/Práctica**  
- Departamento: **Ingeniería Industrial**  
- Área de conocimiento: **Ingeniería Mecánica**  
- Lugar Tutoría: **Laboratorio de Mecánica**  
- Horario Tutoría: **Jueves 15.00-16.00 (tutoría online); Viernes 9.00-14.00 (tutoría presencial). El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.**  
- Teléfono (despacho/tutoría): **922318303**  
- Correo electrónico: **vsuarez@ull.es**  
- Dirección web docente: **http://www.campusvirtual.ull.es**

**Profesor/a : ISABEL TERESA MARTIN MATEOS**

- Grupo: **Práctica**  
- Departamento: **Ingeniería Industrial**  
- Área de conocimiento: **Ingeniería Mecánica**  
- Lugar Tutoría: **Despacho 37 edificio de Físicas, 4ª planta**  
- Horario Tutoría: **Lunes y miércoles de 10:30 a 13:30 horas. (Virtual lunes de 10:30 a 11:30 horas). El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.**  
- Teléfono (despacho/tutoría): **922 318246**  
- Correo electrónico: **itmartin@ull.es**  
- Dirección web docente: **http://www.campusvirtual.ull.es**

**4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios**

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Común a la rama Industrial**  
- Perfil Profesional: **Ingeniería Electrónica Industrial y Automática.**

**5. Competencias**

**Común a la rama Industrial**

[13] Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.

**Orden CIN/351/2009**

[T3] Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

[T4] Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Electrónica Industrial.

[T5] Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.

Fecha de última modificación: 07-10-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

[T7] Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.  
 [T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

**Transversales**

[O1] Capacidad de análisis y síntesis.  
 [O5] Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.  
 [O6] Capacidad de resolución de problemas.  
 [O7] Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.  
 [O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.

**6. Contenidos de la asignatura**

**Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura**

**MÓDULO I: CONCEPTOS BÁSICOS DE MECÁNICA. ESTÁTICA.**

Profesor: Alejandro Molowny López Peñalver

Temas:

**TEMA 1. INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA.**

- 1.1 Conceptos fundamentales.
- 1.2 Vectores.
- 1.3 Fuerza y momento
- 1.4 Unidades

**TEMA 2. CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE ESTÁTICA.**

- 2.1 Diagrama sólido rígido.
- 2.2 Concepto de rozamiento.
- 2.3 Planos inclinados. Cuña. Tornillo. Mecanismos básicos.

**MÓDULO II: CINEMÁTICA Y DINÁMICA PLANA.**

Profesor: Alejandro Molowny López-Peñalver

Temas:

**TEMA 3. CINEMÁTICA DEL PUNTO.**

- 3.1 Conceptos fundamentales. Posición, velocidad, aceleración.
- 3.2 Movimiento rectilíneo y curvilíneo.

**TEMA 4. CINEMÁTICA PLANA DE CUERPOS RÍGIDOS.**

- 4.1 Cuerpos rígidos y tipos de movimiento.
- 4.2 Rotación respecto a un eje fijo.
- 4.3 Movimientos generales: velocidades. Velocidad relativa. Velocidad angular
- 4.4 Centro instantáneo de rotación.
- 4.5 Movimientos generales: aceleraciones.
- 4.6 Contactos deslizantes.
- 4.6 Sistemas coordenados en rotación.

**TEMA 5. DINÁMICA DEL PUNTO.**

Fecha de última modificación: 07-10-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

- 5.1 Conceptos fundamentales. Fuerza y momento.
- 5.2 Diagrama del cuerpo libre.
- 5.3 Principio del impulso angular y del momento angular.

TEMA 6. DINÁMICA PLANA DE CUERPOS RÍGIDOS.  
Profesor: Viana Lida Guadalupe Suarez

- 6.1 Principio de la cantidad de movimiento para un sistema de partículas.
- 6.2 Deducción de las ecuaciones de movimiento.
- 6.3 Rotación en torno a un eje fijo.
- 6.4 Movimiento Plano General.
- 6.5 Cálculo de momentos de Inercia.
- 6.6 Cálculo de la Energía cinética.

MÓDULO III: VIBRACIONES. CONCEPTOS BÁSICOS.  
Profesor: Carmelo Militello Militello  
Temas:

TEMA 7. CONCEPTOS BÁSICOS DE VIBRACIONES.

- 7.1 Conceptos fundamentales.
- 7.2 Descripción de sistemas.
- 7.3 Vibraciones amortiguadas.
- 7.4 Vibraciones forzadas.

MÓDULO IV. PRÁCTICAS

Profesor: Isabel Martín Martín Mateos  
Temas:

- 1. Análisis cinemático y dinámico de un mecanismo biela-manivela. CIR
- 2. Análisis cinemático y dinámico de una leva. Plano inclinado.
- 3. Análisis cinemático de los mecanismos de 4 barras. CIR
- 4. Estudio de la Inercia de distintos cuerpos. Teorema de Steiner.

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

- Profesor:  
Alejandro Molowny López-Peñalver
- Temas:  
Trabajo tutorizado en grupo en el que se analizara un artículo científico en inglés relacionado con las competencias a desarrollar por esta asignatura. El trabajo será propuesto por el profesor con temática que incidan positivamente los objetivos de la asignatura. En el aula virtual se incluirá un glosario de términos en inglés resultado de los trabajos de los distintos grupos.

### 7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante

#### Descripción

La metodología docente de la asignatura consistirá en:

- Clases teóricas (1,5 horas a la semana), donde se explican los aspectos básicos del temario, haciendo uso de los medios audiovisuales disponibles, principalmente el cañón de proyección, material impreso, etc. En estas clases se proporciona un esquema teórico conceptual sobre el tema. Todas las presentaciones y el resto del material que se

Fecha de última modificación: 07-10-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**Asignatura: Mecánica de Máquinas**

utilice en clase estarán a disposición de los alumnos en el Aula Virtual. Estas clases se desarrollarán con el grupo completo y será en las que se den los conocimientos fundamentales. También se trabajarán ejercicios donde se pongan de manifiesto los conceptos estudiados para su afianzamiento.

- Clases prácticas, de especial importancia en esta asignatura. Se realizarán tres tipos de prácticas:
- En el aula (0,5 horas a la semana). Se realizarán ejercicios prácticos sobre los contenidos teóricos explicados. Servirán para completar la parte teórica. Se harán con el grupo completo.
- En el aula (1 hora a la semana). Estas horas prácticas son en grupos reducidos. Servirán para que el profesor pueda comprobar el estado de comprensión de la teoría. Se valorará la intervención de los alumnos de forma muy importante. En al menos 3 de estas sesiones se realizarán seminarios evaluables repartidos por el cuatrimestre para evaluar distintos conceptos. En otras 4 sesiones se realizarán análisis de ejercicios en grupo.
- En el laboratorio (15 horas en el cuatrimestre). Son prácticas de laboratorio donde por una parte se aplicarán los conceptos aprendidos en clase y por otra se verán cuestiones que luego se explicarán en clase. Se distribuyen en cuatro sesiones de 3 horas.

Los alumnos deberán seguir las actividades que se propongan en el Aula Virtual para poder acogerse a la evaluación continua.

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

La asignatura no participa en el Programa de Actividad Docente On Line

**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	22.50		22.5	[T3], [T4], [T5], [13], [O1], [O5], [O6], [O7]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	25.00		25	[T3], [T4], [T5], [T7], [T9], [13], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	7.50	15.00	22.5	[T3], [T4], [T5], [13], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8]
Realización de trabajos (individual/grupal)		15.00	15	[T3], [T4], [T5], [T7], [T9], [13], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8]
Estudio/preparación de clases teóricas		11.00	11	[T3], [T4], [T5], [T9], [13], [O1], [O5], [O6], [O7]
Estudio/preparación de clases prácticas		30.00	30	[T3], [T4], [T5], [T9], [13], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8]

Fecha de última modificación: 07-10-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Asignatura: Mecánica de Máquinas

Preparación de exámenes		15.00	15	[T3], [T4], [T5], [T7], [T9], [13], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8]
Realización de exámenes	3.00		3	[T3], [T4], [T5], [T7], [T9], [13], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8]
Asistencia a tutorías	2.00	2.00	4	[T3], [T4], [T5], [T7], [T9], [13], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8]
Búsqueda de información, aula virtual, etc.		2.00	2	[O1], [O5], [O6], [O7], [O8]
Total horas	60	90	150	
		Total ECTS	6	

### 8. Bibliografía / Recursos

#### Bibliografía Básica

- Merian, J.L., Kraige, L. G. "Mecánica para Ingenieros: Estática" Ed. Reverté.
- Merian, J.L., Kraige, L. G. "Mecánica para Ingenieros: Dinámica" Ed. Reverté.
- Bedford, Fowler, "Dinámica, Mecánica para Ingenieros". Ed. Addison - Wesley.
- Ferdinand P. Beer, E. Russell J., William E. C., "Mecánica vectorial para Ingenieros: Dinámica", Ed. Mac Graw Hill.

#### Bibliografía Complementaria

Calero R., Carta J.A., "Fundamentos de Mecanismos y Máquinas para Ingenieros". Ed. Mc. GrawHill.  
Shigley J.E., Uicker J. J., "Teoría de Máquinas y Mecanismos". Ed. Mc. GrawHill.

#### Otros recursos

Software: El profesor dispone de un software denominado Working Model que permite reproducir los ejercicios y verificarlos. El software está a disposición de los alumnos en las aulas del Centro.  
En el aula virtual se dispone de conexiones a páginas públicas muy útiles para comprender los conceptos estudiados.

### 9. Sistema de Evaluación y Calificación

#### Descripción

La evaluación del alumnado se realizará de acuerdo a los siguientes apartados:

- La Prueba de Evaluación
- Seminarios realizados.
- Actividades del aula virtual (glosario)
- Realización de las prácticas.

Fecha de última modificación: 07-10-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22



La consecución de los objetivos se valorará de acuerdo con los siguientes criterios:

- 1.- Evaluación no continua
  - 1.a) Realización de pruebas de evaluación. (70%)
  - 1.b) Realización de los seminarios (será necesario para puntuar entregar al menos el 80% de los trabajos) (25%)
- 2.- Evaluación continua
  - 2.a) Actividades virtuales y en horario de grupo reducido (5%).

Para proceder a la evaluación final del alumno, será necesario que haya obtenido la calificación de APTO en las prácticas realizadas en el laboratorio. Si no fuese así se debe presentar a un examen de prácticas que una vez superado le permitirá continuar con la evaluación de la asignatura.

Las prácticas se mantendrán APTAS durante dos cursos, si el alumno permanece más tiempo sin aprobar la asignatura deberá de repetirlas o examinarse de las mismas nuevamente.

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas de desarrollo	[T3], [T4], [T5], [T7], [T9], [13], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8]	Dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia	70%
Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas	[T3], [T4], [T5], [T7], [T9], [13], [O6], [O8]	Asistencia obligatoria y presentación de informes de prácticas. En cada informe se evaluará: - Calidad y corrección de la resolución. - Explicaciones. - Presentación.	5%
Pruebas de desarrollo individual/grupo	[T3], [T4], [T5], [T7], [T9], [13], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8]	Entrega de los seminarios. En cada seminario se analizará: - Calidad y corrección de la resolución. - Explicaciones y justificaciones. -Presentación.	20%
Actividades aula virtual/otros	[T3], [T4], [T5], [T7], [T9], [13], [O6], [O8]	En cada actividad se analizará: - Calidad y corrección de la resolución. - Explicaciones. Y justificaciones. - Presentación	5%

## 10. Resultados de aprendizaje

El alumno deberá demostrar haber adquirido los conocimientos necesarios para determinar el análisis de mecanismos así como la resolución teórico práctica de los mismos.

Fecha de última modificación: 07-10-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**11. Cronograma / calendario de la asignatura**

**Descripción**

La asignatura se desarrolla en 15 semanas de clase según la siguiente estructura:

- 2 horas a la semana de teoría y prácticas de aula en el Aula 13 del Edificio de Física con el grupo completo.
- 1 horas de ejercicios prácticos en el Aula 13 del Edificio de Física con el grupo reducido.
- 15 horas de prácticos de laboratorio en la nave de mecánica situada en el exterior del edificio de informática. Estas prácticas se desarrollarán en cuatro sesiones de 3 horas.

- El horario de la asignatura es: lunes de 17:30-19:30 clase con el grupo completo.  
Miércoles de 17:30 a 19:30 clase un grupo reducido semanas alternas.

2 <sup>do</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	TEMA 1	-Presentación. -Introducción a la mecánica. Acceso al aula virtual y formación de grupos de prácticas. - Ejercicios.	4.00	5.00	9
Semana 2:	TEMA 2	-Conceptos fundamentales de estática -Mecanismos básicos. Cuña Planteamiento y resolución de ejercicios. Trabajo de ejercicios en pequeños grupos	2.00	5.00	7
Semana 3:	TEMA 3	Conceptos fundamentales. Planteamiento y resolución de ejercicios. Trabajo de ejercicios en pequeños grupos	4.00	5.00	9
Semana 4:	TEMA 3	Movimiento rectilíneo y curvilíneo. Planteamiento y resolución de ejercicios. Trabajo de ejercicios en pequeños grupos.	5.00	5.00	10
Semana 5:	TEMA 4	Movimeintos generales. Velocidad. CIR Planteamiento y resolución de ejercicios. Trabajo de ejercicios en pequeños grupos.	4.00	5.00	9
Semana 6:	TEMA 4	Movimientos generales. Aceleración. Planteamiento y resolución de ejercicios. Trabajo de ejercicios en pequeños grupos.	2.00	5.00	7

Fecha de última modificación: 07-10-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 8 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**Asignatura: Mecánica de Máquinas**

Semana 7:	TEMA 4	Contactos deslizantes. Planteamiento y resolución de ejercicios. Trabajo de ejercicios en pequeños grupos.	4.00	5.00	9
Semana 8:	TEMA 5	Conceptos fundamentales. Planteamiento y resolución de ejercicios. Realización de seminario.	5.00	5.00	10
Semana 9:	TEMA 5	Momento angular. Planteamiento y resolución de ejercicios. Trabajo de ejercicios en pequeños grupos.	4.00	5.00	9
Semana 10:	TEMA 6	Ecuaciones del movimiento. Planteamiento y resolución de ejercicios. Trabajo de ejercicios en pequeños grupos.	2.00	5.00	7
Semana 11:	TEMA 6	Movimiento Plano general. Inercia. Planteamiento y resolución de ejercicios. Trabajo de ejercicios en pequeños grupos.	4.00	5.00	9
Semana 12:	TEMA 6	Cálculo de Energía cinética. Planteamiento y resolución de ejercicios. Trabajo de ejercicios en pequeños grupos.	5.00	5.00	10
Semana 13:	TEMA 7	Conceptos fundamentales. Planteamiento y resolución de ejercicios. Trabajo de ejercicios en pequeños grupos.	4.00	5.00	9
Semana 14:	TEMA 7	Vibraciones amortiguadas y forzadas. Planteamiento y resolución de ejercicios. Trabajo de ejercicios en pequeños grupos.	5.00	5.00	10
Semana 15:	REPASO	Revisión de los conceptos más complejos. Planteamiento y resolución de ejercicios. Trabajo de ejercicios en pequeños grupos.	3.00	5.00	8
Semanas 16 a 18:	EXAMEN INDIVIDUAL	El profesor distribuirá el examen y el alumno deberá responder a las cuestiones del mismo	3.00	15.00	18
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 07-10-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 9 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

# Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial

## Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

### GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA:

### Ingeniería Térmica

Curso Académico 2013-2014



Fecha de la última modificación: 04-02-2015

Fecha: 26-06-2013

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Ingeniería Térmica	Código: 339392203
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Física Fundamental y Experimental, Electrónica y Sistemas</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Maquinas y Motores Térmicos</b></li><li>- Curso: <b>2</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li><li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li><li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li><li>- Horario: <b><a href="http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es">http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es</a></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

No existen requisitos para cursar la asignatura.

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: AGUSTIN MANUEL DELGADO TORRES
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>Teoría, problemas de aula y prácticas de laboratorio</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Industrial</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Maquinas y Motores Térmicos</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Laboratorio de Termofísica ubicado en la planta 0 del edificio de las Facultades de Física y Matemáticas. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Martes y jueves de 10:00 a 12:00 h (tutoría presencial) y viernes de 10:00 a 12:00 h (tutoría electrónica)</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922 316502 Ext.6045 / 922 318102</b></li><li>- Correo electrónico: <b><a href="mailto:amdлга@ull.edu.es">amdлга@ull.edu.es</a></b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>

Profesor/a : FRANCISCO JOSE BRITO CASTRO
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>Prácticas de laboratorio</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Industrial</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Maquinas y Motores Térmicos</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Escuela de Náutica. Despacho nº 12. (Martes, miércoles, jueves y viernes). Laboratorio de Termofísica ubicado en la planta 0 del edificio de las Facultades de Física y Matemáticas (Lunes)</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Lunes de 13:30 h a 14:30 h. Martes, miércoles y jueves de 11:30 h a 12:30 h y viernes de 9:00 h a 11:00 h</b></li></ul>

Fecha de última modificación: 04-02-2015

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

- Teléfono (despacho/tutoría): **922 319818**  
- Correo electrónico: **fjbrito@ull.es**  
- Dirección web docente: **http://www.campusvirtual.ull.es**

#### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Común a la rama Industrial**  
- Perfil Profesional: **Ingeniería Electrónica Industrial y Automática**

#### 5. Competencias

##### Común a la rama Industrial

[7] Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.  
[18] Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.

##### Orden CIN/351/2009

[T3] Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.  
[T4] Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Electrónica Industrial.  
[T7] Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.  
[T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

##### Transversales

[O1] Capacidad de análisis y síntesis.  
[O2] Capacidad de organización y planificación del tiempo.  
[O4] Capacidad de expresión escrita.  
[O6] Capacidad de resolución de problemas.  
[O7] Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.

#### 6. Contenidos de la asignatura

##### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesor: Agustín M. Delgado Torres

TEMA 1. CONCEPTOS Y DEFINICIONES FUNDAMENTALES.  
Termodinámica: conceptos generales, sistema termodinámico, propiedades de un sistema termodinámico. Estados de equilibrio. Procesos termodinámicos.  
Propiedades de sustancias puras. Ecuación térmica de estado.  
Sistemas de una sola fase. Cambio de fase.  
El modelo de gas ideal.

Fecha de última modificación: 04-02-2015

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**TEMA 2. ENERGÍA Y PRIMER PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA.**

Energía interna y entalpía.  
Formulación general del balance de energía para sistemas cerrados y abiertos.  
Análisis de equipos básicos en régimen estacionario.

**TEMA 3. Segundo Principio de la Termodinámica y Entropía.**

Enunciados del Segundo Principio. Entropía.  
Consecuencias del Segundo Principio en procesos y ciclos termodinámicos.  
Formulación general del análisis entrópico. Generación de entropía.  
Aplicación a equipos básicos en régimen estacionario. Rendimientos isoentrópicos.

**TEMA 4. Fundamentos de ciclos de potencia y fundamentos de motores de combustión interna alternativos.**

Ciclo de Rankine. Ciclo con vapor saturado y vapor sobrecalentado.  
Motor de turbina de gas de ciclo simple. Parámetros básicos. Ciclo de Brayton. Fundamentos de motores de combustión interna alternativos.  
Clasificación y características generales. Parámetros básicos.  
Ciclos teóricos de aire equivalentes: ciclo Otto, ciclo Diesel y ciclo Dual.

**TEMA 5. Fundamentos de sistemas de refrigeración por compresión mecánica de vapor.**

Clasificación. Refrigeración por compresión mecánica de vapor. Parámetros básicos.  
Ciclo simple de refrigeración por compresión mecánica.

**TEMA 6. Introducción a la transferencia de calor.**

Relación de la transferencia de calor con la Termodinámica.  
Mecanismos o modos de transmisión de calor. Leyes fundamentales.

**TEMA 7. Transferencia de calor por conducción**

Ecuación de la conducción de calor: aspectos básicos relacionados.  
Resistencia térmica de conducción.  
Conducción unidimensional en régimen estacionario: análisis de casos tipo (pared plana y cilíndrica). Circuitos térmicos.

**TEMA 8. Transferencia de calor por convección**

Tipos de convección: natural/forzada, externa/interna.  
Adimensionales relacionados: número de Nusselt, Prandtl y Grashof.  
Convección en superficies planas y cilíndricas: correlaciones y análisis de casos tipo.

**TEMA 9. Transferencia de calor por radiación**

Propiedades radiativas de la materia.  
Intercambio de energía radiante entre superficies.  
Casos tipo de intercambio de radiación entre superficies: superficie tipo cuerpo negro y superficie gris difusa.

**TEMA 10. Refrigeración de componentes electrónicos.**

**PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA**

- Profesores: Agustín M. Delgado Torres y Francisco J. Brito Castro

Práctica 1. Uso de diagramas termodinámicos.

Práctica 2. Uso de tablas termodinámicas.

Práctica 3. Cálculo de propiedades termodinámicas.

Práctica 4. Conductividad térmica.

Práctica 5. Medida de propiedades de un gas.

Práctica 6. Medida de coeficientes de convección.

Fecha de última modificación: 04-02-2015

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

TAREAS VIRTUALES

- Profesor: Agustín M. Delgado Torres

Tarea 1. Análisis termodinámico de ciclos de potencia. Representación en el diagrama T-s.

Tarea 2. Análisis termodinámico del ciclo simple de refrigeración por compresión mecánica de vapor. Representación en el diagrama p-h.

Tarea 3. Estudio de la transferencia de calor en paredes compuestas/Estudio de transferencia de calor y refrigeración de componentes electrónicos.

Actividades a desarrollar en otro idioma

- Profesor: Agustín M. Delgado Torres

- Estudio de material suministrado por el profesor en el idioma inglés relativo a los contenidos virtualizados de la asignatura.

- Realización de hojas de problemas propuestos redactadas en el idioma inglés.

7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante

Descripción

La metodología presencial en el aula consiste básicamente en la exposición de contenidos teóricos en clases magistrales y la realización de problemas tipo de aplicación de esos contenidos. No obstante, dado el carácter aplicado de la asignatura, también se utilizará puntualmente una metodología en la que parte de los contenidos teóricos se irán exponiendo durante la resolución de un problema planteado.

La metodología utilizada en prácticas consiste en la presentación de un guión explicativo del trabajo planteado en cada sesión. Dicho guión estará disponible en el aula virtual con suficiente antelación como para que pueda ser estudiado previamente a la realización de las prácticas. Las prácticas de laboratorio incluyen medidas experimentales, uso de diagramas y profundización de análisis teóricos. Se realizarán un total de 6 prácticas de laboratorio en 6 sesiones de 2 horas de duración cada una de ellas.

Finalmente, una parte de la asignatura se desarrolla de manera virtual. Para ello se dispone del aula virtual de la asignatura en la se dispone de material relativo a cada uno de los temas de la asignatura. La virtualización de parte de la asignatura implica la realización de un total de tres tareas virtuales. Para su realización, el estudiante dispondrá de la información necesaria en el aula virtual para su resolución. La asignatura participa en el Programa de Actividad Docente On line de la Universidad de La Laguna con la siguiente carga:

Horas presenciales virtuales (9 horas): Clases teóricas (3), Clases prácticas (6)

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
------------------------	--------------------	---------------------------	-------------	---------------------------

Fecha de última modificación: 04-02-2015

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22



Asignatura: Ingeniería Térmica

Clases teóricas	30.00		30	[T3], [T4], [T7], [T9], [7], [18], [O1], [O2], [O6], [O7]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	23.00		23	[T3], [T4], [T9], [7], [18], [O1], [O2], [O4], [O6], [O7]
Realización de trabajos (individual/grupal)		30.00	30	[T3], [T4], [T9], [7], [O1], [O2], [O4], [O6], [O7]
Estudio/preparación de clases teóricas		30.00	30	[T3], [T4], [T7], [T9], [7], [18], [O1], [O2], [O6], [O7]
Estudio/preparación de clases prácticas		15.00	15	[T3], [T4], [T7], [T9], [7], [O1], [O2], [O4], [O6], [O7]
Preparación de exámenes		15.00	15	[T3], [T4], [T7], [T9], [7], [18], [O1], [O2], [O4], [O6], [O7]
Realización de exámenes	4.00		4	[T7], [T9], [7], [18], [O1], [O2], [O4], [O6], [O7]
Asistencia a tutorías	3.00		3	[T3], [T4], [T7], [7], [18], [O1], [O2], [O6], [O7]
Total horas	60	90	150	
		Total ECTS	6	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

-. Material suministrado por el profesor.

-. Moran, Michael J.; DeWitt, David P.; Shapiro, Howard N.; Munson, Bruce R. Introduction to thermal systems engineering: thermodynamics, fluid mechanics, and heat transfer. Wiley. ISBN: 0-471-20490-0.

-. Morán, Michael J.; Shapiro, Howard N. Fundamentos de termodinámica técnica. Reverté. ISBN: 84-291-4313-0.

-. Cengel, Y. A.; Boles, M. A. Termodinámica. McGraw-Hill. ISBN: 970-10-5611-10

-. Serrano Cruz, J. R.; Arrégle, J.; Galindo, J.; Pastor, J. V.; Broatch, J. A.; Luján, J. M.; Payri, R.; Torregrosa, A. J. Procesos y tecnología de máquinas y motores térmicos. Editorial UPV, 2002. ISBN: 84-9705-273-0.

-. Cengel, Yunus A. Transferencia de calor. McGraw-Hill, Primera y segunda edición, 2003 y 2004 . ISBN: 970-10-4484-3.

-. Torrella Alcaraz, E.; Pinazo Ojer, J. M.; Cabello López, R. Transmisión de calor. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, Servicio de Publicaciones , 1999. 84-7721-792-0.

Bibliografía Complementaria

Fecha de última modificación: 04-02-2015

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

- Wark, Kenneth; Richards, Donald E. Termodinámica. McGraw-Hill. ISBN: 84-481-2829-X.
- Agüera Soriano, J. Termodinámica lógica y motores térmicos. Madrid: Ciencia. ISBN: 84-86204-98-4.
- Cengel, Yunus A. Transferencia de calor y masa. Un enfoque práctico. McGraw-Hill. ISBN: 970-10-6173-X.
- Incropera, Frank P.; DeWitt, David P. Fundamentos de transferencia de calor. McGraw-Hill. ISBN: 970-17-0170-4.

**Otros recursos**

- NIST Chemistry Webook. <http://webbook.nist.gov/chemistry/fluid/>
- TERMOGRAF. (<http://termograf.unizar.es/www/index.htm>)

**9. Sistema de Evaluación y Calificación**

**Descripción**

La evaluación de la asignatura se divide en tres grandes bloques: Examen Final (EF), Prácticas de Laboratorio (PL) y Tareas Virtuales (TV). El peso del bloque de PL en la calificación global de la asignatura es de un 25%. Por su parte, el peso del EF y de las TV puede oscilar entre un 50% y un 75% en el primer caso y un 0% y un 25% en el segundo caso en función del nivel de trabajo que el estudiante realice de forma continuada a lo largo del cuatrimestre de forma que el peso conjunto de los dos bloques (EF + TV) será del 75% en cualquier caso.

Las calificaciones de cada uno de los tres bloques son compensables entre sí lo que quiere decir que la calificación global de la asignatura se podrá calcular siempre y cuando el estudiante obtenga una nota mínima de 4,0 en cada uno de los bloques por separado. Si el resultado del cálculo de la calificación global es inferior a 5,0 la calificación de la asignatura es Suspensa.

**PRÁCTICAS DE LABORATORIO (PL)**

La evaluación y calificación del bloque de PL se realiza de la siguiente manera:

- Un 40% de la calificación del bloque de PL corresponde a la evaluación del Trabajo de Laboratorio realizado por el estudiante durante las seis sesiones de prácticas de laboratorio. Para ello, el estudiante tendrá una calificación de 0 a 10 en cada una de las sesiones de laboratorio y una calificación final en este apartado que será igual a la media aritmética de las calificaciones de las seis sesiones. Se debe asistir al menos a 5 de las 6 sesiones de prácticas de laboratorio para poder realizar el cálculo de la nota de Trabajo de Laboratorio. En el caso de no asistir a una de las sesiones la calificación que se asignará a dicha sesión será de 0 y dicha calificación entrará en el cálculo de la calificación final del apartado de Trabajo de Laboratorio. Las sesiones de laboratorio con una calificación menor que 5,0 pero igual o mayor que 4,0 se considerarán compensables, es decir, entrarán en el cálculo de la calificación final del bloque de Trabajo de laboratorio.

- El 60% restante de la calificación del bloque de PL corresponde a la calificación de una prueba de evaluación del dominio de todos los aspectos tratados durante las prácticas de laboratorio. A dicha prueba se le denomina Prueba Escrita de Prácticas y consistirá en responder a seis cuestiones, una por cada una de las prácticas realizadas, en un tiempo máximo de una hora y media. La calificación de esta prueba se expresará en una escala de 0 a 10.

- Dentro del bloque de PL la calificación de Trabajo de Laboratorio y la calificación de la Prueba Escrita de Prácticas debe ser igual o mayor que 4,0 para que sean tenidas en cuenta en el cálculo de la nota final del bloque. Por lo tanto, ambas calificaciones son compensables entre sí. Una calificación menor que 4,0 en Trabajo de Laboratorio, en la Prueba Escrita de Prácticas o en ambas dará lugar a una calificación de Suspenseo en el bloque de PL.

**TAREAS VIRTUALES (TV)**

La evaluación y calificación del bloque de TV se realiza de la siguiente manera:

- Un 40% de la calificación del bloque de TV corresponde a la calificación de la Tarea Virtual 1 (es decir, un 10% de la calificación global de la asignatura).

Fecha de última modificación: 04-02-2015

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

- Un 20% de la calificación del bloque de TV corresponde a la calificación de la Tarea Virtual 2 (es decir, un 5% de la calificación global de la asignatura).

- Un 40% de la calificación del bloque de TV corresponde a la calificación de la Tarea Virtual 3 (es decir, un 10% de la calificación global de la asignatura).

La evaluación de las tareas se realizará a lo largo del cuatrimestre mediante Pruebas de Dominio de los contenidos de las mismas. Cada una de las tareas tendrá asignada una calificación entre 0 y 10. Dentro del bloque de TV las calificaciones de cada una de las Pruebas de Dominio son compensables entre sí, es decir, las calificaciones menores que 5,0 pero iguales o mayores que 4,0 serán tenidas en cuenta a la hora de calcular la calificación final del bloque de TV.

#### EXAMEN FINAL (EF)

En el EF no se plantearán preguntas específicas sobre las prácticas de laboratorio. Es decir, los contenidos específicos tratados durante las sesiones de prácticas de laboratorio no serán materia del EF. Lo anterior no implica que en el EF sí se planteen preguntas, cuestiones o problemas sobre aspectos tratados en clase y que también estén presentes en las sesiones de prácticas de laboratorio.

En el caso de los estudiantes que hayan superado a lo largo del cuatrimestre las Pruebas de Dominio de las tres tareas virtuales el Examen Final versará únicamente sobre los contenidos de los temas que no hayan sido tratados en las Tareas Virtuales. En ese caso el peso del EF en la calificación global de la asignatura es de un 50%.

#### RECUPERACIÓN DE LOS PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN ASIGNADOS A LAS TAREAS VIRTUALES

En el caso de no presentarse a la Prueba de Dominio de una o varias tareas o de obtener una calificación menor que 4,0 en la/s misma/s el porcentaje de la calificación total de la asignatura correspondiente a dicha/s tarea/s se trasladará al Examen Final en el que se le indicará al estudiante el ejercicio o ejercicios adicionales que tendrá que realizar dentro de dicho EF. Por ejemplo, un estudiante que obtenga una calificación menor que 4,0 en la Prueba de Dominio de la Tarea Virtual 1 o que no se presente a dicha prueba y que haya superado las Pruebas de Dominio de las Tareas Virtuales 2 y 3 tendrá que realizar un ejercicio adicional relacionado con los contenidos de la Tarea Virtual 1 dentro del Examen Final y dicho Examen Final tendrá un peso, en ese caso, del 60% en la calificación final de la asignatura.

De acuerdo con lo anterior, la ponderación sobre la calificación total de la asignatura por tipo de prueba es la siguiente:

Pruebas de respuesta corta:

Prueba escrita de prácticas = 15%

Tareas Virtuales = entre un 25% y un 0% dependiendo de la presentación o no a las Pruebas de Dominio de cada una de las Tareas Virtuales.

Pruebas de desarrollo:

Examen Final = entre un 50% y un 75% dependiendo de las Tareas Virtuales superadas a lo largo del cuatrimestre

Técnicas de observación:

Evaluación continua del trabajo de laboratorio = 10%

La tabla inferior donde se fija la ponderación de cada tipo de prueba se ha concretado para el caso en el que el Examen Final tenga un peso del 50% en la calificación global de la asignatura.

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas de respuesta corta	[T3], [T9], [7], [18], [O1],	En el caso de la prueba	40%

Fecha de última modificación: 04-02-2015

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**Asignatura: Ingeniería Térmica**

	[O2], [O6], [O7]	escrita de prácticas, dominio de los contenidos trabajados en prácticas de laboratorio y de las competencias generales.  En el caso de las tareas virtuales, dominio de los contenidos trabajados en las mismas y de las competencias	
Pruebas de desarrollo	[T3], [T4], [T7], [T9], [7], [18], [O1], [O2], [O4], [O6], [O7]	En el caso del Examen Final, dominio de todos los contenidos materia de dicho examen y de todas las competencias generales	50%
Técnicas de observación	[T3], [T4], [T9], [7], [O1], [O2], [O6], [O7]	Adecuado desarrollo del trabajo planteado en las sesiones de prácticas en el laboratorio	10%

**10. Resultados de aprendizaje**

El estudiante, una vez superada la asignatura, deberá ser capaz de:

- Evaluar las propiedades de una sustancia pura mediante tablas, diagramas y ecuaciones térmicas de estado.
- Identificar la fase de una sustancia pura a partir de los valores de sus propiedades termodinámicas.
- Decidir si el modelo de gas ideal es aplicable y aplicar dicho modelo.
- Aplicar el balance de energía y de entropía en sistemas cerrados y abiertos de uso común en la industria.
- Identificar si un proceso o composición de procesos termodinámicos de un sistema cerrado o abierto cumple o incumple el Primer y Segundo Principio de la Termodinámica.
- Describir los ciclos termodinámicos básicos de potencia de vapor y de turbinas de gas así como el ciclo de refrigeración por compresión mecánica de vapor.
- Describir el funcionamiento básico de los motores de combustión interna alternativos.
- Evaluar e interpretar los parámetros básicos de funcionamiento de los motores de combustión interna alternativos.
- Identificar los diferentes mecanismos o modos de transferencia de calor presentes en un determinado problema.
- Aplicar las leyes fundamentales correspondientes a cada uno de los mecanismos o modos de transferencia de calor.
- Evaluar y realizar el diseño y cálculo básico del sistema de refrigeración de componentes electrónicos.

**11. Cronograma / calendario de la asignatura**

**Descripción**

La asignatura consta de dos bloques bien diferenciados. El primero de ellos es el bloque de Termodinámica y sus aplicaciones. Durante la semana 1 se introducirán los conceptos fundamentales necesarios para abordar los contenidos de los temas 2 y 3, los cuales se desarrollarán entre la semana 2 y 4. Durante la semana 4 tendrá lugar la primera tutoría presencial colectiva en aula para tratar dudas sobre los contenidos tratados en los temas 1 al 3. Las

Fecha de última modificación: 04-02-2015

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 8 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Asignatura: Ingeniería Térmica

semanas 5 y 6 se dedicarán al estudio de los ciclos de potencia y fundamentos de motores de combustión interna alternativos. La semana 6 se dedicará a la realización de la primera tarea virtual relativa a dichos contenidos. Durante la semana 7 se realizará la segunda tarea virtual relativa a ciclos de refrigeración por compresión mecánica de vapor. La semana 8 se dedicará a la segunda tutoría presencial colectiva de la asignatura donde se tratarán las dudas relativas a los temas 4 y 5. También se realizará en esa semana la prueba de dominio de los contenidos trabajados en las dos primeras tareas virtuales.

En la semana 9 se comienza el bloque de la asignatura dedicado a la transferencia de calor. Durante esa semana se realizará la introducción a los mecanismos de transmisión de calor y se comenzará a profundizar en el mecanismo de la conducción de calor, mecanismo ésta al que se dedicará también la semana 10. En la semana 11 se tratará la transferencia de calor por convección y se comenzará la tercera tarea virtual relativa a contenidos del bloque de transferencia de calor. Dicha tarea se finalizará durante la semana 12 en la que también se tratará la transferencia de calor por radiación.

La semana 13 se dedicará por completo al tema de la transferencia de calor y refrigeración de componentes electrónicos. Este tema se finalizará en la semana 14, en la cual se realizará la tutoría presencial colectiva para resolución de dudas sobre el bloque de transferencia de calor.

En relación al calendario de prácticas, se deben realizar 6 sesiones de 2 horas de duración cada una. Las prácticas comenzarán en la tercera semana del cuatrimestre. El cronograma expuesto en la tabla siguiente refleja la distribución de las prácticas de laboratorio para un alumno que pertenezca al grupo 1 o 2 de prácticas de laboratorio. En el caso de los alumnos pertenecientes a los grupos 3 y 4 de prácticas (si los hubiera) las prácticas de laboratorio comenzarían durante la semana 4, realizándose las sesiones cada dos semanas, es decir, los alumnos pertenecientes a los grupos 3 y 4 realizarían las sesiones de prácticas durante las semanas 4,6,8,10,12 y 14.

Durante la semana 15 se realizará la prueba de dominio de los contenidos tratados en prácticas de laboratorio y la prueba de dominio de los contenidos tratados en la tercera tarea virtual.

\*Este cronograma es orientativo y puede sufrir modificaciones en función de la organización docente y desarrollo del cuatrimestre.

2 <sup>do</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	TEMA 1	Clases teóricas. Estudio de conceptos y definiciones fundamentales de termodinámica. Realización de problemas de aplicación.	3.00	4.50	7.5
Semana 2:	TEMA 2	Tema 2. Energía y Primer Principio de la Termodinámica. Clases teóricas. Estudio de conceptos sobre energía y Primer Principio de la termodinámica en sistemas cerrados y abiertos. Estudio de casos de aplicación.	3.00	4.50	7.5
Semana 3:	TEMA 2/3	Tema 2. Energía y Primer Principio de la Termodinámica. Clases teóricas. Estudio de conceptos sobre energía y Primer Principio de la termodinámica en sistemas abiertos. Tema 3. Segundo Principio de la Termodinámica y Entropía. Clases teóricas. Estudio de enunciados del Segundo Principio. Primera sesión de prácticas de laboratorio. Estudio del guión de la práctica de laboratorio correspondiente.	5.00	7.50	12.5
Semana 4:	TEMA 3	Tema 3. Segundo Principio de la	3.00	4.50	7.5

Fecha de última modificación: 04-02-2015

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 9 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**Asignatura: Ingeniería Térmica**

		Termodinámica y Entropía. Clases teóricas. Estudio del balance de entropía y casos de aplicación. Tutoría presencial sobre contenidos de los temas 1, 2 y 3.			
Semana 5:	TEMA 4	Tema 4. Fundamentos de ciclos de potencia y motores de combustión interna alternativos. Clases teóricas. Estudio de los diferentes ciclos de potencia y sus parámetros básicos. Segunda sesión de prácticas de laboratorio. Estudio del guión de la práctica de laboratorio correspondiente.	5.00	7.50	12.5
Semana 6:	TEMA 4	Tema 4. Fundamentos de ciclos de potencia y motores de combustión interna alternativos. Realización de la tarea virtual 1. (3 horas online)	3.00	4.50	7.5
Semana 7:	TEMA 5	TEMA 5. Fundamentos de sistemas de refrigeración por compresión mecánica de vapor. Estudio de conceptos y definiciones usando material disponible en el aula virtual. Realización de la tarea virtual 2. (3 horas online). Tercera sesión de prácticas de laboratorio. Estudio del guión de la práctica de laboratorio correspondiente.	5.00	7.50	12.5
Semana 8:	TEMAS 4 Y 5	Tutoría presencial sobre contenidos de los temas 4 y 5. Realización de la prueba de dominio de conceptos tratados en las tareas virtuales 1 y 2.	3.00	4.50	7.5
Semana 9:	TEMA 6/7	Tema 6. Introducción a la transferencia de calor. Clases teóricas. Tema 7. Transferencia de calor por conducción. Estudio de leyes fundamentales y casos de aplicación. Cuarta sesión de prácticas de laboratorio. Estudio del guión de la práctica de laboratorio correspondiente.	5.00	7.50	12.5
Semana 10:	TEMA 7	Tema 7. Transferencia de calor por conducción. Clases teóricas. Estudio de conceptos y casos de aplicación.	3.00	4.50	7.5
Semana 11:	TEMA 8	Tema 8. Transferencia de calor por convección. Clases teóricas. Estudio de conceptos y casos de aplicación. Comienzo de la realización de la tarea virtual 3. (2 horas online) Quinta sesión de prácticas de laboratorio. Estudio del guión de la práctica de laboratorio correspondiente.	5.00	7.50	12.5
Semana 12:	TEMA 9	Tema 9. Transferencia de calor por radiación. Estudio de conceptos y casos de aplicación. Finalización de la tarea virtual 3. (1 hora online)	3.00	4.50	7.5
Semana 13:	TEMA 10	Tema 10. Refrigeración de componentes electrónicos. Clases teóricas. Estudio de	5.00	7.50	12.5

Fecha de última modificación: 04-02-2015

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 10 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**Asignatura: Ingeniería Térmica**

		conceptos y casos de aplicación. Sexta sesión de prácticas de laboratorio. Estudio del guión de la práctica de laboratorio correspondiente.			
<b>Semana 14:</b>	TEMA 10	Tema 10. Refrigeración de componentes electrónicos. Clases teóricas. Estudio de conceptos y casos de aplicación. Tutoría presencial sobre contenidos de los temas 6 al 10.	2.00	3.00	5
<b>Semana 15:</b>	TEMAS 6-10	Realización de la prueba de dominio de los contenidos de prácticas de laboratorio y de la tarea virtual 3.	3.00	4.50	7.5
<b>Semanas 16 a 18:</b>	EVALUACIÓN	Evaluación y trabajo autónomo del alumno para la preparación de la evaluación.	4.00	6.00	10
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 04-02-2015

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 11 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

# Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial

## Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

### GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA: Tecnología de Procesos de Fabricación

Curso Académico 2013-2014

Fecha de la última modificación: 04-07-2014



Fecha: 26-06-2013

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22



### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Tecnología de Procesos de Fabricación	Código: 339392204
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Ingeniería Marítima</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Ingeniería de los Procesos de Fabricación</b></li><li>- Curso: <b>2</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li><li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li><li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li><li>- Horario: <b><a href="http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es">http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es</a></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 (0,5 ECTS en Inglés)</b></li></ul>	

### 2. Requisitos para cursar la asignatura

No existen requisitos para cursar la asignatura.

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: ANTONIO MORA GUANCHE
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>Teoría y Prácticas</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Agraria, Náutica, Civil y Marítima</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería de los Procesos de Fabricación</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Avda Trinidad s/n, Torre Profesor Agustín Arévalo, Planta 1. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Martes y Miércoles de 16:00 a 19:00.</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922319987</b></li><li>- Correo electrónico: <b>amorag@ull.es</b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>

Profesor/a : RAMON ALESANCO GARCIA
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>Teoría y Prácticas</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Agraria, Náutica, Civil y Marítima</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería de los Procesos de Fabricación</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>ETS de Ingeniería Civil e Industrial, Nave 2. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Lunes de 10:00 a 13:00 y Jueves de 10:30 a 13:30.</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922319831</b></li><li>- Correo electrónico: <b>ralesan@ull.es</b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

#### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Común a la rama Industrial**
- Perfil Profesional: **Ingeniería Industrial**

#### 5. Competencias

##### Común a la rama Industrial

- [15] Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.
- [18] Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.

##### Orden CIN/351/2009

- [T1] Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la Ingeniería Electrónica Industrial que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de esta orden, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización.
- [T2] Capacidad para la dirección, de las actividades objeto de los proyectos de ingeniería: construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización
- [T5] Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
- [T7] Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
- [T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
- [T10] Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.

##### Transversales

- [O1] Capacidad de análisis y síntesis.
- [O4] Capacidad de expresión escrita.
- [O5] Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.
- [O6] Capacidad de resolución de problemas.
- [O7] Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.
- [O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.
- [O9] Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.
- [O10] Capacidad para diseñar y desarrollar proyectos.

#### 6. Contenidos de la asignatura

##### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- MÓDULO I : PROCESOS DE FABRICACIÓN
- Profesor: Ramón Alesanco García y Antonio Mora Guanche

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

- Temas:  
TEMA I  
Estudio de los diferentes procesos de fabricación.  
TEMA II  
Fundamentos y aspectos tecnológicos del conformado por fundición. Introducción al conformado por deformación plástica. Procesos de laminación. Procesos de forja y estampación. Procesos de extrusión. Procesos de estirado y trefilado. Procesos de conformado de chapa. Procesos de corte. Procesos de doblado. Procesos de estirado. Procesos de embutición. Estampación de chapa.  
TEMA III  
Procesos de conformado por sinterizado. Fundamentos. Equipos. Consideraciones de diseño.  
TEMA IV  
Procesos de conformado por eliminación de material. Aspectos tecnológicos del torneado. Aspectos tecnológicos del fresado. Aspectos tecnológicos del mecanizado de agujeros. Aspectos tecnológicos del rectificado.  
TEMA V  
Procesos de conformado por unión de partes. Procesos de soldadura por fusión. Soldadura oxiacetilénica. Soldadura con electrodo consumible. Soldadura con electrodo no consumible. Soldadura láser. Electrodo. Corte. Seguridad en la soldadura. Soldadura en frío. Soldadura por ultrasonidos. Soldadura por fricción. Soldadura por resistencia. Soldadura por difusión. Sujeción mecánica. Unión por adhesivos.

MÓDULO II: DISEÑO DE PLANTAS DE PRODUCCIÓN  
- Profesor: Ramón Alesanco García y Antonio Mora Guanche  
- Temas:  
TEMA VI  
Introducción a los sistemas de producción. Organización de la industria manufacturera. Ingeniería de Diseño. Ingeniería de Fabricación. Planificación y Control de la Producción. Ingeniería de Calidad. Ingeniería de Planta. El Proceso de Fabricación. Operaciones de los Procesos de Fabricación. Clasificación. Procesos de Conformado. Ensamblaje. Inspección y Ensayos. Transporte. Embalaje. Almacenaje.  
TEMA VII  
Automatización y Fabricación Flexible. Clasificación de los Sistemas Automatizados. La Máquina Herramienta de Control Numérico. Sistemas Robotizados. Los Sistemas de Fabricación Flexible. Elementos de los Sistemas de Fabricación Flexible.  
TEMA VIII  
Sistemas de Fabricación Integrada. Modelos funcionales y Arquitecturas de la Fabricación Integrada. El diseño asistido por ordenador. La fabricación asistida por ordenador. El control de planta. La simulación de los sistemas de fabricación.  
TEMA IX  
Cálculo Básico del Coste del Proceso de Fabricación. Estudio de tiempos. Introducción a Conceptos de Costes del Proceso. Modelo para la Estimación de Costes. Coste Básico del Proceso. Coeficiente de Coste Relativo. Coste de Materiales.

Módulo III: ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DE LA CALIDAD EN SISTEMAS DE FABRICACIÓN  
- Profesor: Antonio Mora Guanche  
- Temas:  
TEMA X  
Fundamentos de la Metrología Dimensional. La Organización Metrológica. Patrones. Trazabilidad. Plan de Calibración.  
TEMA XI  
La Variabilidad en la Fabricación. Control estadístico de procesos. Gráficos de control. Control de aceptación. Capacidad de los Procesos. Fiabilidad.  
TEMA XII  
La Normalización: Objetivos y Campo de Actuación. Organización de la Normalización: Sistema ISO. Normativa Actual.

MÓDULO IV: TECNOLOGÍAS MEDIO-AMBIENTALES Y AHORRO ENERGÉTICO  
- Profesor: Antonio Mora Guanche  
- Temas:

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

TEMA XIII

Medio ambiente y ecosistemas. Definiciones y conceptos. Ecosistemas: funcionamiento y características. Ciclos naturales del carbono, oxígeno, nitrógeno y fósforo. Flujos de materia y energía en los ecosistemas. Equilibrios dinámicos en los procesos naturales.

TEMA XIV

Impactos ambientales y contaminación. Tipos de impactos. Impactos de la industria y actividades económicas. Producción, consumo y usos de la energía. Impactos ligados al uso de la energía. Contaminación atmosférica, orígenes y efectos de los contaminantes. Tecnologías del tratamiento de la contaminación atmosférica. Contaminación de las aguas, orígenes y efectos de los contaminantes. Tecnologías del tratamiento de aguas residuales. Gestión de los efluentes industriales. Contaminación de los suelos, causas y efectos. Gestión y recuperación de suelos contaminados. Contaminación energética, ruido y vibraciones. Efectos. Sistemas de medida. Radioactividad: tipos y efectos. Contaminación térmica, electromagnética y lumínica.

TEMA XV

Residuos. Tipos de residuos: residuos industriales y urbanos. Tecnologías del tratamiento de residuos: Pretratamientos, estabilización y valorización.

TEMA XVI

Gestión ambiental. Legislación general del medio ambiente. Delito ecológico. Técnicas de Evaluación del Impacto Ambiental (EIA). Auditoría ambiental. Análisis de ciclo de vida. Análisis de riesgo. Planes de seguridad y de emergencia. La norma ISO 14001 y registro EMAS.

Actividades a desarrollar en otro idioma

- Profesor: Antonio Mora Guanche
- Determinadas clases teóricas se desarrollarán en inglés.
- Consulta bibliográfica.

7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante

Descripción

La metodología docente de la asignatura consistirá en:

- Clases teóricas (2 horas a la semana): Se explicarán los aspectos básicos del temario, haciendo uso de los medios disponibles (audiovisuales, material impreso, pizarra, ...). En estas clases se expondrá un esquema teórico conceptual sobre el tema.
- Clases prácticas en el aula (2 horas a la semana): Se realizarán ejercicios prácticos y problemas sobre los contenidos teóricos explicados. Se propondrán casos prácticos, temas de discusión y desarrollo de algunos aspectos estudiados en las clases teóricas para mejorar la comprensión de los fundamentos de la asignatura.

Complementariamente a la actividad realizada en las clases teóricas y prácticas, podrá utilizarse el aula virtual para la realización o comunicación de otras actividades (realización de trabajos prácticos o proyectos, ...).

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
------------------------	--------------------	---------------------------	-------------	---------------------------

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Clases teóricas	26.00		26	[T1], [T2], [T5], [T7], [T9], [T10], [15], [18], [O1], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	23.00		23	[T1], [T2], [T5], [T7], [T9], [T10], [15], [18], [O1], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias		6.00	6	[T1], [T2], [T5], [T7], [T9], [T10], [15], [18], [O1], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10]
Realización de trabajos (individual/grupal)		20.00	20	[T1], [T2], [T5], [T7], [T9], [T10], [15], [18], [O1], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10]
Estudio/preparación de clases teóricas		40.00	40	[T1], [T2], [T5], [T7], [T9], [T10], [15], [18], [O1], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10]
Estudio/preparación de clases prácticas		14.00	14	[T1], [T2], [T5], [T7], [T9], [T10], [15], [18], [O1], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10]
Preparación de exámenes		10.00	10	[T1], [T2], [T5], [T7], [T9], [T10], [15], [18], [O1], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10]
Realización de exámenes	4.00		4	[T1], [T2], [T5], [T7], [T9], [T10], [15], [18], [O1], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10]

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Asistencia a tutorías	3.00		3	[T1], [T2], [T5], [T7], [T9], [T10], [15], [18], [O1], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10]
Realización de prácticas de campo	4.00		4	[T1], [T2], [T5], [T7], [T9], [T10], [15], [18], [O1], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10]
Total horas	60	90	150	
		Total ECTS	6	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

- Coca, P.; Rosique, J.: Tecnología Mecánica y Metrotecnia. Ediciones Pirámide, Madrid, 2002.
- Alesanco, R. Tecnología Mecánica. Tomo I. Metrología Dimensional, Arte Comunicación Visula, Tenerife, 2006.
- Cuatrecasas, L., Diseño avanzado de procesos y plantas de producción flexible, Profit Editorial, Barcelona, 2009.
- Hansen, L.H.; Ghare, M.P., Control de Calidad: teoría y aplicaciones, Díaz de Santos, 1990. - Kiely, Gerard, Ingeniería Ambiental, Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión, McGraw-Hill, Madrid, 2001.
- Bernard J. Nebel, Richard T. Wright, Ciencias Ambientales: Ecología y desarrollo sostenible, Prentice Hall, 1999. - Canter, L.W., Manual de evaluación de impacto ambiental, McGraw-Hill, Madrid, 2002.

### Bibliografía Complementaria

- Lasheras, J.M.: Tecnología Mecánica y Metrotecnia. Editorial Donostiarra. San Sebastián. 2000.
- Kalpakjian, S. Schmid,R..Manufactura, Ingeniería y tecnología. Pearson Education. Méjico, 2002.
- Fernández, E. Avella, Fernández, M.. Estrategia de producción. McGraw-Hill, Madrid. 2006.
- Dale. H. Besterfields. Control de calidad. Pearson. Prentice Hall. Méjico. 2009. Octava edición.
- Davis, M. L. y Masten, S.J. Ingeniería y Ciencias Ambientales. McGraw-Hill. 2005.
- Lagrega, M.D. Gestión de residuos tóxicos. Tratamiento, eliminación y recuperación de suelos. Mc Graw Hill. 1996.
- Vicente Conesa Fernández - Vítora. Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental. Ediciones Mundi - Prensa. 2010.
- Hewitt Roberts & Gary Robinson. ISO 14001 EMS. Manual de Sistema de Gestión Medioambiental. Editorial Paraninfo.1999.

## 9. Sistema de Evaluación y Calificación

### Descripción

#### 1. Evaluación continua

La evaluación del alumnado se realizará de acuerdo con los siguientes apartados:

- Realización de Pruebas de Evaluación teórico-prácticas (80%)
- Realización de Trabajos prácticos o Proyectos (en grupo o individuales)(20%).

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Para conseguir el aprobado global será necesario obtener al menos la calificación de 5 en la Prueba de Evaluación final y en los Trabajos prácticos o Proyectos solicitados durante el curso.

La calificación obtenida en el apartado b) será válida para todas las convocatorias del curso académico.

## 2. Evaluación no continua

Los alumnos que no hayan seguido la evaluación continua, serán evaluados el día del examen final a partir de:

- Prueba de Evaluación específica que refleje el contenido de las clases teóricas y prácticas realizadas durante el curso.
- Presentación, en el momento del examen, de los Trabajos o Proyectos solicitados durante el curso.

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas de desarrollo	[T1], [T2], [T5], [T7], [T9], [T10], [15], [18], [O1], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10]	Dominio de los conocimientos teóricos y prácticos de la materia	80%
Trabajos y Proyectos	[T1], [T2], [T5], [T7], [T9], [T10], [15], [18], [O1], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10]	En cada trabajo o proyecto se analizará: - Estructura del trabajo - Calidad de la documentación - Originalidad - Presentación	20%

## 10. Resultados de aprendizaje

Conocimiento genérico de la Ingeniería de Fabricación, así como de los procesos de fabricación, y de su ubicación en el contexto productivo.

Aptitud para la identificación de los distintos procesos de fabricación, así como de sus características de cara al establecimiento de clasificación de los mismos.

Conocimiento de la automatización de las máquinas-herramienta mediante técnicas de control numérico.

Conocimiento de los fundamentos de la Calidad y de la implantación de los sistemas normalizados de la calidad a procesos productivos.

Capacidad para analizar y valorar el impacto medioambiental de las soluciones técnicas.

Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.

Capacidad para trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**Asignatura: Tecnología de Procesos de  
Fabricación**

**Descripción**

La asignatura se desarrolla en 15 semanas de clase según la siguiente estructura:

- 2 horas a la semana de teoría en el Aula.
- 2 horas de ejercicios prácticos en el Aula o Aula Taller.

\* La distribución de las actividades por semana es orientativa, pudiendo producirse cambios según las necesidades de organización docente.

2 <sup>do</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	1	Presentación de la asignatura. Acceso al aula virtual y formación de grupos de prácticas. Editar los datos del perfil y colocar la foto del aula. Estudio de los diferentes procesos de fabricación.	3.00	1.00	4
Semana 2:	2	Teoría Tema 2. Ejercicios. Planteamiento de trabajos o proyectos.	4.00	4.00	8
Semana 3:	3 y 4	Teoría Tema 3 y 4. Ejercicios.	4.00	5.00	9
Semana 4:	4	Teoría Tema 4. Ejercicios.	4.00	5.00	9
Semana 5:	5	TEMA 5 Teoría Tema 5. Ejercicios.	3.00	5.00	8
Semana 6:	6	TEMA 6 Teoría Tema 6. Ejercicios.	4.00	8.00	12
Semana 7:	7	Teoría Tema 7. Ejercicios. Seguimiento de trabajos o proyectos.	4.00	6.00	10
Semana 8:	8	Teoría Tema 8. Ejercicios. Seminario presencial de preparación para la evaluación.	4.00	7.00	11
Semana 9:	9	Teoría Tema 9. Ejercicios.	4.00	6.00	10
Semana 10:	10 y 11	Teoría Temas 10 y 11. Ejercicios.	4.00	5.00	9
Semana 11:	12	Teoría Tema 12. Ejercicios.	3.00	6.00	9

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 8 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22



Semana 12:	13	Teoría Tema 13. Ejercicios.	4.00	7.00	11
Semana 13:	14	Teoría Tema 14. Ejercicios.	4.00	5.00	9
Semana 14:	15	Teoría Tema 15. Ejercicios. Seminario presencial de preparación para la evaluación.	4.00	10.00	14
Semana 15:	16	Teoría Tema 16. Ejercicios.	3.00	10.00	13
Semanas 16 a 18:		Examen final.	4.00		4
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 9 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

# Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial

## Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

### GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA: Organización y Gestión de Proyectos

Curso Académico 2013-2014

Fecha de la última modificación: 04-07-2014

Fecha: 27-06-2013



Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Organización y Gestión de Proyectos	Código: 339392205
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Física Fundamental y Experimental, Electrónica y Sistemas Expresión Gráfica en Arquitectura e Ingeniería</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Arquitectura y Tecnología de Computadores Expresión Gráfica en la Ingeniería Ingeniería de Sistemas y Automática</b></li><li>- Curso: <b>2</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li><li>- Duración: <b>Cuatrimstral</b></li><li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li><li>- Horario: <b><a href="http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es">http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es</a></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

No existen requisitos para cursar la asignatura

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: MARIA MONTSERRAT ACOSTA GONZALEZ
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>GTE, PA101, PE101, PE102, PE103, PE104, PE105</b></li><li>- Departamento: <b>Técnicas y Proyectos en Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Expresión Gráfica en la Ingeniería</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Despacho Profesor, Junto Aula Exp.Graf. Fac. de Química</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>PRIMER Cuatrimestre: Lunes de 8:30 a 9:00 (presencial) y de 9:00 a 10:00 (online). Martes de 8:30 a 11:00 (presencial). SEGUNDO Cuatrimestre: Lunes de 8:30 a 9:00 (presencial) y de 9:00 a 10:00 (online). Jueves de 8:30 a 11:00 (presencial). El acceso a las tutorías online se especificará en el aula virtual. El lugar y horario de tutorías puede sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922 316502 Ext. 6431</b></li><li>- Correo electrónico: <b><a href="mailto:mmacosta@ull.edu.es">mmacosta@ull.edu.es</a></b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="https://www.campusvirtual.ull.es/">https://www.campusvirtual.ull.es/</a></b></li></ul>

Profesor/a : HECTOR JAVIER REBOSO MORALES
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>GTE, PA101, PE101, PE102, PE103, PE104, PE105</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Informática y de Sistemas</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Arquitectura y Tecnología de Computadores</b></li></ul>

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 27-06-2013

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

- Lugar Tutoría: **Laboratorio de Computadoras y Control, Sótano de Facultad de Física**
- Horario Tutoría: **PRIMER y SEGUNDO Cuatrimestre: Miércoles y Viernes de 15:00h a 17:00h. El lugar y horario de tutorías puede sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.**
- Teléfono (despacho/tutoría): **922 318285**
- Correo electrónico: **hreboso@ull.es**
- Dirección web docente: **http://www.campusvirtual.ull.es**

#### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Común a la rama Industrial**
- Perfil Profesional: **Ingeniería Electrónica Industrial y Automática**

#### 5. Competencias

##### Común a la rama Industrial

- [16] Conocimientos aplicados de organización de empresas.
- [17] Conocimientos y capacidades para organizar y gestionar proyectos. Conocer la estructura organizativa y las funciones de una oficina de proyectos.
- [18] Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.

##### Orden CIN/351/2009

- [T2] Capacidad para la dirección, de las actividades objeto de los proyectos de ingeniería: construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización
- [T7] Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
- [T8] Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.
- [T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

##### Transversales

- [O1] Capacidad de análisis y síntesis.
- [O2] Capacidad de organización y planificación del tiempo.
- [O3] Capacidad de expresión oral.
- [O4] Capacidad de expresión escrita.
- [O5] Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.
- [O6] Capacidad de resolución de problemas.
- [O7] Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.
- [O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.
- [O9] Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.
- [O10] Capacidad para diseñar y desarrollar proyectos.
- [O12] Capacidad para la motivación por el logro y la mejora continua.
- [O13] Capacidad para actuar éticamente y con compromiso social.

#### 6. Contenidos de la asignatura

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 27-06-2013

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura**

- Profesor/a Coordinador: M<sup>a</sup> Montserrat Acosta González.
- MODULO 1
- 1. Introducción a la dirección y gestión de proyectos.
  - a. Definición, tipos y fases del proyecto.
  - b. Conceptos de la dirección y gestión de proyectos.
- 2. Ciclo de Vida del proyecto y organización de las empresas.
- 3. Entorno de dirección de proyectos.
- 4. Técnicas de planificación, programación y control del proyecto.
  - a. Gestión de proyectos asistido por ordenador.
- 5. Estudios de impacto ambiental
- 6. Estudios de Seguridad y Salud
- MODULO 2.
- Profesor/a: Héctor Javier Rebozo Morales
- 1.B. Entorno económico de proyectos. Estudios de viabilidad de proyectos. Evaluación económica y plan de proyecto.
- 2.B. Sistemas de gestión de la calidad.
- 3.B. Gestión de RR.HH. Habilidades y técnicas de dirección. Gestión del cambio
- 4.B. Gestión de aprovisionamientos, riesgos y ejecución del proyecto.
- 5.B. Análisis de metodologías de gestión de riesgos del proyecto.

**Actividades a desarrollar en otro idioma**

- Profesores:  
 M<sup>a</sup> Montserrat Acosta González  
 Héctor Javier Rebozo Morales  
 Se trabajará sobre documentación de organización industrial en la empresa en idioma inglés.

**7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante**

**Descripción**

La metodología docente de la asignatura consistirá en:

- Clases teóricas (1 hora a la semana), donde se explican los contenidos teóricos de la asignatura. Se hará uso de los medios audiovisuales disponibles, principalmente el cañón de proyección y material impreso. En estas clases se proporciona un esquema teórico conceptual sobre el tema y posterior desarrollo del mismo. Las presentaciones y material de estudio que se utilice en clase estarán a disposición de los alumnos en el Aula Virtual.
- Clases Teórico-prácticas. Se realizarán en el aula (2 horas a la semana). Se realizarán las explicaciones oportunas del temario de la asignatura apoyándonos en ejercicios prácticos sobre los contenidos teóricos explicados. Estos ejercicios se tendrán en cuenta en la evaluación continua.
- Prácticas. En grupos reducidos (1 hora a la semana). Se realizarán prácticas específicas e incluso en algunos casos asistidos por programas de gestión asistido por ordenador que desarrollen los contenidos teóricos. Los ejercicios realizados en prácticas se tendrán en cuenta en la evaluación continua.

Los alumnos deberán seguir las actividades que se propongan en el Aula Virtual para poder acogerse a la evaluación continua. El aula virtual se utilizará para poner a disposición del alumno las referencias a todos los recursos de la asignatura: apuntes, bibliografía, software, material, etc.

Esta asignatura participa en el Programa de Actividad Docente On line (PADO), con la siguiente carga: Clases teóricas (2horas), Clases prácticas (2horas).

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 27-06-2013

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

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	22.50		22.5	[T2], [T7], [T8], [16], [17], [18]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	32.00		32	[T2], [T7], [T8], [T9], [16], [17], [18], [O1], [O2], [O3], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10], [O12], [O13]
Estudio/preparación de clases teóricas		34.00	34	[T2], [T7], [T8], [T9], [16], [17], [18]
Estudio/preparación de clases prácticas		42.00	42	[T2], [T7], [T8], [16], [17], [18]
Preparación de exámenes		5.00	5	[T2], [T7], [T8], [16], [17], [18]
Realización de exámenes	2.50		2.5	[T7], [T8], [16], [17], [18]
Asistencia a tutorías	3.00	9.00	12	[T7], [T8], [16], [17], [18]
Total horas	60	90	150	
		Total ECTS	6	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

- Dirección y gestión de proyectos : un enfoque práctico / Alberto Domingo Ajenjo (2005)
- El proyecto y su dirección y gestión : ingeniería de proyectos / editores, Eliseo Gómez-Senent
- Estrategias y tácticas en la dirección y gestión de proyectos / Luis José Amendola (2006)
- Proyectos en ingeniería / Ana Ma Nieto Morote, Mariano Luna Moreno, Luis Manuel Tomás Balibrea (2000)
- Planes de obra : planificación y programación / Encarnación Sevillano Naranjo (2010)
- Organización de obra y control de personal / Salvador López Álvarez, Jaime Llames Viesca (2009)
- J. I. GARCÍA NINET, Manual de prevención de riesgos laborales, Atelier, Barcelona, última edición.
- Manual de gestión de proyectos / J.L. Cano, R. Rebollar e I. Lidón, AEIPRO 2009
- A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide), PMI, cuarta edición

### Bibliografía Complementaria

- Manual para una eficiente dirección de proyectos y obras =(Project & construction management) / Francisco Javier González Fernández (2002)
- Programación de proyectos / Joaquín Ordieres Meré (1999)
- Aplicaciones prácticas del PERT y CPM : nuevos métodos de dirección para planificación, programación y control de proyectos / Luis Yu Chuen-Tao

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 27-06-2013

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

MONTOYA MELGAR, A. y PIZA GRANADOS, J.: Curso de Seguridad y Salud en el trabajo, McGraw-Hill, Madrid, última edición.

## 9. Sistema de Evaluación y Calificación

### Descripción

La adquisición de competencias se evaluará durante el desarrollo de las actividades formativas. El alumno podrá optar por uno de los siguientes métodos:

#### METODO A

Este método está recomendado para aquellos alumnos que asisten a clase durante todo el cuatrimestre. Será necesario aprobar las dos partes de la asignatura independiente (Modulo 1 y modulo 2). Cada profesor es responsable de uno de los módulos.

En ambos casos para la consecución de los objetivos se valorará de acuerdo con los siguientes criterios:

- a) Trabajos prácticos individuales que el alumno deberá entregar en las fechas indicadas por el profesor. (será necesario entregar todos los trabajos) (40%)
- b) Realización de pruebas de evaluación (60%)

Para proceder a la evaluación final del alumno, cada profesor evalúa independientemente su módulo, atendiendo a los porcentajes anteriores. La calificación final será la media aritmética de la calificación obtenida en cada uno de los módulos.

#### METODO B

Será necesario aprobar las dos partes de la asignatura independiente (Modulo 1 y modulo 2). Cada profesor es responsable de uno de los módulos.

En ambos casos para la consecución de los objetivos se valorará de acuerdo con los siguientes criterios:

- a) Realización de examen de prácticas, el día de la convocatoria. (40%)
- b) Realización de pruebas de evaluación, el día de la convocatoria. (60%)

Para proceder a la evaluación final del alumno, cada profesor evalúa independientemente su módulo, atendiendo a los porcentajes anteriores. La calificación final será la media aritmética de la calificación obtenida en cada uno de los módulos.

#### RECOMENDACIONES:

- Resolver de forma sistemática los problemas que se irán proporcionando a lo largo del cuatrimestre, con la finalidad de afianzar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas.
- Utilizar la bibliografía para afianzar conocimientos.

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas de desarrollo	[T2], [T7], [T8], [T9], [16], [17], [18], [O1], [O2], [O3], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10], [O12], [O13]	Examen Teórico y ejercicios prácticos.	60%
Informe memorias de prácticas	[T2], [T7], [T8], [T9], [16], [17], [18], [O1], [O2], [O3], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10], [O12], [O13]	Organización y presentación del trabajo. Soluciones aportadas. Calidad del resultado.	40%

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 27-06-2013

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

## 10. Resultados de aprendizaje

Ser capaz de organizar y gestionar proyectos.  
Conocer la estructura organizativa y las funciones de una oficina de proyectos.  
Ser capaz de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.  
Aplicar técnicas de planificación de proyectos en el ámbito de la empresa.

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

La asignatura se desarrolla en 15 semanas de clase según la siguiente estructura:

-2 horas a la semana de teoría

-1 hora de ejercicios prácticos en grupo general.

-1 hora de prácticas específicas en grupos reducidos.

El horario de la asignatura será el marcado por Ordenación Académica y estará disponible a principio del curso académico.

La asignatura participa en el Programa de Actividad Docente On line con las actividades que se detallan en el cronograma. La distribución de las actividades por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

2 <sup>do</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	Tema 1	Explicar Tema 1 Organización y Gestion de Proyectos en la web. www Preparar informe / guión del trabajo desarrollado en prácticas	4.00	4.00	8
Semana 2:	Tema 2	Explicar Tema 2 Analisis organizativo en la gestion de proyectos de construccion, diseño e I+D. Preparar informe / guión del trabajo desarrollado en prácticas	4.00	6.00	10
Semana 3:	Tema 3	Explicar Tema 3 Casos practicos en la dirección de proyectos. Preparar informe / guión del trabajo desarrollado en prácticas	4.00	6.00	10
Semana 4:	Tema 3	Análisis e identificación de empresas de ingeniería y su estructura. Casos practicos en la dirección de proyectos. Preparar informe / guión del trabajo desarrollado en prácticas (4 horas Online). Se desarrollarán actividades propuestas en el apartado V Evaluación y Certificación del PADO: actividades tipo colaborativo y de evaluación, recursos audiovisuales...)	4.00	6.00	10

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 27-06-2013

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22



**Asignatura: Organización y Gestión de  
Proyectos**

Semana 5:	Tema 4	Explicar Tema 4 Manejo de herramientas informáticas para realizar planificación y programación de proyectos. Preparar informe / guión del trabajo desarrollado en prácticas	4.00	8.00	12
Semana 6:	Tema 5	Explicar Tema 5. Ejercicios de planificación y programación de proyectos. Manejo de herramientas informáticas para realizar control de proyectos. Preparar informe / guión del trabajo desarrollado en prácticas	4.00	8.00	12
Semana 7:	Tema 6	Explicar Tema 6. Análisis de los contenidos de un estudio de impacto ambiental. Elaboración y gestión de documentos en materia de PRL. Preparar documento del trabajo desarrollado en prácticas	4.00	6.00	10
Semana 8:	Tema 1B	Explicar Tema 1B. Entorno económico de proyectos. Análisis de los contenidos de un estudio de viabilidad. Casos prácticos de estudios de mercado. Ejercicios de viabilidad de proyectos.	4.00	4.00	8
Semana 9:	Tema 1B	Explicar Tema 1B. Evaluación económica de proyectos. Ejercicios de selección de inversiones. Elaboración de un estudio de viabilidad, presupuesto y plan de proyecto. Preparar documento del trabajo desarrollado en prácticas	4.00	8.00	12
Semana 10:	Tema 1B	Explicar Tema 1B. Seguimiento y control de proyectos. Ejecución del proyecto y control de costes. Prácticas de seguimiento y control de proyectos	4.00	6.00	10
Semana 11:	Tema 2B	Explicar Tema 2B. Análisis de sistemas de gestión de la calidad en empresas. Técnicas y herramientas de gestión de calidad. Elaboración de un Manual de Calidad.	4.00	6.00	10
Semana 12:	Tema 3B	Explicar Tema 3B. Planificación y gestión de los RRHH. Casos prácticos de la gestión de RR.HH. Prácticas.	4.00	4.00	8
Semana 13:	Tema 4B	Explicar Tema 4B. Ejemplos de sistemas de gestión de compras. Técnicas de negociación. Preparar documento del trabajo desarrollado en prácticas.	4.00	6.00	10
Semana 14:	Tema 5B	Explicar Tema 5B. Análisis de metodologías de gestión de riesgos del proyecto. Elaboración de la sistemática de gestión del cambio en un proyecto. Preparar documento del trabajo desarrollado en prácticas.	4.00	8.00	12
Semana 15:	Repaso General	Repaso General de la asignatura	2.00	2.00	4
Semanas 16 a 18:	Evaluación	Evaluación y trabajo autónomo del alumno para la preparación de la evaluación	2.00	2.00	4

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 27-06-2013

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Total horas	60	90	150
-------------	----	----	-----

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 27-06-2013

- 8 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

# Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial

## Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

### GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA: Electrónica Analógica

Curso Académico 2013-2014

Fecha de la última modificación: 04-07-2014



Fecha: 26-06-2013

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: <b>Electrónica Analógica</b>	Código: <b>339393101</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Física Fundamental y Experimental, Electrónica y Sistemas</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Tecnología Electrónica</b></li><li>- Curso: <b>3</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li><li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li><li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li><li>- Horario: <b><a href="http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es">http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es</a></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

Conocimientos básicos de componentes electrónicos y circuitos eléctricos

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: <b>FRANCISCO JAVIER LLOPIS CANOVAS</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>1</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Industrial</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Tecnología Electrónica</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Laboratorio de Comunicaciones</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>11:00 - 14:00 h (Martes, Viernes)</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922318295</b></li><li>- Correo electrónico: <b><a href="mailto:fllopis@ull.es">fllopis@ull.es</a></b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>

### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Tecnología Específica: Electrónica Industrial**  
- Perfil Profesional: **Ingeniería Electrónica Industrial y Automática**

### 5. Competencias

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Orden CIN/351/2009
[T3] Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. [T4] Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Electrónica Industrial. [T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
Tecnología Específica: Electrónica Industrial
[20] Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica analógica. [24] Capacidad para diseñar sistemas electrónicos analógicos, digitales y de potencia. [25] Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas.
Transversales
[O1] Capacidad de análisis y síntesis. [O2] Capacidad de organización y planificación del tiempo. [O3] Capacidad de expresión oral. [O4] Capacidad de expresión escrita. [O5] Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma. [O6] Capacidad de resolución de problemas. [O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica. [O9] Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz. [O15] Capacidad para el manejo de especificaciones técnicas y para elaboración de informes técnicos.

**6. Contenidos de la asignatura**

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura
<p>CONTENIDOS TEÓRICOS            Profesor: Francisco Llopis</p> <p>1. ETAPAS DE SALIDA. AMPLIFICADORES DE POTENCIA            1.1 Transistores BJT y FET: modelos de gran señal y pequeña señal (revisión)            1.2 Etapas de salida en clase A            1.3 Etapas de salida en clase B y AB            1.4 Transistores BJT y MOSFET de potencia. Consideraciones térmicas            1.5 Protecciones contra cortocircuitos. Protecciones térmicas            1.6 Ejemplos</p> <p>2. REGULADORES DE TENSIÓN LINEALES: INTRODUCCIÓN</p> <p>3. EL AMPLIFICADOR OPERACIONAL REAL            3.1 Estructura interna del amplificador operacional            3.2 Polarización en los circuitos integrados. Cargas activas            3.3 Característica de transferencia estática            3.4 Impedancias de entrada y salida            3.5 Tensiones y corrientes de offset. Derivas</p> <p>4. RESPUESTA EN FRECUENCIA</p>

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015. La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <a href="https://sede.ull.es/validacion/">https://sede.ull.es/validacion/</a>	
Identificador del documento: 1455804	Código de verificación: Wox9QSQd
Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	Fecha: 24/07/2018 14:28:39
Santiago Torres Álvarez UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	24/07/2018 14:37:22

- 4.1 Diagramas de Bode
- 4.2 Amplificador en emisor común: análisis de la respuesta en baja frecuencia
- 4.3 Método de las constantes de tiempo de cortocircuito
- 4.4 Modelos de pequeña señal en alta frecuencia
- 4.5 Respuesta en alta frecuencia del amplificador en emisor común (EC). El efecto Miller
- 4.6 Otras configuraciones: amplificadores en base común, cascode; amplificador diferencial; seguidor por emisor
- 4.7 Amplificadores con MOSFET
- 4.7 Limitaciones de la respuesta en frecuencia del amplificador operacional
- 4.8 Ejemplos

#### 5. FILTROS ACTIVOS

- 5.1 Filtros activos: propiedades y tipos
- 5.2 Filtros de primer orden
- 5.3 Filtros activos de 2º orden
  - Célula de Sallen-Key
  - Filtros de realimentación múltiple
- 5.4 Aproximaciones de Butterworth y Chebyshev
- 5.5 Ejemplos

#### 6. AMPLIFICADORES REALIMENTADOS Y OSCILADORES

- 6.1 Propiedades de la realimentación negativa
- 6.2 Tipos de amplificadores realimentados
- 6.3 El problema de la estabilidad
- 6.4 Principios de funcionamiento de los osciladores
- 6.5 Oscilador en puente de Wien
- 6.6 Oscilador por desplazamiento de fase
- 6.7 Ejemplos

#### 7. CIRCUITOS NO LINEALES CON AMPLIFICADORES OPERACIONALES

- 7.1 Comparadores de tensión
- 7.2 Disparadores de Schmitt
- 7.3 Rectificadores. Limitadores. Detectores de pico
- 7.4 Ejemplos

#### CONTENIDOS PRÁCTICOS

Profesor: Francisco Llopis

PRÁCTICA 1: Etapas de salida con transistores de potencia. Realización de un amplificador de audio

PRÁCTICA 2: Regulador de tensión serie

PRÁCTICA 3: Síntesis de filtros. Aplicación: realización de un circuito ecualizador

PRÁCTICA 4: El disparador de Schmitt. Circuito para mando de relés. Aplicación: Realización de un termostato electrónico

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

Profesor: Francisco Llopis

Todos los temas contendrán al menos un problema escrito en inglés que será explicado en el aula.

#### 7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**Asignatura: Electrónica Analógica**

Descripción
<p>En esta asignatura se hará uso de las siguientes estrategias didácticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Clases magistrales</li> <li>- Aprendizaje basado en problemas</li> <li>- Estudio de casos prácticos</li> <li>- Realización de diferentes montajes de circuitos en el laboratorio</li> </ul> <p>El volumen de trabajo es el que corresponde a los 6 ECTS de esta materia (unas 150 h. aproximadamente)</p>

**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	21.00		21	[20], [24], [O1]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	32.00		32	[T9], [20], [24], [O2], [O5], [O8], [O9]
Realización de trabajos (individual/grupal)		10.00	10	[T3], [T4], [20], [24], [O3], [O6], [O15]
Estudio/preparación de clases teóricas		20.00	20	[20], [24], [O1], [O5]
Estudio/preparación de clases prácticas		25.00	25	[20], [24], [O1], [O5]
Preparación de exámenes		35.00	35	[20], [24], [O1], [O5]
Realización de exámenes	4.00		4	[T3], [T4], [20], [24], [O1], [O4]
Asistencia a tutorías	3.00		3	[20], [24], [O1]
Total horas	60	90	150	
		Total ECTS	6	

**8. Bibliografía / Recursos**

**Bibliografía Básica**

[1] J. Pleite Guerra (y otros): "Electrónica Analógica para Ingenieros", McGraw-Hill, 2009

[2] A.R. Hambley: "Electrónica", 2ª ed., Prentice Hall, 2000

[3] C.J. Savant, M.S. Roden, G.L. Carpenter: "Diseño Electrónico. Circuitos y Sistemas", 3ª ed., Prentice Hall, 2000

**Bibliografía Complementaria**

[1] A. Sedra, K.C. Smith: "Circuitos Microelectrónicos", 5ª ed, Oxford University Press, 2006

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

[2] S. Franco: "Diseño con Amplificadores Operacionales y Circuitos Integrados Lineales", 3ª ed., McGraw-Hill, 2005

[3] N.R. Malik: "Circuitos Electrónicos: Análisis, Simulación y Diseño", Prentice Hall, 1996

## 9. Sistema de Evaluación y Calificación

### Descripción

(1) Prueba escrita: se plantean supuestos del mismo tipo que los presentados en clase (70%) y en prácticas de laboratorio (20%).

La realización de las prácticas es obligatoria.

La puntuación de la prueba no deberá ser inferior a 4 (sobre 10).

(2) Realización de tareas (10%) consistente en el análisis/diseño de circuitos que desempeñen una cierta función. Para resolver estos problemas se recomienda consultar las hojas de datos de componentes y notas de aplicación de los fabricantes. También se puede recurrir a la bibliografía especializada.

La puntuación de este apartado solo se tendrá en cuenta durante el curso académico.

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas objetivas	[T3], [20], [24], [O1], [O4], [O5], [O6], [O8]	- Conocer los aspectos teórico-prácticos básicos de la asignatura - Expresarse adecuadamente al comunicarse por escrito - Saber resolver problemas relacionados con la Electrónica Analógica	90%
Pruebas de desarrollo	[T3], [T4], [T9], [20], [24], [O1], [O2], [O3], [O6], [O8], [O9], [O15]	- Aplicar los conocimientos adquiridos al desarrollo de nuevas aplicaciones - Saber manejar información técnica en inglés (notas de aplicación) - Saber transmitir las ideas por escrito y oralmente	10%

## 10. Resultados de aprendizaje

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá ser capaz de:

- Conocer los principios de funcionamiento de las etapas de salida y los reguladores de tensión lineales.
- Analizar la respuesta en frecuencia de circuitos amplificadores y filtros activos.
- Conocer las principales limitaciones de los amplificadores operacionales.
- Identificar en las hojas de datos los principales parámetros característicos de los componentes electrónicos (transistores de potencia, amplificadores operacionales).
- Conocer los principios de funcionamiento de los amplificadores realimentados y de los circuitos osciladores.

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22



**11. Cronograma / calendario de la asignatura**

**Descripción**

La distribución de los temas por semana es orientativa. Puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

1 <sup>er</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	1.1-1.2	- Presentación de la asignatura - Clases de teoría	3.00	3.00	6
Semana 2:	1.3-1.4	- Clases de teoría - Resolución de problemas	3.00	3.00	6
Semana 3:	1.5-1.6	- Clases de teoría - Análisis de circuitos prácticos	3.00	3.00	6
Semana 4:	2-3 Práctica 1	- Clases de teoría - Resolución de problemas	4.00	3.00	7
Semana 5:	4.1-4.2-4.3 Práctica 1	- Clases de teoría - Resolución de problemas - Tutorías	4.00	4.00	8
Semana 6:	4.4-4.5-4.6 Práctica 1	- Clases de teoría. - Resolución de problemas.	4.00	3.00	7
Semana 7:	4.7-4.8 Práctica 2	- Clases de teoría - Análisis de circuitos prácticos - Tutorías	4.00	4.00	8
Semana 8:	5.1-5.2-5.3 Práctica 2	- Clases de teoría - Resolución de problemas	4.00	3.00	7
Semana 9:	5.3-5.4 Práctica 2	- Clases de teoría - Resolución de problemas - Tutorías	4.00	4.00	8
Semana 10:	5.5-6.1-6.2 Práctica 3	- Clases de teoría - Resolución de problemas - Análisis de circuitos prácticos	4.00	3.00	7

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**Asignatura: Electrónica Analógica**

<b>Semana 11:</b>	6.2-6.3 Práctica 3	- Clases de teoría - Resolución de problemas	4.00	3.00	7
<b>Semana 12:</b>	6.4-6.5 Práctica 3	- Clases de teoría - Resolución de problemas - Análisis de circuitos prácticos	4.00	3.00	7
<b>Semana 13:</b>	6.6-6.7 Práctica 4	- Clases de teoría - Resolución de problemas	4.00	3.00	7
<b>Semana 14:</b>	7.1-7.2 Práctica 4	- Clases de teoría - Resolución de problemas	4.00	3.00	7
<b>Semana 15:</b>	7.3-7.4 Práctica 4	- Clases de teoría - Resolución de problemas - Análisis de circuitos prácticos	4.00	3.00	7
<b>Semanas 16 a 18:</b>			3.00	42.00	45
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

# Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial

## Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

### GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA:

### Electrónica Digital

Curso Académico 2013-2014



Fecha de la última modificación: 04-07-2014

Fecha: 26-06-2013

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Electrónica Digital	Código: 339393102
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centro: <b>Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial</b></li> <li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática</b></li> <li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li> <li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li> <li>- Itinerario / Intensificación:</li> <li>- Departamento/s:  <b>Física Fundamental y Experimental, Electrónica y Sistemas</b></li> <li>- Área/s de conocimiento:  <b>Tecnología Electrónica</b></li> <li>- Curso: <b>3</b></li> <li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li> <li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li> <li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li> <li>- Horario: <b><a href="http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es">http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es</a></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

Se requiere de conocimientos básicos de fundamentos de ingeniería electrónica, fundamentos matemáticos y físicos, y conocimientos de informática.

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: MANUEL JESUS RODRIGUEZ VALIDO
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo: <b>GTPA,GPE</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Industrial</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Tecnología Electrónica</b></li> <li>- Lugar Tutoría: <b>Zona de despachos en la 2ª Planta de la ETS de Ingeniería Informática</b></li> <li>- Horario Tutoría: <b>lunes, martes y jueves 9:30 a 11:30</b></li> <li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922845035</b></li> <li>- Correo electrónico: <b>mrvalido@ull.es</b></li> <li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> </ul>
Profesor/a : EDUARDO MAGDALENO CASTELLO
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo: <b>GPE</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Industrial</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Tecnología Electrónica</b></li> <li>- Lugar Tutoría: <b>Zona de despachos en la 2ª Planta de la ETS de Ingeniería Informática</b></li> <li>- Horario Tutoría: <b>lunes, martes y jueves 9:30 a 11:30</b></li> <li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922318657</b></li> <li>- Correo electrónico: <b>emagcas@ull.es</b></li> <li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> </ul>

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

#### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Tecnología Específica: Electrónica Industrial**
- Perfil Profesional: **Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática**

#### 5. Competencias

##### Orden CIN/351/2009

- [T3] Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- [T4] Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Electrónica Industrial.
- [T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

##### Tecnología Específica: Electrónica Industrial

- [21] Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica digital y microprocesadores.
- [24] Capacidad para diseñar sistemas electrónicos analógicos, digitales y de potencia.
- [25] Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas.

##### Transversales

- [O1] Capacidad de análisis y síntesis.
- [O2] Capacidad de organización y planificación del tiempo.
- [O3] Capacidad de expresión oral.
- [O4] Capacidad de expresión escrita.
- [O5] Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.
- [O6] Capacidad de resolución de problemas.
- [O7] Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.
- [O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.
- [O9] Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.
- [O10] Capacidad para diseñar y desarrollar proyectos.
- [O11] Capacidad para la creatividad y la innovación.
- [O15] Capacidad para el manejo de especificaciones técnicas y para elaboración de informes técnicos.

#### 6. Contenidos de la asignatura

##### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Tema 1.-Tecnologías de Circuitos Integrados Digitales. Familias Lógicas. Evolución histórica.
- Tema 2.- Álgebra de Boole (Postulados y teoremas)
- Tema 3.- Codificación y sistemas de numeración
- Tema 4.- Módulos SSI. Puertas lógicas básicas
- Tema 5.- Funciones booleanas simples y múltiples
- Tema 6.- Funciones booleanas: Formas canónicas

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Tema 7.- Minimización de funciones booleanas  
 Tema 8.- Lenguaje de descripción hardware (I)  
 Tema 9.- Implementación de funciones con LUTs  
 Tema 10.- Módulos MSI.  
 Tema 11.- Elementos de memoria. Flip-flops  
 Tema 12.- Lenguaje de descripción de hardware (II)  
 Tema 13.- Sistemas secuenciales autónomos  
 Tema 14.- Sistemas secuenciales generalizados. Máquinas Moore y Mealy.

Actividades Prácticas.  
 El alumno tendrá que realizar un total de 8 actividades practicas.

Actividad 1. Seminario presentación de herramientas y lenguajes de descripción hardware I.  
 Actividad 2. Seminario presentación de herramientas y lenguajes de descripción hardware II  
 Actividad 3. Seminario presentación de herramientas y lenguajes de descripción hardware III  
 Actividad 4. Seminario presentación de herramientas y lenguajes de descripción hardware IV.  
 Actividad 5. Manejo de instrumentación del Laboratorio de diseño lógico Digital  
 Actividad 6. Practica de diseño e implementación de Circuito digital combinacional  
 Actividad 7. Practica de diseño e implementación de Circuito digital Aritmético  
 Actividad 8. Practica de diseño e implementación de Circuito digital Secuencial

Actividades Tutoriales.  
 Se realizaran dos actividades Tutoriales (1,5 horas cada una) a lo largo del curso, que denominaremos Tutorias 1 y Tutorias 2. En estas actividades, dedicaremos el tiempo a resolver dudas y hacer un resumen de los contenidos dados hasta el momento.

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

Tema 15.- Tecnología de Dispositivos Logicos Progrmables de Alta Densidad FPGA.  
 Cada alumno desarrollara un trabajo sobre las tecnologías y arquitectura de las FPGA. Se le dará documentación en ingles sobre los avances y aplicaciones de la las FPGAS.

## 7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante

### Descripción

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:  
 El proceso de enseñanza se desarrollará en tres niveles principales: clases de teoría, problemas y laboratorio, con creciente nivel de participación del estudiante.

- En las clases de teoría se expondrán las bases teóricas de los sistemas electrónicos digitales, ilustrándose con numerosos ejemplos.
- En las clases de problemas se desarrollarán problemas y casos tipo con la participación de los estudiantes.
- Se desarrollarán prácticas de laboratorio en grupos reducidos, donde el estudiante montará y comprobará el funcionamiento de circuitos electrónicos digitales

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades:

1 TRABAJO PRESENCIAL: (60 horas)

1) Clase magistral (38 horas presenciales ver tabla para desglose).

1.1) Clases teóricas (15 horas): Sesiones expositivas y explicativas de contenidos. Se presentarán los conceptos y fundamentos de los sistemas electrónicos digitales, ilustrándolos con ejemplos reales. Se fomentará la participación del estudiante a través de preguntas y breves debates.

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Los contenidos que se desarrollan son los siguientes:

- Sistemas de numeración.
- Álgebra de Boole.
- Lenguajes de descripción de hardware: VHDL.
- Circuitos combinacionales.
- Circuitos secuenciales.
- Tecnología de los circuitos digitales.
- Diseño con dispositivos lógicos programables (PLD).

1.2) Clases de resolución de problemas (15 horas): Se desarrollarán problemas y casos con la participación de los estudiantes, coordinados en todo momento con los contenidos teóricos. Se fomenta que el estudiante trabaje previamente los problemas.

1.3) Seminarios (8 horas): Se desarrollaran distintos seminarios para presentarle al alumno los lenguajes de descripción Hardware HDL y herramientas de diseño.

2) Prácticas de laboratorio (15 horas presenciales).

Consistirá en la implementación de circuitos digitales, donde se valorará la metodología de diseño, el funcionamiento del circuito, el manejo del instrumental y de las herramientas software del laboratorio. El estudiante dispondrá de un guión de cada práctica, que tendrá que preparar antes de su desarrollo en el laboratorio.

3) Pruebas de evaluación (4 horas).

Además de la función calificadoradora, la evaluación también es una herramienta de aprendizaje con la que el alumno comprueba el grado de comprensión y asimilación alcanzado.

4) Tutorías (3 horas): Además de la tutorías individuales que pueda concertar los alumnos a lo largo del curso (y en horario antes especificado) se dispondrán de tres horas en el aula de clase para resolver dudas sobre conceptos teóricos/prácticos así como para resumir/esquematizar los contenidos.

2 TRABAJO NO PRESENCIAL: (90 horas)

1) Trabajos docentes (25 horas).

Se incluye en este apartado la elaboración del trabajo previo requerido en la preparación de las prácticas de laboratorio, así como la elaboración de los informes de las prácticas realizadas.

2) Estudio (60 horas).

Se fomentará el trabajo continuo del estudiante mediante la distribución homogénea a lo largo del semestre de las diversas actividades de aprendizaje.

Periódicamente se propondrá al estudiante ejercicios y casos a desarrollar por su cuenta, algunos de los cuales se resolverán en las clases presenciales.

Las tutorías permiten una atención directa al estudiante, identificación de problemas de aprendizaje, orientación en la asignatura, atención a ejercicios y trabajos.

La asignatura participa en el Programa de Actividad Docente On line con la siguiente carga:

Horas presenciales virtuales(12): Clases teóricas(5), Clases prácticas(2), Realización de trabajos(5)

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	15.00		15	[T3], [T4], [21], [24], [25], [O1], [O4], [O6], [O7]

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	30.00		30	[T3], [T4], [T9], [21], [24], [25], [O1], [O5], [O6], [O8], [O9], [O10], [O11], [O15]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	8.00		8	[T9], [25]
Estudio/preparación de clases teóricas		30.00	30	[T3], [T4], [21], [24], [25], [O1], [O2], [O5], [O7]
Estudio/preparación de clases prácticas		30.00	30	[T3], [T4], [21], [24], [25], [O3]
Preparación de exámenes		30.00	30	[21], [O1], [O2], [O4], [O5]
Realización de exámenes	4.00		4	[25], [O1], [O2], [O4], [O8]
Asistencia a tutorías	3.00		3	[O6]
Total horas	60	90	150	
		Total ECTS	6	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

Jose Luis Artigas, "Electrónica Digital. Aplicaciones y problemas con VHDL" Prentice Hall

ROTH: "Fundamentos de Diseño Lógico", Thomson, 5ª edición, 2004, ISBN 84-9732-286-X

T. Pollán, "Electrónica Digital", Pressas Universitarias de Zaragoza. Colección Textos Docentes, 3ª edición, 2007. Disponible en <http://diec.cps.unizar.es/~tpollan/>

WAKERLY: "Diseño Digital. Principios y Prácticas", Prentice Hall, 3ª edición, 2001, ISBN 0-13-769191-2

HAYES: "Introducción al Diseño Lógico Digital", Addison-Wesley, 1996, ISBN 0-201-62590-3

### Bibliografía Complementaria

HILL, PETERSON: "Teoría de Conmutación y Diseño Lógico", Limusa, 1ª edición, ISBN 968-18-0551-8

NELSON, NAGLE, CARROLL, IRWIN: "Análisis y Diseño de Circuitos Lógicos Digitales", Prentice Hall, 1ª edición, 1996, ISBN 968-880-706-0

MANO: "Diseño Digital", Prentice Hall, 3ª edición, 2003, ISBN 970-26-0438-9

UYEMURA: "Diseño de Sistemas Digitales. Un enfoque integrado", Thomson, 2000, ISBN 960-7529-96-2

ANGULO, GARCÍA: "Sistemas Digitales y Tecnología de Computadoras", Thomson, 1ª edición, 2003, ISBN 84-9732-042-5.

### Otros recursos

Página virtual de la asignatura se pondrán enlaces a documentos y tutoriales.

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22



ISE Foundation 12.1, disponible en [www.xilinx.com](http://www.xilinx.com).

## 9. Sistema de Evaluación y Calificación

### Descripción

Los alumnos podrán elegir uno de los dos procedimientos siguiente:

Método A:

Evaluación continua (aplicable a las convocatorias de junio y julio). Para poder optar a este método, es el que recomienda el equipo docente, la asistencia a las clases magistrales, seminarios, problemas y prácticas específicas deberá ser mayor del 85% en cada actividad. La evaluación se realizará según las siguiente ponderación:

- examen: 60%. (Convocatorias oficiales)
- la participación, la actitud y las tareas realizadas durante las clases, los seminarios, actividades prácticas y las tutorías: 30%. Entre las tareas a realizar en clase se incluyen seis ejercicios que en caso de que la calificaciones de cada uno de ellos sean iguales o superiores a 6, la media de los ejercicios se podrá "convalidar" (si el alumno lo desea) por el examen del apartado anterior.
- la participación, la actitud y el informe de las prácticas realizadas en el laboratorio y aula de informática y presentación de trabajos: 10%

Para ser evaluado por este procedimiento se deberá obtener un mínimo de 3,5 en cada uno de los apartados anteriores.

Método B:

Evaluación única. Es la modalidad de evaluación a la que tendrán que acogerse los alumnos que no hayan optado por la evaluación continua o que incumplan el mínimo exigido en la evaluación continua es decir, obtener un mínimo de 3,5 en cada uno de los apartados anteriores alguno de los siguientes requisitos:

- Examen Final Teórico Práctico. Se realizará un examen final que consistirá en un examen (80%) y la realización en el laboratorio/aula de informática de diferentes actividades de las que se han realizado en las sesiones de prácticas (40%). Este método de evaluación es el único válido para la convocatoria de SEPTIEMBRE siendo en este caso el examen escrito.

NOTA

El alumno deberá dejar constancia en el aula virtual antes de la fecha de la primera convocatoria el método de evaluación que ha elegido.

### Estrategia Evaluativa

TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas objetivas	[T3], [T4], [21], [24], [25], [O1], [O3], [O6], [O7], [O8]	- Demostrar conocimientos fundamentos y aplicaciones de la electrónica digital y microprocesadores. - Expresarse con concreción y adecuadamente al comunicar ideas por escrito en el desarrollo de preguntas teóricas. - Demostrar, con la resolución d	75%

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Informe memorias de prácticas	[O4], [O5]	- Expresarse con concreción y adecuadamente al comunicar ideas por escrito en el desarrollo de los informes de cada practicas.	5%
Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas	[T3], [T4], [T9], [21], [24], [25]	- Capacidad de trabajar en grupo. - Capacidad de poder fabricar un sistema electrónico digital	15%
Escalas de actitudes	[T3], [T4], [T9], [21], [24], [25]	- Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.	5%

### 10. Resultados de aprendizaje

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados:

- 1 Maneja la codificación de la información y el álgebra de Boole y construye electrónicamente funciones lógicas.
- 2 Identifica y explica la funcionalidad de los bloques digitales habituales y es capaz de combinarlos y utilizarlos.
- 3 Explica el significado y la funcionalidad del sincronismo y lo tiene en cuenta en los diseños.
- 4 Aplica los grafos de estado a la descripción de circuitos electrónicos secuenciales y es capaz de resolverlos en términos de funciones booleanas.
- 5 Es capaz de construir diagramas de bloques de sistemas digitales de aplicación industrial de cierta complejidad.
- 6 Explica la tecnología CMOS, está familiarizado con sus características funcionales e interpreta las hojas de datos de los circuitos integrados comerciales digitales.
- 7 Posee habilidad de montaje de circuitos digitales en el laboratorio para su comprobación y utiliza herramientas de simulación.
8. Posee la habilidad de, a partir de una idea, sintetizar, implementar y analizar circuitos y sistemas digitales.
- 9 Posee la habilidad de usar los lenguajes de descripción hardware (HDL) para diseñar e implementar circuitos y sistemas digitales.

### 11. Cronograma / calendario de la asignatura

#### Descripción

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos practicos  
Las clases magistrales y de problemas y las sesiones de prácticas en el laboratorio se imparten según horario establecido por el Centro, que es publicado con anterioridad a la fecha de comienzo del curso. Las fechas de exámenes de las convocatorias oficiales también son fijadas por el Centro.

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Cada profesor informará de su horario de atención de tutoría.  
El resto de actividades se planificará en función del número de alumnos y se dará a conocer con la suficiente antelación. Podrá consultarse en el aula virtual de la asignatura.

1 <sup>er</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	Tema 1	Clases teóricas.	2.00	3.00	5
Semana 2:	Tema 2 y 3	Clases teóricas.	3.00	4.50	7.5
Semana 3:	Tema 3 y 4 Actividad 1	Clases teóricas. Clases de problemas Seminario aula laboratorio diseño	5.00	7.50	12.5
Semana 4:	tema 4 Actividad 2  Actividad virtual:	Seminario aula laboratorio diseño  Actividad virtual: 1h correspondiente a docencia teórica se hará de forma virtual	3.00	4.50	7.5
Semana 5:	Tema 5 Actividad 3  Actividad virtual:	Clases teóricas. Seminario aula laboratorio diseño  Actividad virtual: 1h correspondiente a docencia teórica se hará de forma virtual	4.00	6.00	10
Semana 6:	Tema 6 Actividad virtual:	Clases teóricas. Clases de problemas  Actividad virtual: 1h correspondiente a docencia teórica se hará de forma virtual	3.00	4.50	7.5
Semana 7:	Tema 7 Actividad 5	Clases teóricas. Clases de problemas Practica de laboratorio aula laboratorio diseño	5.00	7.50	12.5
Semana 8:	Tema 8 y 9 Actividad 6	Clases teóricas. Clases de problemas Practica de laboratorio aula laboratorio diseño	5.00	7.50	12.5
Semana 9:	Tema 9 y 10 Actividad 6	Clases teóricas. Clases de problemas Practica de laboratorio aula laboratorio diseño	5.00	6.00	11
Semana 10:	Tema 11 Tutorias 1	Clases teóricas. Tutorias en el aula	3.00	4.50	7.5

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 8 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

<b>Semana 11:</b>	Tema 12 Actividad 7	Clases teóricas. Practica de laboratorio aula laboratorio diseño	4.00	6.00	10
<b>Semana 12:</b>	Tema 13 y 14 Actividad 7	Clases teóricas. Clases de problemas Practica de laboratorio aula laboratorio diseño	5.00	6.00	11
	Actividades virtuales	Actividad virtual: 2h correspondientes a docencia teórica se hará de forma virtual  2h correspondientes a docencia práctica se hará de forma virtual			
<b>Semana 13:</b>	Tema 14 Actividad 8	Clases de problemas Practica de laboratorio aula laboratorio diseño	3.00	6.00	9
	Actividad virtual:	Actividad virtual: 0,6h correspondientes a realización de trabajos se hará de forma virtual			
<b>Semana 14:</b>	Tutorías 2 Actividad 8	Tutorías en el aula Practica de laboratorio aula laboratorio diseño	4.00	6.00	10
	Actividad virtual:	Actividad virtual: 0,6h correspondientes a realización de trabajos se hará de forma virtual			
<b>Semana 15:</b>	Tema 15 Actividades complementarias en otro idiomas	Presentación de Trabajos  Actividad virtual: 3,8h correspondientes a realización de trabajos se hará de forma virtual	3.00	4.50	7.5
	Actividad virtual:				
<b>Semanas 16 a 18:</b>	Examen de convocatoria	exámenes en los días que disponga el centro	3.00	6.00	9
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 9 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

# Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial

## Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

### GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA: Modelado y Simulación de Sistemas Dinámicos

Curso Académico 2013-2014

Fecha de la última modificación: 08-10-2014

Fecha: 26-06-2013



Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Modelado y Simulación de Sistemas Dinámicos	Código: 339393103
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Física Fundamental y Experimental, Electrónica y Sistemas</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Ingeniería de Sistemas y Automática</b></li><li>- Curso: <b>3</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li><li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li><li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li><li>- Horario: <b><a href="http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es">http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es</a></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

No existen requisitos para cursar la asignatura

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: ROBERTO LUIS MARICHAL PLASENCIA
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>Teoría y Práctico (GTPA1) y Prácticas Específicas (GPE1, GPE2)</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Informática y de Sistemas</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería de Sistemas y Automática</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Zona de Despachos de la ETSII. 2ª planta del edificio de la ETSII</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Jueves y Viernes de 10:00 a 13:00</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922 84 5039</b></li><li>- Correo electrónico: <b><a href="mailto:rlmarpla@ull.es">rlmarpla@ull.es</a></b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>

Profesor/a : GINES FERNANDO COLL BARBUZANO
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>Teoría y Práctico (GTPA1) y Prácticas Específicas (GPE1, GPE2)</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Informática y de Sistemas</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería de Sistemas y Automática</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Laboratorio de Computadoras y Control. Planta 0 del Ed. de Física y Matemáticas.</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Lunes y Martes de 17:00 a 18:30, Jueves de 17:00 a 20:00</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922 846917</b></li><li>- Correo electrónico: <b><a href="mailto:gicoll@ull.es">gicoll@ull.es</a> / <a href="mailto:gines@isaatc.ull.es">gines@isaatc.ull.es</a></b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>

Fecha de última modificación: 08-10-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**Profesor/a : ELADIO HERNANDEZ DIAZ**

- Grupo: **Teoría y Práctico (GTPA1) y Prácticas Específicas (GPE1, GPE2)**
- Departamento: **Ingeniería Informática y de Sistemas**
- Área de conocimiento: **Ingeniería de Sistemas y Automática**
- Lugar Tutoría: **Laboratorio de Computadoras y Control. Planta 0 del Ed. de Física y Matemáticas.**
- Horario Tutoría: **Lunes y Martes de 17:00 a 18:30, Viernes de 17:00 a 20:00**
- Teléfono (despacho/tutoría):
- Correo electrónico: **eladiohd@ull.es**
- Dirección web docente: **http://www.campusvirtual.ull.es**

**4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios**

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Tecnología Específica: Electrónica Industrial**
- Perfil Profesional: **Ingeniería Electrónica Industrial y Automática**

**5. Competencias**

**Específicas**

[2] Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

**Orden CIN/351/2009**

[T3] Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.  
[T4] Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Electrónica Industrial.  
[T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

**Tecnología Específica: Electrónica Industrial**

[25] Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas.

**Transversales**

[O1] Capacidad de análisis y síntesis.  
[O6] Capacidad de resolución de problemas.  
[O7] Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.  
[O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.

**6. Contenidos de la asignatura**

Fecha de última modificación: 08-10-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura**

Unidad Didáctica I: Modelado y Análisis de Sistemas Dinámicos

- Profesor/a: Roberto Luis Marichal Plasencia

- Temas (epígrafes)

TEMA 1. INTRODUCCIÓN.

Definición de modelado y de simulación. Tipos de modelos a tratar en la asignatura.

TEMA 2. ANÁLISIS DE SISTEMA DINÁMICOS.

Estabilidad en sistemas lineales y no lineales. El método de linealización. Función de Lyapunov. El teorema de Lyapunov y aplicaciones.

TEMA 3. MODELADO DE SISTEMAS DINÁMICOS.

Metodologías generales de modelado. Ejemplo: el método de las ecuaciones de Lagrange para el modelado de sistemas mecánicos.

Unidad Didáctica II: Metodología de Redes de Petri para la Simulación de  
Sistemas Dinámicos. Modelado Experimental mediante Técnicas  
de Identificación.

- Profesor/a: Eladio Hernández Díaz

- Temas (epígrafes)

TEMA 4. REPRESENTACIÓN DE SISTEMAS DE EVENTOS DISCRETOS MEDIANTE REDES DE PETRI.

Los sistemas de eventos discretos y su representación formal. Definición de la red de Petri generalizada. Conceptos dinámico-estructurales: marcado. Sensibilización de transiciones. Reglas de evolución. Secuencia de disparo. Vector característico de una secuencia de disparo. Ecuación de estados. Red de Petri interpretada. Extensiones de la red de Petri.

TEMA 5. ANÁLISIS DE REDES DE PETRI.

Propiedades básicas de una red de Petri. Vivacidad, ciclicidad, limitación, conflictividad, exclusión mutua. Análisis enumerativo de una red de Petri. Grafo de marcados. Análisis de vivacidad. Análisis de ciclicidad. Análisis de conflictividad. Análisis estructural de propiedades globales. Red repetitiva. Red conservativa. Análisis estructural de propiedades locales. Invariantes de marcado. Condición necesaria para la alcanzabilidad. Condición suficiente para la verificación de aserciones. Componentes conservativas. Conjunto fundamental de componentes conservativas. Análisis de propiedades: límite de un lugar, exclusión mutua, condición necesaria para la vivacidad.

TEMA 6. MODELADO EXPERIMENTAL MEDIANTE TÉCNICAS DE IDENTIFICACIÓN.

Introducción a la transformada z. Introducción a la identificación de sistemas. Clasificación de los métodos de identificación. Método de los mínimos cuadrados. Método de los mínimos cuadrados recursivo.

Unidad Didáctica III: Simulación Estadística de Sistemas Dinámicos

Fecha de última modificación: 08-10-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22



- Profesor/a: Ginés Coll Barbuzano

- Temas (epígrafes)

**TEMA 7. MODELOS ESTADÍSTICOS EN LA SIMULACIÓN DE SISTEMAS DE EVENTOS DISCRETOS.**

Introducción del modelado estadístico. Repaso de nociones básicas de estadística. Distribuciones de interés : distribución de Bernoulli, binomial, Poisson, geométrica, binomial negativa, hipergeométrica, uniforme, normal, exponencial, procesos de Poisson homogéneos y distribuciones gamma, y procesos de Poisson no homogéneos. Generación de números pseudoaleatorios. Generación de variables aleatorias discretas. Generación de variables aleatorias continuas. El simulador de eventos discretos.

**TEMA 8. ANÁLISIS, MEJORA Y VALIDACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN ESTADÍSTICA.**

Análisis de resultados en simulación. Media muestral, varianza de la media muestral. Caracterización estadística de la separación entre la media muestral y la media poblacional. Varianza muestral. Detención de la generación de datos en simulación. Estimación del intervalo de confianza para una media poblacional. Métodos de reducción de la varianza. Validación de la simulación. Pruebas de bondad de ajuste.

**TEMA 9. SIMULACIÓN CON ARENA.**

Introducción, Conceptos Generales, Menús, Barra de Herramientas, Panel de Procesos básicos, ejemplos y casos prácticos de modelos orientados a procesos y simulaciones orientadas a eventos.

**Actividades a desarrollar en otro idioma**

Profesor: Roberto Luis Marichal Plasencia

- Consulta bibliográfica. Tutoriales

- Manejo de herramienta informática en inglés.

**7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante**

**Descripción**

La metodología consiste en ir explicando en las clases teóricas/prácticas los contenidos teóricos, simultaneándolo con el planteamiento de diversos problemas prácticos desarrollados por el Profesor. Por otra parte, en las clases prácticas específicas, se utilizarán distintas herramientas de software donde se refleje la visión práctica de los contenidos teóricos.

La asignatura participa en el Programa de Actividad docente On line con al siguiente carga:

Horas presenciales virtuales (15 horas): Clases prácticas(4.5), realización exámenes(10.5).

**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	14.00		14	[O1], [O6], [O7]

Fecha de última modificación: 08-10-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**Asignatura: Modelado y Simulación de  
Sistemas Dinámicos**

Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	38.00		38	[T3], [T9], [2], [25], [O6], [O7], [O8]
Realización de trabajos (individual/grupal)		40.00	40	[T3], [T4], [T9], [2], [25], [O1], [O6], [O7], [O8]
Estudio/preparación de clases teóricas		15.00	15	[T3], [T4], [T9], [2], [25], [O1], [O6], [O7]
Estudio/preparación de clases prácticas		19.00	19	[T3], [T4], [T9], [2], [25], [O6], [O7], [O8]
Preparación de exámenes		16.00	16	[T3], [T4], [T9], [2], [25], [O1], [O6], [O7]
Realización de exámenes	5.00		5	[T3], [T4], [2], [25], [O1], [O6], [O7]
Asistencia a tutorías	3.00		3	[T3], [T4], [2], [25], [O1], [O6], [O7], [O8]
<b>Total horas</b>	<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>	
		<b>Total ECTS</b>	<b>6</b>	

**8. Bibliografía / Recursos**

**Bibliografía Básica**

"Simulation and Modeling of Continuous Systems". D. Matho, R. Karba, B. Zupanic. Prentice-Hall, 1992.

"Las redes de Petri en la automática y en la informática", M. Silva, 1985, Editorial AC.

"Identificación y control adaptativo" / Alberto Aguado Behar, Miguel Martínez Iranzo, Editorial: Madrid : Prentice-Hall, 2003

"Modelado y Simulación. Aplicación a procesos logísticos de fabricación y servicios". Antoni Guash, Miguel Ángel Piera, Josep Casanovas, Jaime Figueras, 2002. Ediciones UPC.

"Discrete-time control systems" Katsuhiko Ogata (1987) Editorial: New Jersey : Prentice Hall International, cop., 1987.

**Bibliografía Complementaria**

"Introducción a la dinámica de Sistemas", J. Aracil, 1992. Alianza

"Simulación". S.M. Ross, 1999. Prentice Hall.

"Simulation with Arena", W.D. Kelton, R.P. Sadowski, D.A. Sadowski, 1998. McGraw Hill.

**Otros recursos**

Fecha de última modificación: 08-10-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Programa utilizado en las prácticas de la Unidad Didáctica I

wxmaxima.sourceforge.net

Página utilizada en la Unidad Didáctica II

<http://www.informatik.uni-hamburg.de/TGI/PetriNets/>

## 9. Sistema de Evaluación y Calificación

### Descripción

Los alumnos podrán elegir uno de los dos procedimientos siguiente:

- Método A: Evaluación continua (aplicable a las convocatorias de junio, julio y septiembre). Este método es el que recomienda el equipo docente. La evaluación se realizará según las siguiente ponderación:

- examen: 40%.

- Tareas: 60 %. Estas tareas son informes y ejercicios que el alumno debe resolver en el campus virtual.

- Método B: Examen Final. Se realizará un examen final que consistirá en una prueba de la parte teórica y práctica (100 %). Este método de evaluación es el único válido para la convocatoria de septiembre siendo en este caso el examen escrito.

El alumno deberá dejar constancia en el aula virtual antes de la fecha de la primera convocatoria el método de evaluación que ha elegido.

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas de desarrollo	[T3], [T4], [2], [25], [O1], [O6], [O7], [O8]	Resolución de tres problemas asociados a cada unidad didáctica.	40%
Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas	[T3], [T4], [T9], [O1], [O6], [O7], [O8]	Resolución de tres tareas relacionados con las prácticas correspondientes a cada unidad didáctica.	60%

## 10. Resultados de aprendizaje

El estudiante sea capaz de modelar un sistema dinámico.

Analizar cualquier sistema dinámico tanto lineal como no lineal.

Plantear sistemas de Eventos Discretos mediante redes de Petri.

Modelar sistemas en base a resultados empíricos.

Estudiar sistemas de Eventos Discretos mediante métodos estadísticos.

Fecha de última modificación: 08-10-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Capacidad de modelar y simular en el entorno Arena.

### 11. Cronograma / calendario de la asignatura

#### Descripción

La asignatura se desarrolla a lo largo de las 15 semanas del primer cuatrimestre según la estructura que se expone a continuación:

- 2 horas a la semana de clases de teoría/práctica.
- 2 horas de problemas de simulación y/o de laboratorio en grupo reducido impartida en aula de ordenadores a asignar (en caso de estar disponible) o de forma virtual a través del campus virtual de la Universidad de La Laguna.

1 <sup>er</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	Tema 1	Clases Teóricas/Problemas: Introducción de modelado de simulación de sistemas.  Clases Prácticas Específicas: Introducción al software denominado WxMaxima utilizado en el análisis de sistemas dinámicos.	2.00	3.50	5.5
Semana 2:	Tema 2	Clases Teóricas/Problemas: Análisis de estabilidad de sistemas lineales con el método de linealización. Clases Prácticas: Análisis de sistemas lineales con el software WxMaxima	2.00	3.50	5.5
Semana 3:	Tema 2	Clases Teóricas/Problemas: Método de Lyapunov. Clases Prácticas Específicas: Análisis de sistemas no lineales con el software WxMaxima	4.00	3.50	7.5
Semana 4:	Tema 3	Clases Teóricas: Modelado de sistemas generales. Ejemplo de método de Lagrange en sistema de mecánicos. Clases Prácticas Específicas: Análisis de sistemas mecánicos mediante el software WxMaxima.a	4.00	3.50	7.5
Semana 5:	Tema 3	Clases Prácticas Específicas: Explicación de las tareas correspondientes a la Unidad Didáctica I en el aula virtual utilizando el WxMaxima.  Actividad virtual:  1.5 h correspondientes a docencia práctica se hará de forma virtual.	4.00	13.00	17

Fecha de última modificación: 08-10-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**Asignatura: Modelado y Simulación de  
Sistemas Dinámicos**

		3.5 h correspondientes a la realización de trabajos se hará de forma virtual			
<b>Semana 6:</b>	Tema 4	Introducción a las Redes de Petri. Propiedades y características básicas. Redes de Petri autónomas e interpretadas. Ejemplos de modelado.	3.00	5.40	8.4
<b>Semana 7:</b>	Tema 4	Formalización de conceptos dinámico-estructurales. Reglas de evolución. Secuencia de disparo. Ecuación de estados. Práctica: estudio de aplicaciones en web Petri Nets.	4.00	5.40	9.4
<b>Semana 8:</b>	Tema 5	Propiedades de las Redes de Petri. Análisis por enumeración. Grafo de marcados. Propiedades estructurales de las Redes de Petri.	4.00	5.40	9.4
<b>Semana 9:</b>	Tema 5	Análisis matricial de una Red de Petri. Invariantes de disparo y de marcado. Análisis en base a invariantes. Alcanzabilidad. Validación de aseveraciones.	4.00	5.40	9.4
<b>Semana 10:</b>	Tema 6	Introducción Identificación de Sistemas. Metodo mínimos cuadrados. Métodos mínimos cuadrados recursivo. Práctica identificación en Matlab.  Actividad virtual:  1.5 h correspondientes a docencia práctica se hará de forma virtual.  3.5 h correspondientes a la realización de trabajos se hará de forma virtual	4.00	5.40	9.4
<b>Semana 11:</b>	Tema 7.	Modelos Estadísticos en la Simulación de Sistemas de Eventos Discretos.	4.00	4.00	8
<b>Semana 12:</b>	Tema 8.	Análisis Y Mejora de resultados en simulación. Media muestral, varianza de la media muestral. Caracterización estadística. Validación.	4.00	4.00	8
<b>Semana 13:</b>	Tema 9.	Simulación con Arena: Introducción, Conceptos Generales, Menús, Barra de Herramientas, Panel de Procesos básicos.	4.00	4.00	8
<b>Semana 14:</b>	Tema 9.	Simulación con Arena: Ejemplos y casos prácticos de modelos orientados a procesos.	4.00	4.00	8
<b>Semana 15:</b>	Tema 9.	Simulación con Arena: Ejemplos y casos prácticos de simulaciones orientadas a eventos.	4.00	4.00	8

Fecha de última modificación: 08-10-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 8 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**Asignatura: Modelado y Simulación de  
 Sistemas Dinámicos**

		Actividad virtual:  1.5 h correspondientes a docencia práctica se hará de forma virtual.  3.5 h correspondientes a la realización de trabajos se hará de forma virtual			
Semanas 16 a 18:	Prueba Objetiva	Realización de Prueba objetiva	5.00	16.00	21
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 08-10-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 9 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

# Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial

## Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

### GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA:

### Ampliación de Ingeniería Eléctrica

Curso Académico 2013-2014

Fecha de la última modificación: 08-10-2014

Fecha: 26-06-2013



Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Ampliación de Ingeniería Eléctrica	Código: 339393104
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Física Básica</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Ingeniería Eléctrica</b></li><li>- Curso: <b>3</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li><li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li><li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li><li>- Horario: <b><a href="http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es">http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es</a></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

Física II, Fundamentos de Ingeniería Eléctrica

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: MARIA DE LA PEÑA FABIANI BENDICHO
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>Ingeniería Eléctrica, Departamento Física Básica</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Industrial</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería Eléctrica</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Facultad de Físicas, 4ª Planta, despacho 30</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Lunes y Miércoles de 9:00 a 12:00. El lugar y horario de tutorías puede sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922318240</b></li><li>- Correo electrónico: <b><a href="mailto:mfabiani@ull.es">mfabiani@ull.es</a></b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>

Profesor/a : JOSE FRANCISCO GOMEZ GONZALEZ
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>Ingeniería Eléctrica, Departamento Física Básica</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Industrial</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería Eléctrica</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Edificio Calabaza, planta 0</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Lunes y Martes de 9:00 a 12:00. El lugar y horario de tutorías puede sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922318645</b></li><li>- Correo electrónico: <b><a href="mailto:jfcgomez@ull.es">jfcgomez@ull.es</a></b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>

Fecha de última modificación: 08-10-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22



#### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Tecnología Específica: Electrónica Industrial**
- Perfil Profesional: **Ingeniería Electrónica Industrial y Automática**

#### 5. Competencias

##### Orden CIN/351/2009

[T1] Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la Ingeniería Electrónica Industrial que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de esta orden, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización.

[T2] Capacidad para la dirección, de las actividades objeto de los proyectos de ingeniería: construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización

[T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

##### Tecnología Específica: Electrónica Industrial

[19] Conocimiento aplicado de electrotecnia.

##### Transversales

[O1] Capacidad de análisis y síntesis.

[O5] Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.

[O6] Capacidad de resolución de problemas.

[O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.

[O9] Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.

[O14] Capacidad de evaluar.

[O15] Capacidad para el manejo de especificaciones técnicas y para elaboración de informes técnicos.

#### 6. Contenidos de la asignatura

##### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesor: M<sup>a</sup> Peña Fabiani Bendicho

- Temas:

0. RECORDATORIO DE FUNDAMENTOS DE ELECTROTECNIA

1. TRANSFORMADORES

Cálculo de transformadores. Acoplamiento en paralelo de transformadores. Tipos de transformadores. Pruebas a realizar a un transformador.

Fecha de última modificación: 08-10-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

## 2. MÁQUINA ASÍNCRONA

Introducción. Circuito equivalente del motor asíncrono. Ensayos del motor asíncrono. Balance de potencias. Par de rotación. Arranque y automatismo de los motores trifásicos. Motores de doble jaula de ardilla. Motor de inducción monofásico. Arranque de los motores de inducción monofásicos. Motores de alta eficiencia, diseño para la eficiencia. Selección del motor de alta eficiencia. Dinámica del motor asíncrono.

## 3. MÁQUINAS SÍNCRONAS

Introducción. Fuerza electromotriz generada por fase. Circuito equivalente de un generador síncrono. Medición de los parámetros del modelo generador síncrono. Acoplamiento de un alternador a la red, maniobra de acoplamiento. Características de frecuencia del generador y de voltaje-potencia reactiva de un generador síncrono. Reparto de cargas entre dos generadores de igual tamaño. El motor síncrono. Arranque de los motores síncronos. Circuito equivalente y diagrama fasorial. Efecto de la variación de la excitación en el motor síncrono y el condensador síncrono. Dinámica de la máquina síncrona.

## 4. MÁQUINAS DE CORRIENTE CONTINUA

Introducción. Circuito equivalente del estator y circuito equivalente del rotor. La excitación en las máquinas de c.c. Inversión del sentido de giro de un motor de c.c. Motor universal (motor de c.a. de colector). Motor de corriente continua sin escobillas (motor Brushless). Dinámica de la máquina de corriente continua.

## 5. OTRAS MÁQUINAS

Motores de pasos (stepping motor). Máquinas de reluctancia variable (o de reluctancia conmutada). Motores de pasos de imanes permanentes. Motor de pasos híbrido.

## 6. CONTROL DE VELOCIDAD DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS

Regulación de velocidad de giro de un motor de corriente continua, el sistema Ward-Leonard. Método de frenado de un motor de corriente continua. Accionamiento eléctrico de motores de corriente continua (por medio de rectificadores controlados y choppers). Accionamiento eléctrico de motores de corriente alterna asíncronos (control de la tensión de línea aplicada al estator, control escalar, control estático de una resistencia adicional en el rotor, recuperación de potencia de deslizamiento y control vectorial). Frenado de una máquina asíncrona (frenado por inversión del sentido de giro del campo del estator, frenado por inyección de corriente continua. Accionamiento eléctrico de motores de corriente alterna síncronos.

## 7. ANÁLISIS TEMPORAL DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS

Introducción. Resolución en espacio temporal. Resolución en el espacio de Laplace. Resolución de circuitos con la Transformada de Laplace. Elementos de circuitos en el espacio de Laplace. Diferencias entre los métodos de resolución por ecuaciones diferenciales y por transformada de Laplace. La función de transferencia y la respuesta en régimen permanente sinusoidal. Diagrama de Bode.

## 8. DIPOLOS Y CUADRIPOLOS

Introducción. Parámetros de admitancia. Parámetros de impedancia. Parámetros híbridos. Parámetros de transmisión. Conexión en serie de cuádrupolos.

## 9. CIRCUITOS NO LINEALES

Introducción. Resolución de circuitos no lineales.

### Contenidos prácticos

Profesores: M<sup>a</sup> Peña Fabiani Bendicho, Jose Francisco Gómez González

### PRÁCTICA.1 PROTECCIÓN ELÉCTRICA.

Protección diferencial por contacto indirecto. Medida de la resistencia de tierra. Derivas a tierra. Aislamiento mediante transformador. Protección de motores. Control de alarma por falta de fase y por límites en la tensión de la red.

### PRÁCTICA.2 FUNDAMENTOS Y CONSTRUCCIÓN DE MAQUINAS DE C.C. Y C.A.

Fecha de última modificación: 08-10-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Generador de corriente alterna con imanes permanentes. Generador de corriente continua con imanes permanentes, conmutación. Determinación de la zona neutra. Reducción del rizado del voltaje. Incremento de la potencia del generador con excitación independiente. Dependencia del voltaje de salida con la velocidad de la máquina motriz y de la corriente de excitación.

Motores de corriente continua. Motor Universal. Motor Asíncrono monofásico.

**PRACTICA.3 CONTROL DE UN MOTOR DAHALANDER DE DOS VELOCIDADES Y CORRECCIÓN DE FACTOR DE POTENCIA.**

Características, identificación y automatismo.

**PRACTICA.4 AUTOMATISMO DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS**

Arranque directo de un motor mediante contactor y pulsadores, arranque estrella-triángulo automatizado de un motor, automatización de la inversión del sentido de giro de un motor trifásico.

Control de un motor trifásico asíncrono mediante un arrancador progresivo. Control de un motor por sensor de presencia.

**PRÁCTICA.5 FUNCIONAMIENTO Y PROPIEDADES DEL MOTOR ASÍNCRONO TRIFÁSICO Y MONOFÁSICO CON ARRANQUE POR CONDENSADOR**

Tipo de conexiones, inversión del sentido de giro, curva característica de carga, comportamientos dinámicos de carga, compensación de la potencia reactiva, circuito de Steinmetz y curva característica de carga. Motor Asíncrono Monofásico: Estructura y funcionamiento, inversión del sentido de giro, curva característica de carga, comportamientos dinámicos de carga.

**PRACTICA.6 MOTOR DE RELUCTANCIA**

Principio de funcionamiento y estructura. Generación del par de giro. Operación en conmutación, Operación asíncrona y síncrona.

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

- Profesor: M<sup>a</sup> Peña Fabiani Bendicho

- Temas:

El siguiente contenido teórico será explicado mediante un vídeo en habla inglesa accesible a través del aula virtual:

- Resolución de circuitos no lineales

Esta presentación en inglés se completará con un cuestionario y ejercicios también en inglés que deberá responder el alumno.

## 7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante

### Descripción

La metodología docente de la asignatura consistirá en:

- Clases teóricas, donde se explicarán los contenidos teóricos del temario. La exposición del tema se hará utilizando presentaciones Power Point. Todas las presentaciones, y el resto del material que se utilice en clase estarán a disposición de los alumnos en el Aula Virtual.

- Clases prácticas, de especial importancia en esta asignatura. Se realizarán dos tipos de prácticas:

- En el aula. Se aprenderá a resolver problemas relacionados con el temario de la asignatura.
- En el laboratorio. Se realizarán prácticas de laboratorio en sesiones de dos horas donde se contruirán prototipos de máquinas y estudiará el funcionamiento de las máquinas eléctricas. La realización de estas prácticas será obligatoria para aprobar la asignatura.

Los alumnos deberán seguir las actividades que se propongan en el Aula Virtual para poder acogerse a la evaluación

Fecha de última modificación: 08-10-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

continúa.

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

La asignatura participa en el Programa de Actividad Docente On line con la siguiente carga:

Horas presenciales virtuales (8 horas): Clases teóricas (2 horas), Clases prácticas (4 horas), Pruebas de evaluación (2 horas)

**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	40.00		40	[T1], [T2], [T9], [19], [O1], [O5], [O6], [O8], [O9], [O14], [O15]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	6.00		6	[T1], [T2], [T9], [19], [O1], [O5], [O6], [O8], [O9], [O14], [O15]
Estudio/preparación de clases teóricas		40.00	40	[T1], [T2], [T9], [19], [O1], [O5], [O6], [O8], [O9], [O14], [O15]
Estudio/preparación de clases prácticas		20.00	20	[T1], [T2], [T9], [19], [O1], [O5], [O6], [O8], [O9], [O14], [O15]
Preparación de exámenes		30.00	30	[T1], [T2], [T9], [19], [O1], [O5], [O6], [O8], [O9], [O14], [O15]
Realización de exámenes	2.00		2	[T1], [T2], [T9], [19], [O1], [O5], [O6], [O8], [O9], [O14], [O15]
Asistencia a tutorías	2.00		2	[T1], [T2], [T9], [19], [O1], [O5], [O6], [O8], [O9], [O14], [O15]
Realización de prácticas de campo	10.00		10	[T1], [T2], [T9], [19], [O1], [O5], [O6], [O8], [O9], [O14], [O15]
Total horas	60	90	150	
		Total ECTS	6	

Fecha de última modificación: 08-10-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

- 1.- James W. Nilsson, Susan A. Riedel. Circuitos Eléctricos. Prentice Hall.
- 2.- William H. Hayt, Jack E. Kemmerly, Steven M. Durbin. Análisis de circuitos en ingeniería. Mc Graw-Hill.
- 3.- Jesús Fraile Mora. Máquinas Eléctricas . Mc Graw Hill.
- 4.- Puy Arruti, Elena Monasterio, Luis María Bandrés, Itziar Zubia. Teoría de circuitos. Ampliación. Arguitalpen Zerbutzua Servicio Editorial
- 5.- Manuel Álvarez Pulido. Transformadores. Marcombo

### Bibliografía Complementaria

- 1.- Joseph A. Edminister, Mahmood Nahvi. Circuitos eléctricos. Schaum.
- 2.- S. J. Chapman, Máquinas eléctricas, McGraw-Hill.
- 3.- Jesús Fraile Mora, Jesús Fraile Ardanuy. Problemas de máquinas eléctrica, McGraw-Hill.
- 4.- Enrique Ras. Transformadores de potencia, de medida y de protección. Marcombo

### Otros recursos

- Aula Virtual.
- Apuntes de la asignatura.
- Listado de problemas con solución.
- Actividades de autoevaluación

## 9. Sistema de Evaluación y Calificación

### Descripción

Los alumnos podrán elegir uno de los dos procedimientos siguientes:

**METODO A:** Evaluación continua (aplicable a las convocatorias de Febrero, Junio y Julio)

La evaluación del alumnado se realizará de acuerdo a los siguientes apartados:

- Trabajo práctico: realización de todas las prácticas. Entrega de un informe y responder un cuestionario sobre las prácticas
- Trabajo virtual: test y problemas realizados a través del Aula Virtual
- Pruebas de evaluación

La consecución de los objetivos se valorará de acuerdo con la siguiente ponderación:

- a) Prácticas (25%)
- b) Trabajo virtual (15%)
- c) Realización de pruebas de evaluación (60%)

Para superar la asignatura es necesario haber realizado todas las prácticas y obtener un 5 sobre 10 en las pruebas de evaluación.

Las calificaciones alcanzadas en los apartados a) y b) serán válidas para todas las convocatorias del curso académico.

**METODO B:** Evaluación única.

Es la forma de evaluación aplicable a los alumnos que no hayan optado por la modalidad A o que incumplan alguno de los siguientes requisitos

- Haber realizado los apartados (a) y (b)

Fecha de última modificación: 08-10-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Se realizará en este caso una única prueba, en la fecha oficial de la convocatoria, consistente en:

- Un examen teórico/práctico donde se incluirán los conocimientos calificados por el método de evaluación continua (ponderación 75%)
- Examen teórico/práctico en el laboratorio donde se demostrara la adquisición de las competencias correspondientes (ponderación 25%)

El alumno deberá dejar constancia en el aula virtual, antes de la fecha de la primera convocatoria, del método de evaluación elegido.

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas objetivas	[T1], [T2], [T9], [19], [O1], [O5], [O6], [O8], [O9], [O14], [O15]	Una prueba final en donde se evaluarán las competencias adquiridas en la asignatura. Además se realizará pruebas a lo largo del curso para la evaluación continua.	60%
Informe memorias de prácticas	[T1], [T2], [T9], [19], [O1], [O5], [O6], [O8], [O9], [O14], [O15]	Se evaluará el desarrollo de la práctica, los informes del grupo de práctica y, además, se valorará las competencias individuales con cuestionarios individuales.	40%

## 10. Resultados de aprendizaje

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá ser capaz de:

- Explicar los principios de funcionamiento, diseño, instalación y mantenimiento de las máquinas eléctricas.
- Entender y resolver los circuitos eléctricos en estado transitorios.
- Realizar la instalación y puesta en funcionamiento de los motores eléctricos industriales e instalaciones eléctricas.
- Trabajar en grupo.

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

La asignatura se desarrolla en 15 semanas de clase que se compone de:

- Clases teóricas en aula o laboratorio.
- Clases de ejercicios prácticos en aula o en laboratorio.

Fecha de última modificación: 08-10-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

- Prácticas de laboratorio en grupos: dicho trabajo se desarrollará en sesiones de dos horas en grupos reducidos.
- Ejercicios y cuestionarios en el aula virtual

La asignatura participa en el Programa de Actividad Docente On line con las actividades que se detallan en el cronograma.

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

1 <sup>er</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	Tema 0	Clases Teoría y Problemas: Fundamentos (recordatorio y ampliación)	5.00	5.00	10
Semana 2:	Tema 1 Prácticas:	Clases Teoría y Problemas: TRANSFORMADORES  PRACTICAS: Entrenamiento de tutores VIRTUAL: 2 horas	5.00	5.00	10
Semana 3:	Tema 2 Prácticas	Clases Teoría y Problemas: MOTOR ASÍNCRONO  PRACTICAS: Entrenamiento de tutores	5.00	5.00	10
Semana 4:	Tema 2 Práctica 1	Clases Teoría y Problemas: MOTOR ASÍNCRONO VIRTUAL: 1 hora  PRACTICAS 1	5.00	5.00	10
Semana 5:	Tema 3 Práctica 1	Clases Teoría y Problemas: MOTOR SÍNCRONO  PRACTICAS 1	5.00	6.00	11
Semana 6:	Tema 3 Práctica 2	Clases Teoría y Problemas: MOTOR SÍNCRONO VIRTUAL: 1 hora  PRACTICAS 2	4.00	5.00	9
Semana 7:	Tema 4 Práctica 2	Clases Teoría y Problemas: MOTOR DE CORROENTE CONTINUA  PRACTICAS 2	3.00	3.00	6
Semana 8:	Tema 4	Clases Teoría y Problemas: MOTOR DE	3.00	4.00	7

Fecha de última modificación: 08-10-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 8 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

	Práctica 3	CORRIENTE CONTINUA VIRTUAL: 1 hora  PRACTICAS 3			
<b>Semana 9:</b>	Tema 5 Práctica 3	Clases Teoría y Problemas: OTROS MOTORES VIRTUAL: 1 hora  PRACTICAS 3	3.00	3.00	6
<b>Semana 10:</b>	Tema 6 Práctica 4	Clases Teoría y Problemas: CONTROL DE VELOCIDAD DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS VIRTUAL: 1 hora  PRACTICAS 4	3.00	3.00	6
<b>Semana 11:</b>	Tema 7 Práctica 4	Clases Teoría y Problemas: ANÁLISIS TEMPORAL DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS  PRACTICAS 4	3.00	3.00	6
<b>Semana 12:</b>	Tema 7 Práctica 5	Clases Teoría y Problemas: ANÁLISIS TEMPORAL DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS  PRACTICAS 5	3.00	4.00	7
<b>Semana 13:</b>	Tema 7 Práctica 5	Clases Teoría y Problemas: ANÁLISIS TEMPORAL DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS VIRTUAL: 1 hora  PRACTICAS 6	3.00	3.00	6
<b>Semana 14:</b>	Tema 8 Práctica 6	Clases Teoría y Problemas: DIPOLOS Y CUADRUPOLOS  PRACTICAS 6	3.00	3.00	6
<b>Semana 15:</b>	Tema 9 Examen práctico	Clases Teoría y Problemas: CIRCUITOS NO LINEALES VIRTUAL: 1 hora  EXAMEN DE PRÁCTICAS (Modalidad B de evaluación)	3.00	3.00	6
<b>Semanas 16 a 18:</b>		Asistencia a tutorías (presenciales y virtuales)  Prueba final y trabajo autónomo del alumno para preparación de la evaluación.	4.00	30.00	34
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 08-10-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 9 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22



# Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial

## Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

### GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA:

### Electrónica de Potencia

Curso Académico 2013-2014

Fecha de la última modificación: 04-07-2014

Fecha: 26-06-2013



Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Electrónica de Potencia	Código: 339393105
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Física Fundamental y Experimental, Electrónica y Sistemas</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Tecnología Electrónica</b></li><li>- Curso: <b>3</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li><li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li><li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li><li>- Horario: <b><a href="http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es">http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es</a></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

Se requiere de conocimientos básicos sobre electrónica analógica y fundamentos matemáticos

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: SERGIO RODRIGUEZ BUENAFUENTE
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>Teoría y prácticas.</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Industrial</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Tecnología Electrónica</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Laboratorio de Termofísica, Facultad de Física: planta 0, ala sur.</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Martes y jueves de 10:00h a 12:00h (tutoría presencial); lunes y viernes de 18:00h a 19:00h (tutoría «on line»). El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922 318 303</b></li><li>- Correo electrónico: <b>srbuenaf@ull.es</b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>

### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Tecnología Específica: Electrónica Industrial**  
- Perfil Profesional: **Ingeniería Electrónica Industrial y Automática**

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

## 5. Competencias

### Común a la rama Industrial

[11] Conocimientos de los fundamentos de la electrónica.

### Orden CIN/351/2009

[T3] Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

[T6] Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

[T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

### Tecnología Específica: Electrónica Industrial

[22] Conocimiento aplicado de electrónica de potencia.

[24] Capacidad para diseñar sistemas electrónicos analógicos, digitales y de potencia.

### Transversales

[O1] Capacidad de análisis y síntesis.

[O2] Capacidad de organización y planificación del tiempo.

[O4] Capacidad de expresión escrita.

[O5] Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.

[O6] Capacidad de resolución de problemas.

[O7] Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.

[O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.

[O9] Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.

[O10] Capacidad para diseñar y desarrollar proyectos.

[O11] Capacidad para la creatividad y la innovación.

[O12] Capacidad para la motivación por el logro y la mejora continua.

[O13] Capacidad para actuar éticamente y con compromiso social.

[O14] Capacidad de evaluar.

[O15] Capacidad para el manejo de especificaciones técnicas y para elaboración de informes técnicos.

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesor: Dr. Sergio Rodríguez Buenafuente.

- Temas:

#### 1. INTRODUCCIÓN A LA ELECTRÓNICA DE POTENCIA.

1.1 Dimensión y propósito de E.P.

1.2. Estructura de un circuito E.P.

1.3. Elementos de los convertidores.

1.4. Resolución de circuitos en E.P.

1.5. Caracterización de señales.

1.6. Representación en el espacio de frecuencias.

1.7. Desarrollo serie de Fourier.

1.8. Cálculos de potencia.

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

- 2. INTERRUPTORES DE ESTADO SÓLIDO PARA E.P.
  - 2.1. Interruptor ideal vs interruptor real.
  - 2.2. Tipos de interruptores.
  - 2.3. Características estáticas y dinámicas. Limitaciones.
  - 2.4. Recta de carga y punto de operación.
  - 2.5. Circuitos equivalentes de «ON» y «OFF». Transitorios.
  - 2.6. Pérdidas y protecciones.
  - 2.7. Diodo.
  - 2.8. BJT.
  - 2.9. JFET.
  - 2.10. MOSFET.
  - 2.11. Tiristores SCR.
  - 2.12. GTO.
  - 2.13. IGBT.
  - 2.14. Otros.
  - 2.15. Disipación de Potencia. Protecciones térmicas.
- 3. CONVERTIDORES AC/DC.
  - 3.1. Rectificador monofásico de media onda.
  - 3.2. Rectificador monofásico de onda completa.
  - 3.3. Selección de rectificadores.
  - 3.4. Filtros C.
  - 3.5. Filtros L.
  - 3.6. Filtros LC.
  - 3.7. Efectos de los rectificadores en la red.
- 4. CONVERTIDORES DC/DC.
  - 4.1. Configuraciones básicas sin aislamiento.
  - 4.2. Otras configuraciones sin aislamiento.
  - 4.3. Rendimiento del convertidor.
  - 4.4. Configuraciones con aislamiento.
  - 4.5. Nociones de realimentación.
- 5. CONVERTIDORES DC/AC.
  - 5.1. De onda cuadrada.
  - 5.2. Modulados: introducción a las técnicas de modulación.
  - 5.3. Modulación SPWM.
  - 5.4. Filtros de salida. Cargas inductivas.
- 6. CONVERTIDORES AC/AC.
- 7. REGULADORES DC y AC.
  - 7.1. Regulación de continua.
  - 7.2. Regulación de alterna.

**PRÁCTICAS:**

- Profesor: Dr. Sergio Rodríguez Buenafuente.
- Temas:
  - 1. Caracterización de interruptores de estado sólido. Circuitos de disparo.
  - 2. Rectificador monofásico de onda completa y filtro por condensador.
  - 3. Convertidor Cúck.
  - 4. Inversor SPWM.

**Actividades a desarrollar en otro idioma**

- Profesor: Dr. Sergio Rodríguez Buenafuente.
- Temas:

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**Asignatura: Electrónica de Potencia**

- \* Interpretación de hojas de datos de dispositivos relevantes en E.P.
- \* Uso de tutoriales y ayudas del simulador electrónico usado en la asignatura.
- \* Manejo de documentación complementaria para el desarrollo de trabajos requeridos en la asignatura.

**7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante**

Descripción
<p>La metodología docente de la asignatura consistirá en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Clases teóricas (1 ó 2 horas a la semana), donde se explican los aspectos básicos del temario, haciendo uso de los medios audiovisuales disponibles (cañón de proyección, material impreso, pizarra, etc). En estas clases se proporciona un esquema teórico conceptual sobre el tema. Todas las presentaciones y el resto del material que se utilice en clase estará a disposición de los alumnos en el Aula Virtual.</li> <li>* Clases prácticas (1 ó 2 horas a la semana), en las que se realizarán ejercicios prácticos sobre los contenidos teóricos explicados. Se propondrán, además, ejercicios complementarios para que el alumno los resuelva. Todos los ejercicios presentados estarán a disponibles en el Aula Virtual de la asignatura. Aquellos ejercicios propuestos que puedan ser simulados para verificar los resultados, estarán indicados. Estos ejercicios propuestos no son evaluables, pero a petición del alumnado se prestará apoyo para su resolución en las sesiones de tutorías.</li> <li>* Prácticas de laboratorio (sesiones de 2 horas), en las que cada grupo deberá implementar el circuito indicado y resolver las cuestiones planteadas en el documento de la práctica. Este documento será revisado por el profesor al finalizar la sesión, y quedará en posesión del grupo (no hay que entregar informe). Estará disponible en el Aula Virtual las instrucciones para poder realizar una simulación de la práctica correspondiente. La entrega de las simulaciones con anterioridad a la ejecución de la práctica son evaluables y participan en la nota.</li> <li>* Seminarios (al menos uno), a realizar en el aula de clase o en el aula de informática disponible. En estos seminarios se desarrollan temas concernientes al uso de herramientas de simulación en electrónica de potencia. Estos temas son de carácter práctico, indispensables para la correcta ejecución de las prácticas y trabajos de la asignatura.</li> <li>* Problemas evaluables (al menos uno por grupo) , se propondrán problemas a resolver por los mismos grupos de las prácticas. Los problemas deberán estar resueltos en la fecha indicada. La resolución de estos problemas debe ser ejecutada sin el apoyo del profesor.</li> <li>* Diseño de un circuito de potencia, propuesto por el profesor a los grupos de prácticas. El grupo deberá realizar los cálculos teóricos, dimensionar los dispositivos electrónicos, seleccionar los dispositivos más adecuados a partir de sus características técnicas, realizar una simulación del mismo y analizar los resultados obtenidos comparándolos con los teóricos. El grupo deberá elaborar un informe conforme con los criterios indicados por el profesor.</li> </ul>

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	21.00		21	[T3], [T6], [11], [22], [24], [O1], [O7], [O10], [O15]

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**Asignatura: Electrónica de Potencia**

Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	32.00		32	[T3], [T6], [T9], [11], [22], [O1], [O2], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10], [O14], [O15]
Estudio/preparación de clases teóricas		45.00	45	[T3], [T6], [11], [22], [24], [O1], [O2], [O5], [O6], [O7], [O10], [O12], [O13], [O15]
Estudio/preparación de clases prácticas		30.00	30	[T3], [T6], [T9], [11], [22], [24], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10], [O12], [O14], [O15]
Preparación de exámenes		15.00	15	[T3], [T6], [T9], [11], [22], [24], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O10], [O12], [O14], [O15]
Realización de exámenes	4.00		4	[T3], [T6], [T9], [11], [22], [24], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O10], [O13], [O15]
Asistencia a tutorías	3.00		3	[T3], [T6], [T9], [11], [22], [24], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10], [O11], [O12], [O13], [O14], [O15]
<b>Total horas</b>	<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>	
		<b>Total ECTS</b>	<b>6</b>	

**8. Bibliografía / Recursos**

**Bibliografía Básica**

1 Electrónica de potencia : circuitos, dispositivos y aplicaciones / Muhammad H. Rasid. Pearson Educacion, 2004

2 Electrónica de potencia / Daniel W. Hart. Prentice Hall, 2004

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

3 Problemas de electrónica de potencia. Andrés Barrado Bautista, Antonio Lázaro Blanco. Madrid : Pearson Prentice Hall, [2007]

#### Bibliografía Complementaria

1 Convertidores AC-DC / J.D. Aguilar Peña, Francisco Martínez Hernández, Catalina Rus Casas, Universidad de Jaen, 1996.2 Convertidores DC-DC / J.D. Aguilar Peña, F.J. Ogayar Anguita, F.J. Muñoz Rodríguez, Universidad de Jaén, 1996.

#### Otros recursos

\* Hojas de especificaciones de dispositivos electrónicos disponibles en el en el aula virtual y/o con enlaces a páginas web.

\* Simulador de circuitos electrónicos LTspiceIV® (enlace en el aula virtual)

\* Tutoriales, ejemplos y ejercicios resueltos en el aula virtual.

\* Documentación complementaria disponible en el aula virtual y/o con enlaces a páginas web.

### 9. Sistema de Evaluación y Calificación

#### Descripción

##### PRUEBAS EVALUABLES:

1. Prueba de desarrollo: exámenes escritos sobre el temario.
2. Trabajos y proyectos: diseño de circuitos de electrónica de potencia.
3. Informe de memoria de prácticas.
4. Pruebas de ejecuciones de tareas reales y/o simuladas: problemas evaluables, ejecutados sin la ayuda del profesor.
5. Escala de actitudes.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN. El alumnado será evaluado de acuerdo con una de las siguientes modalidades:

MODALIDAD A. EVALUACIÓN CONTINUA (RECOMENDADA). Consta de las siguientes pruebas:

a) Examen escrito sobre el temario: ejecutado en la fecha oficial de las convocatorias de la asignatura. La nota máxima del examen será 10.

Descripción de la prueba y criterios de evaluación:

El examen consistirá en varios problemas propuestos, de los cuales el alumno deberá elegir la mitad.

Cada problema constará de una parte «básica» y una parte «avanzada».

La suma de la parte «básica» de los problemas elegidos por cada persona será como máximo 6.

La suma de la parte «avanzada» de los problemas elegidos será como máximo 4.

Primero se corregirá la parte «básica». Si la nota de la parte «básica» es inferior a 4.5, no se corregirá la parte avanzada de ninguno de los problemas elegidos, y la nota del examen será la que se haya obtenido en la parte «básica».

Si la nota de la parte «básica» es mayor de 4.5, se procederá a la corrección de la parte «avanzada», y se sumará para obtener la nota total del examen.

La nota del esta prueba supone un 45% de la nota final de la asignatura, a menos que la nota de la parte «básica» sea inferior a 3.5, en cuyo caso se pierde el derecho a esta modalidad de evaluación, y la nota del alumno en la asignatura será la que haya obtenido en la parte «básica». En este último caso, a las siguientes convocatorias, dentro del mismo curso, deberá concurrir en la modalidad B.

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**Asignatura: Electrónica de Potencia**

b) Diseño de un circuito propuesto por el profesor: Diseñar un circuito de alguno de los temas. Se entregará un informe en el que figuren los cálculos, criterios de selección de los componentes, simulación y análisis de los resultados. El informe se redactará conforme a los criterios establecidos por el profesor, y se entregará en formato digital. La nota máxima de esta prueba será 10.

Criterios y ponderación de la evaluación:

1. Cálculos teóricos (40% de la nota de la prueba)
2. Selección justificada de componentes (20% de la nota de la prueba)
3. Simulación y comparación comentada de los resultados de la misma con los cálculos teóricos (25 % de la nota de la prueba).

4. Adecuación del informe a los criterios establecidos por el profesor (15% de la nota de la prueba)

Los criterios de evaluación de cada una de los apartados descritos se explicará detalladamente en el documento desarrollado por el profesor en el que se solicitarán los requerimientos del circuito a diseñar.

Esta prueba se entregará a través del aula virtual en la fecha y hora señalada en la misma, sin posibilidad de entrega posterior.

El aporte de la nota obtenida en esta prueba a la nota obtenida en la asignatura será del 20 %

c) Prácticas de la asignatura: Durante la elaboración de las prácticas cada grupo deberá cumplimentar una serie de preguntas sobre las mediciones realizadas en el circuito, así como cuestiones sobre la interpretación de los resultados obtenidos. No se solicita memoria escrita de las prácticas. El día de ejecución de la práctica en el laboratorio, cada grupo se llevará el documento sobre el que han estado trabajando para poder completar las cuestiones pedidas en el mismo. Este documento deberá ser enviado al profesor, una vez cumplimentado, a través del aula virtual en la fecha y hora indicadas, sin posibilidad de entregas posteriores.

La nota máxima de cada práctica es 10. La nota total de las prácticas será la media aritmética de las notas de cada una.

Criterios y ponderación de la evaluación:

1. Asistencia (20%)
2. Ejecución correcta del circuito y destreza (30%)
3. Respuestas y/o cálculos (20%)
4. Actitud positiva y colaborativa (20%) (auto evaluada por el grupo para cada miembro del mismo. El aporte de esta nota será individual.)
5. Aportar una simulación de la práctica previa a su realización (10%)

Las prácticas se efectuarán en la fecha, lugar y hora establecidos por el profesor, sin posibilidad de cambios de día ni de grupo, salvo causa mayor justificada (enfermedad grave, fallecimiento de familiar cercano, etc). Aquellas personas que por motivos laborales no puedan asistir a las prácticas deberán optar por la modalidad B de evaluación.

La ausencia de más del 30% de las prácticas anula la posibilidad de evaluación en la modalidad A.

La nota de las prácticas supondrá un 15% de la nota final de la asignatura.

d) Resolución de problemas evaluables: Cada grupo de prácticas recibirá durante el cuatrimestre, al menos un problema sobre alguno de los temas. El grupo deberá resolver el problema y entregar la solución en formato digital.

Criterios y ponderación de la evaluación:

1. Cálculos teóricos (50% de la nota de la prueba).
2. Selección justificada de componentes (20% de la nota de la prueba).
3. Simulación y comparación comentada de los resultados de la misma con los cálculos teóricos (30 % de la nota de la prueba).

Los resultados serán enviados al profesor a través del aula virtual en la fecha y hora indicados, sin posibilidad de envíos posteriores. La resolución de esta tarea debe hacerse sin la ayuda del profesor.

La nota máxima de esta prueba será 10. Si en lugar de un solo problema, se solicitarán dos, cada uno puntuará con un máximo de 10 según los criterios citados, y la nota de la prueba será la media aritmética de ambos.

La nota de esta prueba supone el 15% de la nota final de la asignatura.

e) Escala de Actitudes: se evaluará la asistencia y realización de cada una de las actividades de la asignatura, así como la participación activa en el aula virtual; el uso de las herramientas de simulación como ayuda al estudio y ejecución de problemas propuestos.

Criterios y ponderación de la evaluación:

1. Realización de todas las actividades del curso (40%): todas las actividades puntúan igual en cuanto a su

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22



**Asignatura: Electrónica de Potencia**

participación. Las personas que realicen todas las actividades obtendrán la máxima nota en este apartado.  
2. Participación colaborativa en los foros de la signatura (20%): En el aula virtual se abrirá un foro sobre el simulador de circuitos electrónicos y otro para comentar los problemas propuestos no evaluables. Se contabilizará el número de participaciones activas en estos foros. La persona con más participaciones colaborativas obtendrá la máxima nota en este apartado, distribuyéndose el resto de notas de manera proporcional a las participaciones contabilizadas. El profesor, al presentar los foros, comentará con más detalle que tipo de participaciones serán tenidas en cuenta.  
3. Utilización del simulador de circuitos para la resolución de problemas propuestos (40%): Se propondrán una serie de problemas en los diferentes temas de la asignatura, que no son requeridos por el profesor. Están orientados al estudio y auto aprendizaje del alumnado. La persona que aporte el mayor número de problemas resueltos y simulados obtendrá la máxima nota en este apartado, distribuyéndose el resto de notas proporcionalmente al número de aportes. No se evaluará la corrección de los problemas resueltos, pero no se contabilizarán participaciones «poco serias». La nota máxima de esta actividad es 10.  
La nota de esta actividad supondrá un 5% de la nota final de la asignatura.

**MODALIDAD B. EXAMEN FINAL.**

a) Examen escrito sobre el temario(50% de la nota): ejecutado en la fecha oficial de las convocatorias de la asignatura. Este examen será diferente del examen de la modalidad A, aunque tendrá la misma estructura, y se realizará en la misma fecha, hora y lugar.

Este examen se evaluará con los mismos criterios que el de la modalidad A.

Si el resultado de esta prueba es menor de 3.5 no se sumará la nota del examen de prácticas, y la nota final de la asignatura será la obtenida en el examen a).

b) Examen de prácticas (50% de la nota): el alumnado deberá diseñar un circuito semejante a los realizados en las prácticas de la asignatura. El diseño deberá contener los cálculos pertinentes para el dimensionado correcto de los diferentes componentes, y se acompañará de una simulación para verificar el funcionamiento. Este examen se realizará en una sala de ordenadores en fecha y hora fijada por el profesor de acuerdo con el alumnado que opte a esta modalidad.

Criterios y ponderación de la evaluación:

1. Cálculos teóricos (40% de la nota de la prueba)
2. Selección justificada de componentes (30% de la nota de la prueba)
3. Simulación y comparación comentada de los resultados de la misma con los cálculos teóricos (30 % de la nota de la prueba).

La nota máxima de este examen es 10.

Si el resultado de esta prueba es menor de 3.5 no se sumará a la nota del examen sobre el temario, y la nota final de la asignatura será la obtenida en el examen a).

**CONDICIONES PARA OPTAR A LA MODALIDAD A:**

1. La suma ponderada de la nota obtenida en los apartados b, c, d y e de la modalidad A debe ser mayor de 3.5. Si es así, se guardará la nota de dichos apartados para todas las convocatorias del curso, y el alumno, podrá realizar la prueba escrita del apartado a en cualquiera de las convocatorias del curso, siempre y cuando no haya obtenido menos de un 3.5 en la parte «básica» en alguna de ellas. Si alumno obtiene menos de 3.5 en la parte «básica» en alguna de las convocatorias pierde el derecho a este tipo de evaluación, y en la siguientes convocatorias de ese curso tendrá que realizar la modalidad B.

**NO SE GUARDARÁN NOTAS DE UN CURSO AL SIGUIENTE. SI UN ALUMNO CONCURRE A ALGUNA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA, DEBERÁ HACERLO EN LA MODALIDAD B.**

2. Si la suma ponderada de la nota obtenida en los apartados b, c, d y e de la modalidad A es menor de 3.5, el alumno pierde el derecho a esta modalidad, y deberá concurrir a las siguientes convocatorias del curso en la modalidad B.

3. Si se falta al 30% o más de las prácticas, se pierde el derecho a la modalidad A, y el alumno deberá concurrir a las convocatorias del curso en la modalidad B.

**Estrategia Evaluativa**

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 8 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Asignatura: Electrónica de Potencia

TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas de desarrollo	[T3], [T6], [11], [22], [24], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O11], [O15]	Evaluación Individual. Se tendrá en cuenta la claridad en los desarrollos, el resultado final de cada problema y la correcta aplicación de las unidades de cada magnitud.	45%
Trabajos y Proyectos	[T3], [T6], [T9], [11], [22], [24], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10], [O11], [O12], [O13]	Evaluación por Grupos. Claridad y exactitud del informe. Uso correcto de las características técnicas de los dispositivos. La capacidad de extraer conclusiones de los resultados de la simulación.	20%
Informe memorias de prácticas	[T3], [T6], [11], [22], [24], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10], [O11], [O12], [O13], [O14], [O15]	Evaluación por Grupos. El uso adecuado de la instrumentación del laboratorio. La correcta aplicación de los conocimientos teóricos. El trabajo colaborativo. Destreza manual.	15%
Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas	[T3], [T6], [22], [24], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O13]	Evaluación por Grupos. Iniciativa en el uso del simulador de circuitos electrónicos como herramienta de verificación en la resolución de problemas. Corrección en los cálculos.	15%
Escalas de actitudes	[11], [22], [24], [O2], [O9], [O11]	Evaluación Individual. Porcentaje de participación en las actividades de la asignatura. Creatividad y colaboración en las actividades grupales. Metodología de trabajo y afán de superación.	5%

#### 10. Resultados de aprendizaje

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá ser capaz de:

\*Conocer las tecnologías de dispositivos electrónicos de uso común en circuitos de potencia de común aplicación en Ingeniería Industrial.

\* Interpretar especificaciones técnicas de dispositivos electrónicos de potencia y desarrollar criterios de selección de los mismos.

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 9 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

- \* Analizar y diseñar circuitos electrónicos de uso común en Ingeniería Industrial.
- \* Implementar circuitos electrónicos de potencia y verificar su funcionamiento en un entorno colaborativo.
- \* Usar simuladores de circuitos electrónicos, como ayuda al diseño y análisis de circuitos, así como su utilización en el auto aprendizaje.

### 11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción
* Aula de clases: 1.4, Edificio de Ingeniería Informática, 1ª planta.
* Horario del clases: jueves de 15:00 a 17:00 y de 17:30 a 18:30
* Laboratorio de prácticas: laboratorio de Comunicaciones «Félix Herrera», Facultad de Física, planta 0, ala sur.
* Horario de Laboratorio: lunes de 09:00 a 13:30 (orientativo, puede variar en función de la disponibilidad del laboratorio).
* La distribución de los temas por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

1 <sup>er</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	1 INTRODUCCIÓN	CLASES TEÓRICAS: 1.1; 1.2; 1.3 y 1.4. PROBLEMAS: Resolución de circuitos en E.P.	3.00	5.00	8
Semana 2:	1 INTRODUCCIÓN	CLASES TEÓRICAS: 1.5; 1.6; 1.7 y 1.8. PROBLEMAS: Cálculo de potencia. SEMINARIO: Simulador de circuitos electrónicos.	5.00	5.00	10
Semana 3:	1 INTRODUCCIÓN	SEMINARIO: Instrumentación en E.P. SEMINARIO: Simulador de circuitos electrónicos	3.00	5.00	8
Semana 4:	2 INTERRUPTORES	CLASES TEÓRICAS: 2.1; 2.2; 2.3; 2.4; 2.5 y 2.6 Resolución de problemas.	3.00	5.00	8
Semana 5:	2 INTERRUPTORES	CLASES TEÓRICAS: 2.7; 2.8; 2.9; 2.10; 2.11; 2.12; 2.13; y 2.14 Resolución de problemas.	3.00	5.00	8
Semana 6:	2 INTERRU	CLASES TEÓRICAS: 2.15 PROBLEMAS: HOJAS DE DATOS.	5.00	5.00	10

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 10 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**Asignatura: Electrónica de Potencia**

	PTORES	Práctica 1.			
Semana 7:	3 RECTIFICADORES	CLASES TEÓRICAS: 3.1; 3.2 y 3.3 PROBLEMAS: Ejemplos	3.00	5.00	8
Semana 8:	3 RECTIFICADORES	CLASES TEÓRICAS: 3.4; 3.5; 3.6 y 3.7 PROBLEMAS: Diseño de filtros. Práctica 2.	5.00	5.00	10
Semana 9:	4 CONVERTIDORES	CLASES TEÓRICAS: 4.1; 4.2 y 4.3 PROBLEMAS: Ejemplos de convertidores	3.00	5.00	8
Semana 10:	4 CONVERTIDORES	CLASES TEÓRICAS: 4.4 y 4.5 PROBLEMAS: Ejemplos de convertidores. Práctica 3.	5.00	5.00	10
Semana 11:	5 INVERSORES	CLASES TEÓRICAS: 5.1 y 5.2 PROBLEMAS: Ejemplos de inversores.	3.00	5.00	8
Semana 12:	5 INVERSORES	CLASES TEÓRICAS: 5.3 Y 5.4 PROBLEMAS: Ejemplos de inversores. Práctica 4	5.00	5.00	10
Semana 13:	6 CICLOCONVERTIDORES	CLASES TEÓRICAS: introducción a los cicloconvertidores. Resolución de problemas.	3.00	5.00	8
Semana 14:	7 REGULADORES	CLASES TEÓRICAS: 7.1 y 7.2 PROBLEMAS: Ejemplos de reguladores.	3.00	5.00	8
Semana 15:	1,2,3,4,5,6 y 7	Repaso y Resolución de problemas.	3.00	5.00	8
Semanas 16 a 18:	EVALUACIÓN	Evaluación y trabajo autónomo del alumno para la preparación de la evaluación.	5.00	15.00	20
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 11 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

# Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial

## Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

### GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA: Instrumentación Electrónica

Curso Académico 2013-2014

Fecha de la última modificación: 26-05-2015



Fecha: 26-06-2013

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Instrumentación Electrónica	Código: 339393201
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Física Fundamental y Experimental, Electrónica y Sistemas</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Tecnología Electrónica</b></li><li>- Curso: <b>3</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li><li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li><li>- Créditos ETCS: <b>9.0</b></li><li>- Horario: <b><a href="http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es">http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es</a></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 (0,45 ECTS en Inglés)</b></li></ul>	

### 2. Requisitos para cursar la asignatura

Se requiere de conocimientos de teoría de circuitos, sobre fundamentos de ingeniería electrónica, electrónica analógica y digital, así como de fundamentos matemáticos y cálculo

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: OSWALDO BERNABE GONZALEZ HERNANDEZ
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>Todos: GTE, GPA, GPE (PE101 y PE102)</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Industrial</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Tecnología Electrónica</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Despacho Didáctica, edif. Física y Matemáticas, planta baja</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Jueves y viernes de 11:00 a 14:00</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922318295</b></li><li>- Correo electrónico: <b>oghdez@ull.es</b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>
Profesor/a : SERGIO ELIAS HERNANDEZ ALONSO
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>Todos: GTE, GPA, GPE (PE101 y PE102)</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Industrial</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Tecnología Electrónica</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Zona Computadoras y Control, edif. Física y Matemáticas, planta baja</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Martes, miércoles y jueves de 12:00 a 14:00</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922318285</b></li><li>- Correo electrónico: <b>shalonso@ull.es</b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>

Fecha de última modificación: 26-05-2015

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

#### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Tecnología Específica: Electrónica Industrial**
- Perfil Profesional: **Ingeniería Electrónica Industrial y Automática**

#### 5. Competencias

##### Orden CIN/351/2009

- [T3] Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- [T4] Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Electrónica Industrial.
- [T5] Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
- [T6] Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
- [T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

##### Tecnología Específica: Electrónica Industrial

- [23] Conocimiento aplicado de instrumentación electrónica.

##### Transversales

- [O1] Capacidad de análisis y síntesis.
- [O2] Capacidad de organización y planificación del tiempo.
- [O3] Capacidad de expresión oral.
- [O4] Capacidad de expresión escrita.
- [O5] Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.
- [O6] Capacidad de resolución de problemas.
- [O7] Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.
- [O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.
- [O9] Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.
- [O10] Capacidad para diseñar y desarrollar proyectos.
- [O15] Capacidad para el manejo de especificaciones técnicas y para elaboración de informes técnicos.

#### 6. Contenidos de la asignatura

##### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesor: Sergio E. Hernández Alonso
- Temas:
  1. Introducción a los sistemas de medida (2 horas)
  2. Sensores resistivos (6 horas)
  3. Acondicionadores de señal para sensores resistivos (12 horas)
  4. Sensores generadores (4 horas)

Fecha de última modificación: 26-05-2015

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

- Profesor: Oswaldo B. González Hernández
- Temas:
- 5. Introducción a la instrumentación electrónica (2 horas)
- 6. El contador digital universal (3 horas)
- 7. Multímetros digitales (7 horas)
- 8. El osciloscopio (6 horas)
- 9. Análisis de señal (2 horas)
- 10. Instrumentos programables (2 horas)
- 11. Introducción a la adquisición y distribución de señales (5 horas)
- 12. La etapa frontal en la adquisición de señales (3 horas)
- 13. Conversión analógica/digital y digital/analógica (6 horas)

#### PROGRAMA DE PRÁCTICAS

- Profesor: Sergio E. Hernández Alonso
- 1. Amplificadores diferenciales (4 horas)
- 2. Sistema de medida con sensor resistivo (4 horas)
- Profesor: Oswaldo B. González Hernández
- 3. Instrumentación Virtual I: Introducción al software de programación LabVIEW (6 horas)
- 4. Instrumentación Virtual II: Control de instrumentos electrónicos mediante LabVIEW (2 horas)
- 5. Canal horizontal de un osciloscopio (4 horas)
- 6. Conversores analógico-digitales: método de contador-rampa (4 horas)

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

- Profesor: Sergio E. Hernández Alonso
- Temas:
- Otros métodos de medición (sensores de reactancia variable, electromagnéticos, digitales, etc.): Los alumnos deberán desarrollar de manera grupal un informe sobre algún tipo de sensor (no explicado en el programa de teoría) y circuitos típicos de acondicionamiento para el mismo a partir del material en inglés aportado por el profesor.
- Profesor: Oswaldo B. González Hernández
- Temas:
- Conversión analógica/digital y digital/analógica: Los alumnos deberán desarrollar un trabajo que profundice sobre algún esquema de conversión analógica/digital o digital/analógica a partir del material en inglés aportado por el profesor.

### 7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante

#### Descripción

- Enseñanza expositiva: Clases teóricas donde el profesor expondrá los contenidos básicos de la asignatura recogidos en el apartado anterior. El profesorado aportará material adicional (apuntes o bibliografía) para reforzar lo explicado en clase, así como permitir la preparación previa de las mismas por parte de los alumnos.
- Resolución de ejercicios y problemas: Esta metodología docente será ejecutada generalmente por el profesor, aunque se plantearán al alumno nuevos ejercicios y problemas que deberá resolver fuera del horario de clase de manera individual o grupal (máximo de 6 alumnos). La solución a los ejercicios planteados se podrá resolver en el aula o en tutorías, a fin de evaluar el progreso del alumno.
- Prácticas de laboratorio: Los grupos estarán integrados por un máximo de 3 alumnos y estarán coordinadas por el profesor. Sin embargo, esto no exime al alumno de preparar concienzudamente las prácticas a realizar (contarán con

Fecha de última modificación: 26-05-2015

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22



suficiente información para ello), pues se evaluará su desempeño durante las mismas, así como su capacidad para superar cualquier prueba de ejecución que se les plantee. Por tanto, no consistirán exclusivamente en la realización de unos determinados ejercicios claramente especificados, sino que en ocasiones se les podría plantear un determinado problema relacionado al que deberán dar solución.

- Tutorías: Están orientadas a supervisar el progreso del alumno y del grupo al que pertenece (con un máximo de 6 integrantes). Un porcentaje de las mismas serán de carácter obligatorio (con al menos una periodicidad bimensual) para llevar a cabo dicho seguimiento y poder corregir cualquier deriva actitudinal o deficiencia formativa del alumno o su grupo, orientando así su trabajo futuro.
- Trabajo en grupo: Se plantearán una serie de actividades semanales (resolución de ejercicios y problemas, realización de trabajos, etc.) que orienten el estudio y trabajo del alumno, y que fomenten la colaboración entre ellos. Constituirá aproximadamente el 40% del tiempo del alumno en actividades de tipo no presencial.
- Estudio y trabajo autónomo: El alumno debe dedicar semanalmente un número importante de horas a la preparación de la asignatura de manera individual, a fin de adaptarse en la medida de lo posible al ritmo de las clases teóricas y prácticas. Efectivamente, el número de horas dedicadas finalmente al estudio autónomo dependerá de las capacidades personales y conocimientos previos de cada alumno. Por término medio, la suma de horas semanales ocupadas en actividades no presenciales (individuales o grupales) debe ser similar al número total de horas presenciales recibidas.

**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	32.00		32	[T3], [T9], [23], [O1], [O2], [O7]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	50.00		50	[T4], [T5], [T6], [23], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10], [O15]
Realización de trabajos (individual/grupal)		10.00	10	[T3], [T4], [T9], [23], [O1], [O2], [O3], [O4], [O5], [O7], [O8], [O9], [O10], [O15]
Estudio/preparación de clases teóricas		30.00	30	[T3], [T9], [23], [O1], [O2], [O3], [O5], [O7]
Estudio/preparación de clases prácticas		50.00	50	[T4], [T5], [T6], [23], [O1], [O2], [O5], [O6], [O7], [O8], [O15]
Preparación de exámenes		45.00	45	[T3], [T4], [T5], [T6], [23], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O15]

Fecha de última modificación: 26-05-2015

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Realización de exámenes	4.00		4	[T3], [T4], [T5], [T6], [23], [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O15]
Asistencia a tutorías	4.00		4	[T3], [T4], [T5], [T6], [T9], [23], [O1], [O2], [O3], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10], [O15]
Total horas	90	135	225	
Total ECTS			9	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

- Ramón Pallàs Areny, Sensores y acondicionadores de señal, Ed. Marcombo, 2003.
- Miguel Ángel García Pérez y otros, Instrumentación electrónica, Ed. Thomson-Paraninfo, 2005.
- Ramón Pallàs Areny, Instrumentos Electrónicos Básicos, Ed. Marcombo, 2006.
- Ramón Pallàs Areny, Adquisición y distribución de señales, Ed. Marcombo, 2005.
- José R. Lajara Vizcaíno, José Pelegrí Sebastián, LabView: Entorno gráfico de programación, Ed. Marcombo, 2011.

### Bibliografía Complementaria

- Enrique Mandado y otros, Instrumentación Electrónica, Ed. Marcombo, 1995.
- Antonio Manuel Lázaro, Problemas resueltos de instrumentación y medidas electrónicas, Ed. Paraninfo, 1994.
- Antonio Manuel Lázaro, LabVIEW 6i: programación gráfica para el control de instrumentación, Ed. Paraninfo, 2001.
- Albert D. Helfrick, William D. Cooper, Instrumentación electrónica moderna y técnicas de medición, Ed. Pearson Educación, 1991.

### Otros recursos

- Sección de la página Web de National Instruments sobre el entorno gráfico de programación LabVIEW:  
<http://www.ni.com/labview/esa>

Fecha de última modificación: 26-05-2015

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

- Sección de educación de la página Web del Massachusetts Institute of Technology (MIT): <http://web.mit.edu/education>
- Página Web del Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE): <http://www.ieee.org>

## 9. Sistema de Evaluación y Calificación

### Descripción

La evaluación de la asignatura comprenderá tanto el uso de mecanismos para el seguimiento continuo del progreso del alumno (evaluación continua) como los métodos clásicos basados en un examen final. El peso de ambas estrategias evaluativas en la nota final de la asignatura, siempre y cuando la nota del examen supere el 4, sería el siguiente:

- Evaluación continua: 40%
- Examen final: 60%

Si en el examen final no se supera la calificación de 4, la nota final de la asignatura será la obtenida en dicho examen. Este examen final consistirá en una prueba de desarrollo de conceptos teóricos y resolución de problemas. Mientras, la evaluación continua atenderá a diferentes procedimientos realizados a lo largo del curso tales como la realización de trabajos y la presentación de informes, pruebas de respuesta corta relacionadas con las clases prácticas así como pruebas de ejecución, junto con la valoración de las competencias actitudinales del alumno. Los pesos de las distintas estrategias de evaluación aplicadas, indicando las competencias evaluadas en cada caso, se muestran en la siguiente tabla.

La nota obtenida en la evaluación continua sólo será efectiva durante el curso académico correspondiente.

En el caso de no superar el proceso de evaluación continua (40% de la nota final de la asignatura), los alumnos podrán optar a la realización de un examen por escrito que aglutine todos los aspectos relativos a la misma, posibilidad a la que sólo podrán acogerse en la convocatoria de septiembre. Sin menoscabo de lo anterior, el examen final (60% de la nota de la asignatura) y sus condiciones se aplican en los mismos términos en dicha convocatoria.

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas de respuesta corta	[T3], [T5], [T6], [23], [O7], [O8], [O15]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los aspectos prácticos básicos para el trabajo con componentes e instrumentos electrónicos</li> <li>• Ser capaz de interpretar resultados y realizar mediciones con instrumentos electrónicos</li> <li>• Poseer un vocabulario técnico adecuado</li> </ul>	10%
Pruebas de desarrollo	[T3], [T4], [T5], [T6], [23], [O1], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O15]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los aspectos teóricos y prácticos básicos de la asignatura</li> <li>• Expresarse con concreción y adecuadamente al comunicar sus ideas por</li> </ul>	60%

Fecha de última modificación: 26-05-2015

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**Asignatura: Instrumentación Electrónica**

		escrito • Saber resolver problemas relacionados con la instrumentación electrónica	
Trabajos y Proyectos	[T3], [T4], [T5], [T6], [T9], [23], [O1], [O2], [O3], [O4], [O7], [O8], [O9], [O10], [O15]	• Aplicar sus conocimientos al desarrollo de nuevas aplicaciones • Saber manejar documentación técnica en inglés • Cooperar con otros alumnos para dar solución a un problema complejo • Saber comunicar sus ideas por escrito y oralmente	5%
Informe memorias de prácticas	[T4], [T5], [T6], [23], [O1], [O4], [O7], [O9], [O15]	• Expresarse con concreción y adecuadamente al comunicar sus ideas por escrito • Saber realizar cálculos y analizar críticamente resultados	5%
Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas	[T4], [T5], [T6], [23], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8], [O15]	• Demostrar habilidades prácticas para resolver y ejecutar tareas • Saber analizar e interpretar la información suministrada por los instrumentos electrónicos para dar solución a un problema de tipo práctico	5%
Técnicas de observación	[T4], [T5], [T6], [T9], [O1], [O2], [O3], [O4], [O6], [O7], [O8], [O9], [O15]	• Mostrar iniciativa • Cooperar con otros alumnos para ejecutar tareas o resolver problemas • Saber comunicar sus ideas oralmente o por escrito • Demostrar razonamiento crítico • Saber escuchar a sus compañeros y colaborar con ellos	5%
Pruebas de desarrollo (evaluación continua)	[T3], [T4], [T5], [T6], [23], [O1], [O2], [O3], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O15]	• Aplicar sus conocimientos a la resolución de tareas de tipo práctico trabajando en grupo • Saber resolver problemas básicos relacionados con la instrumentación electrónica	10%

**10. Resultados de aprendizaje**

Fecha de última modificación: 26-05-2015

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Aparte de los resultados globales relacionados con las competencias genéricas como son el conocimiento básico de aspectos tecnológicos que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, la capacidad para resolver problemas con iniciativa, el razonamiento crítico, la capacidad para el manejo de especificaciones y reglamentos, así como para el trabajo en un entorno multilingüe y multidisciplinar, existen otro tipo de resultados de aprendizaje de carácter específico de la asignatura, a saber:

- Conocer los principios de funcionamiento de los principales tipos de sensores existentes
- Comprender las técnicas de acondicionamiento de señal
- Conocer los principios de funcionamiento y saber utilizar los diferentes instrumentos electrónicos básicos
- Ser capaz de desarrollar aplicaciones para la automatización de medidas y el control de instrumentos programables
- Poseer los conocimientos técnicos precisos para discernir entre las prestaciones ofrecidas por los diferentes dispositivos para la medida, acondicionamiento o adquisición y conversión de señales, y tener la capacidad crítica para seleccionar aquellos más adecuados para realizar una determinada función
- Tener la capacidad de enfrentarse a la resolución de problemas prácticos y adaptarse a los cambios tecnológicos
- Saber comunicar ideas, conocimientos y habilidades a diferentes niveles
- Saber trabajar de manera colaborativa
- Adquirir las destrezas y actitudes necesarias que le permitan el aprendizaje de nuevos conocimientos y habilidades relacionadas con su profesión

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

La asignatura Instrumentación Electrónica se configura en tres grandes bloques:

- Sistemas de medida (temas 1-4)
- Instrumentos electrónicos (temas 5-10)
- Adquisición y distribución de señales (temas 11-13)

Entre las modalidades de enseñanza-aprendizaje a aplicar encontramos de tipo presencial (clases teóricas, resolución de ejercicios y problemas, prácticas de laboratorio, tutorías) y no presencial (realización de actividades y trabajos en grupo, estudio autónomo).

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

2 <sup>do</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	Temas 1 y 2	- Clases teóricas: aspectos generales bloque sistemas de medida (tema 1) y sensores resistivos (tema 2).	4.00	4.00	8
Semana 2:	Tema 3	- Clases teóricas: acondicionadores básicos de señal para diferentes tipos de sensores resistivos (tema 3). - Resolución de ejercicios y problemas: sistemas de medida (temas 1 y 2).	4.00	4.00	8
Semana 3:	Tema 3	- Clases teóricas: amplificadores de	6.00	6.00	12

Fecha de última modificación: 26-05-2015

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 8 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**Asignatura: Instrumentación Electrónica**

		instrumentación (tema 3). - Resolución de ejercicios y problemas: acondicionadores de señal (tema 3). - Actividades en grupo: sensores resistivos (tema 2). - Prácticas de laboratorio: amplificadores diferenciales (tema 3).			
<b>Semana 4:</b>	Tema 3	- Clases teóricas: amplificadores de aislamiento(tema 3). - Resolución de ejercicios y problemas: acondicionadores de señal (tema 3). - Actividades en grupo: sensores resistivos (tema 2). - Prácticas de laboratorio: amplificadores diferenciales (tema 3).	6.00	8.00	14
<b>Semana 5:</b>	Tema 4	- Clases teóricas: sensores generadores (tema 4). - Resolución de ejercicios y problemas: sensores generadores (tema 4). - Actividades en grupo: sistemas de medida (temas 1-3). - Prácticas de laboratorio: sistemas de medida (temas 1-3). - Tutorías: evaluación del trabajo en grupo.	6.20	6.00	12.2
<b>Semana 6:</b>	Temas 5 y 6	- Clases teóricas: introducción a la instrumentación electrónica (tema 5) y el contador digital universal (tema 6). - Actividades en grupo: Repaso sobre sistemas de medida (temas 1-3). - Prácticas de laboratorio: sistemas de medida (temas 1-3). - Tutorías: evaluación del trabajo en grupo.	6.20	6.00	12.2
<b>Semana 7:</b>	Temas 6 y 7	- Clases teóricas: Aspectos básicos sobre multímetros digitales (tema 7). - Actividades en grupo: el contador digital universal (tema 6). - Prácticas de laboratorio: introducción al LabVIEW (tema 10). - Tutorías: evaluación del trabajo en grupo.	6.20	6.00	12.2
<b>Semana 8:</b>	Tema 7	- Clases teóricas: multímetros digitales (tema 7). - Resolución de ejercicios y problemas: multímetros digitales (tema 7). - Actividades en grupo: el contador digital universal (tema 6). - Prácticas de laboratorio: introducción al LabVIEW (tema 10). - Tutorías: evaluación del trabajo en grupo.	6.20	6.00	12.2
<b>Semana 9:</b>	Temas 7 y 8	- Clases teóricas: osciloscopios (tema 8). - Resolución de ejercicios y problemas: multímetros digitales (tema 7). - Actividades en grupo: multímetros	6.20	8.00	14.2

Fecha de última modificación: 26-05-2015

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 9 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**Asignatura: Instrumentación Electrónica**

		digitales(tema 7). - Prácticas de laboratorio: control de instrumentos mediante LabVIEW (tema 10). - Tutorías: evaluación del trabajo en grupo.			
<b>Semana 10:</b>	Temas 8 y 9	- Clases teóricas: análisis de señal (tema 9). - Resolución de ejercicios y problemas: osciloscopios (tema 8). - Actividades en grupo: osciloscopios (tema 8). - Prácticas de laboratorio: control de instrumentos mediante LabVIEW (tema 10). - Tutorías: evaluación del trabajo en grupo.	6.20	6.00	12.2
<b>Semana 11:</b>	Temas 10 y 11	- Clases teóricas: instrumentos programables (tema 10) y conceptos básicos sobre adquisición de señales (tema 11). - Resolución de ejercicios y problemas: osciloscopios (tema 8). - Actividades en grupo: osciloscopios (tema 8). - Prácticas de laboratorio: osciloscopios (tema 8). - Tutorías: evaluación del trabajo en grupo.	6.20	6.00	12.2
<b>Semana 12:</b>	Temas 11 y 12	- Clases teóricas: interruptores analógicos (tema 12). - Resolución de ejercicios y problemas: adquisición de señales (tema 11). - Actividades en grupo: adquisición de señales (tema 11). - Prácticas de laboratorio: osciloscopios (tema 8). - Tutorías: evaluación del trabajo en grupo.	6.20	8.00	14.2
<b>Semana 13:</b>	Tema 12	- Clases teóricas: multiplexores analógicos y S&H (tema 12). - Resolución de ejercicios y problemas: adquisición de señales (tema 11). - Actividades en grupo: adquisición de señales (temas 11-12) - Prácticas de laboratorio: conversión A/D (tema 13). - Tutorías: evaluación del trabajo en grupo.	6.20	6.00	12.2
<b>Semana 14:</b>	Tema 13	- Clases teóricas: convertidores D/A (tema 13). - Resolución de ejercicios y problemas: adquisición de señales (temas 11-13). - Actividades en grupo: adquisición de señales (temas 11-13). - Prácticas de laboratorio: conversión A/D (tema 13). - Tutorías: evaluación del trabajo en grupo.	6.20	6.00	12.2
<b>Semana 15:</b>	Tema 13	- Clases teóricas: convertidores A/D (tema 13). - Resolución de ejercicios y problemas:	4.00	4.00	8

Fecha de última modificación: 26-05-2015

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 10 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

		adquisición de señales (temas 11-13).			
Semanas 16 a 18:	Temas 1-13	Estudio autónomo y examen final	4.00	45.00	49
<b>Total horas</b>			<b>90</b>	<b>135</b>	<b>225</b>

Fecha de última modificación: 26-05-2015

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 11 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22



# Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial

## Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

### GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA:

### Ingeniería de Control

Curso Académico 2013-2014



Fecha de la última modificación: 04-07-2014

Fecha: 26-06-2013

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Ingeniería de Control	Código: 339393202
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Física Fundamental y Experimental, Electrónica y Sistemas</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Ingeniería de Sistemas y Automática</b></li><li>- Curso: <b>3</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li><li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li><li>- Créditos ETCS: <b>9.0</b></li><li>- Horario: <b><a href="http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es">http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es</a></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 (0,45 ECTS en Inglés)</b></li></ul>	

### 2. Requisitos para cursar la asignatura

Cursar Automatización y Control Industrial

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: LEOPOLDO ACOSTA SANCHEZ
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>Teoría (GT1) y Prácticas (GP1,GP2)</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Informática y de Sistemas</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería de Sistemas y Automática</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Despacho Nº 49. 5ª planta. Edificio de Física y Matemáticas.</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Primer Cuatrimestre.- Lunes 09:30h-13:30h, Jueves 11:00h-13:00h Segundo Cuatrimestre.- Martes y Jueves 10:00h-13:00h. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922 31 82 64</b></li><li>- Correo electrónico: <b>leo@isaatc.ull.es</b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>
Profesor/a : MARTA SIGUT SAAVEDRA
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>Teoría (GT1) y Prácticas (GP1,GP2)</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Informática y de Sistemas</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería de Sistemas y Automática</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Despacho en la 2ª planta en el edificio de la ETSII</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Martes y Jueves de 10:00h a 13:00h. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922845039</b></li><li>- Correo electrónico: <b>marsigut@ull.es</b></li></ul>

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

- Dirección web docente: <http://www.campusvirtual.ull.es>

**Profesor/a : SANTIAGO TORRES ALVAREZ**

- Grupo: **Teoría (GT1) y Prácticas (GP1,GP2)**
- Departamento: **Ingeniería Informática y de Sistemas**
- Área de conocimiento: **Ingeniería de Sistemas y Automática**
- Lugar Tutoría: **Dep. ISAATC. Planta baja del edificio de Física, pasillo hacia los aparcamientos.**
- Horario Tutoría: **Primer Cuatrimestre. Miércoles, Jueves de 10:30h-13:30h. Segundo Cuatrimestre. Martes de 10:30 a 13:30, Jueves 11:00h-14:00h . El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.**
- Teléfono (despacho/tutoría): **922 316502 ext. 6837**
- Correo electrónico: **storres@ull.edu.es**
- Dirección web docente: <http://www.campusvirtual.ull.es>

#### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Tecnología Específica: Electrónica Industrial**
- Perfil Profesional: **Ingeniería Electrónica Industrial y Automática**

#### 5. Competencias

**Orden CIN/351/2009**

[T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

**Tecnología Específica: Electrónica Industrial**

[26] Conocimientos de regulación automática y técnicas de control y su aplicación a la automatización industrial.  
[29] Capacidad para diseñar sistemas de control y automatización industrial.

**Transversales**

[O1] Capacidad de análisis y síntesis.  
[O5] Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.  
[O6] Capacidad de resolución de problemas.  
[O7] Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.  
[O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.

#### 6. Contenidos de la asignatura

**Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura**

Módulo I:  
- Profesor: Leopoldo Acosta Sánchez

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Tema 1:  
Repaso conceptos básicos de Control. Control PID. Rechazo de perturbaciones.

Tema 2:  
-Compensador de adelanto.  
-Compensador de atraso.

Tema 3:  
-Variables de estado.  
-Estimador de estado.  
-Control óptimo. Índices de costo.

Contenidos prácticos:  
-Práctica Rechazo de Perturbaciones.  
-Práctica Diseño de un compensador.  
-Práctica Variables de estado.  
-Práctica Control Óptimo LQR

Módulo II:  
- Profesora: Marta Sigut Saavedra

Tema 4: Introducción a los sistemas multivariables  
-Sistemas SISO y MIMO.  
-Concepto de matriz de transferencia.  
-Generalización de la magnitud de un sistema SISO al caso MIMO.  
-Direcciones de un sistema multivariable.

Tema 5: Introducción al control multivariable  
-El problema de las interacciones en los sistemas MIMO.  
-Matriz de ganancias estacionarias y matriz de ganancias relativas de Bristol.  
-Criterios de emparejamiento.  
-Reglas de McAvoy.  
-Desacoplo de un sistema multivariable.

Contenidos prácticos:  
-Práctica 1 de emparejamiento.  
-Práctica 2 de emparejamiento.  
-Práctica 1 de desacopladores.  
-Práctica 2 de desacopladores.

Módulo III:  
- Profesor: Santiago Torres Álvarez

Tema 6: Sistemas no-lineales.  
-Descripción de las no linealidades más comunes.  
-La función descriptiva  
-Efectos sobre la estabilidad y la respuesta del sistema.

Tema 7: Control digital.  
-Introducción al control digital.  
-Sistema muestreador - retenedor.  
-Teorema del muestreo.  
-Transformada Z: definición y propiedades  
-Transformada Z inversa  
-Representación externa de sistemas discretos.

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

- Discretización de sistemas continuos.
- Representación interna de sistemas discretos.

Tema 8: Control digital (2).

- Respuesta temporal de sistemas discretos.
- Respuesta en frecuencia de sistemas discretos.
- Estabilidad.

Tema 9: Control digital (y 3).

- Especificaciones en transitorio de sistemas discretos.
- Error en régimen permanente de sistemas discretos.
- Versión discreta del PID.

Contenidos prácticos:

- Práctica Sistemas no lineales
- Práctica respuesta sistemas discretos
- Práctica de discretización de sistemas
- Práctica de control digital

Actividades a desarrollar en otro idioma

- Consulta bibliográfica.
- Manejo de herramienta informática en inglés.

**7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante**

Descripción

En el horario de clase teórica el profesor irá comentando y explicando el contenido de dichos apuntes y respondiendo a las dudas de los alumnos. La explicación se combinará con la realización de ejercicios y ejemplos.

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	30.00		30	[26], [29], [O1], [O5], [O6], [O7]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	39.00		39	[T9], [26], [29], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	6.00		6	[T9], [26], [29], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8]
Realización de trabajos (individual/grupal)	5.00	10.00	15	[26], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8]
Estudio/preparación de clases teóricas		45.00	45	[26], [O1], [O5], [O6], [O7]

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Estudio/preparación de clases prácticas		40.00	40	[29], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8]
Preparación de exámenes		40.00	40	[26], [29], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8]
Realización de exámenes	4.00		4	[26], [29], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8]
Asistencia a tutorías	6.00		6	[26], [29], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8]
Total horas	90	135	225	
		Total ECTS	9	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

- Ogata, Katsuhiko. "Ingeniería de control moderna". Pearson Educación 2005.  
<http://absysnetweb.bbt.ull.es/cgi-bin/abnetopac?ACC=DOSEARCH&xsqf99=368274.titn>.
- Ogata, Katsuhiko. "Problemas de ingeniería de control utilizando Matlab". Prentice Hall 1998.  
<http://absysnetweb.bbt.ull.es/cgi-bin/abnetopac?ACC=DOSEARCH&xsqf99=174996.titn>.
- Ogata, Katsuhiko. "Sistemas de control en tiempo discreto". Prentice Hall Hispanoamericana 1996.  
<http://absysnetweb.bbt.ull.es/cgi-bin/abnetopac?ACC=DOSEARCH&xsqf99=174980.titn>.
- P.B. Deshpande. "Multivariable Process Control". Ed. Instrument Society of America, 1989
- S. Skogestad, I. Postlethwaite "Multivariable Feedback Control". Ed. John Wiley & Sons, 2005

### Bibliografía Complementaria

- Domínguez S. et al. "Control en el espacio de estado". Prentice Hall 2006.  
<http://absysnetweb.bbt.ull.es/cgi-bin/abnetopac?ACC=DOSEARCH&xsqf99=343473.titn>.
- P. Ollero de Castro, E. Fernández Camacho. "Control e Instrumentación de Procesos Químicos". Ed. Síntesis, 1997
- O'Reilly. "Multivariable control for industrial applications". Ed. Peter Peregrinus, 1987

### Otros recursos

- Apuntes en el Moodle
- Software:  
MATLAB, OCTAVE, SCICOSLAB (SCILAB)

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Hardware:  
- Aula de ordenadores  
- Plantas de procesos reales

## 9. Sistema de Evaluación y Calificación

### Descripción

La evaluación consistirá en dos partes, debiéndose obtener un mínimo de 4 puntos sobre 10 en cada una de ellas para aprobar la asignatura:

#### Parte 1:

Examen (50% de la nota final). El examen constará de tres partes, correspondientes a los módulos de la asignatura. Deberá superarse cada uno con una nota superior a 3,5 sobre 10 puntos.

Trabajos (5% de la nota final)

#### Parte 2:

Realización de las prácticas en el laboratorio, cuya asistencia es obligatoria (40% de la nota final)

Seminarios (5% de la nota final)

El alumno cuya nota de prácticas sea inferior a los 4 puntos sobre 10 tendrá la posibilidad de realizar un examen de prácticas, siempre y cuando lo solicite previamente.

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas de respuesta corta	[26], [29], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8]	Cumplimentación de cuestionarios sobre las prácticas. Entrega de los trabajos presencialmente en el laboratorio.	30%
Pruebas de desarrollo	[T9], [26], [29], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8]	Dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia	50%
Trabajos y Proyectos	[T9], [26], [29], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8]	En cada trabajo se analizará: - Estructura del trabajo - Originalidad - Presentación	5%
Seminarios	[26], [29], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8]	Asistencia a los Seminarios	5%
Asistencia a las prácticas	[26], [29], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8]	Asistencia	10%

## 10. Resultados de aprendizaje

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá ser capaz de:  
-Dominar la representación de los sistemas mediante variables de estado.  
-Diseñar sistemas de control digital.  
-Dominar las técnicas de análisis y diseño de controladores industriales.

### 11. Cronograma / calendario de la asignatura

#### Descripción

El cronograma se muestra en la siguiente tabla.

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

2 <sup>o</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	1	Repaso conceptos básicos de Control. Control PID. Rechazo de perturbaciones. Práctica Rechazo de Perturbaciones.	5.70	6.30	12
Semana 2:	2	Compensadores. Compensador de adelanto. Compensador de atraso. Práctica Diseño de un compensador.	5.70	6.30	12
Semana 3:	3	Variables de estado Práctica Variables de estado.	5.70	6.30	12
Semana 4:	3	Estimador de estado. Práctica Variables de estado.	5.70	6.30	12
Semana 5:	3	Control Óptimo LQR. Práctica Control Óptimo LQR	5.70	6.30	12
Semana 6:	4	-Presentación de la parte II de la asignatura -Introducción a los sistemas multivariables -Práctica 1 de simulación relativa al emparejamiento de variables	5.70	6.30	12
Semana 7:	5	-Estudio de las interacciones en los sistemas MIMO y técnicas para elegir el mejor emparejamiento -Práctica 1 de simulación relativa al emparejamiento de variables	5.70	6.30	12
Semana 8:	5	-Sintonización de controladores con las reglas de McAvoy -Práctica 2 de simulación relativa al emparejamiento de variables	5.70	6.30	12

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22



**Asignatura: Ingeniería de Control**

<b>Semana 9:</b>	5	-Diseño de desacopladores dinámicos completos -Práctica 1 de simulación relativa al diseño de desacopladores	5.70	6.30	12
<b>Semana 10:</b>	5	-Diseño de desacopladores dinámicos parciales y desacopladores en estado estacionario -Práctica 2 de simulación relativa al diseño de desacopladores	5.70	6.30	12
<b>Semana 11:</b>	6	Sistemas no-lineales. Descripción de las no linealidades más comunes. Efectos sobre la estabilidad y la respuesta del sistema.  Práctica Sistemas no lineales	5.70	6.30	12
<b>Semana 12:</b>	7	Control digital. Introducción al control digital. Sistema muestreador - retenedor. Teorema del muestreo.  Práctica de discretización de sistemas.	5.70	6.30	12
<b>Semana 13:</b>	7	Transformada Z. Transformada Z inversa. Representación externa de sistemas discretos Discretización de sistemas continuos.  Práctica respuesta sistemas discretos	5.70	6.30	12
<b>Semana 14:</b>	7	Representación interna de sistemas discretos  Respuesta temporal Respuesta en frecuencia  Práctica de control digital	5.70	6.30	12
<b>Semana 15:</b>	7	Estabilidad. Especificaciones de respuesta transitoria. Error en régimen permanente de sistemas discretos. Versión discreta del PID.  Práctica de control digital	6.20	6.80	13
<b>Semanas 16 a 18:</b>	Evaluación	Evaluación y trabajo autónomo del alumno para la preparación de la evaluación	4.00	40.00	44
<b>Total horas</b>			<b>90</b>	<b>135</b>	<b>225</b>

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 8 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

# Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial

## Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

### GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA:

### Sistemas de Comunicación

Curso Académico 2013-2014

Fecha de la última modificación: 04-07-2014



Fecha: 26-06-2013

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Sistemas de Comunicación	Código: 339393203
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Física Fundamental y Experimental, Electrónica y Sistemas</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Teoría de la Señal y Comunicaciones</b></li><li>- Curso: <b>3</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li><li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li><li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li><li>- Horario: <b><a href="http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es">http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es</a></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

No existen requisitos para cursar la asignatura

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: FERNANDO LUIS ROSA GONZALEZ
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>GTI</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Industrial</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Teoría de la Señal y Comunicaciones</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Despacho 422, Edificio de Matemática y Física</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Lunes, Martes y Miércoles de 9:30 a 11:30</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922318231 / 922316502 ext. 6035</b></li><li>- Correo electrónico: <b>frosa@ull.es</b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>

Profesor/a : JOSE GIL MARICHAL HERNANDEZ
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>GTI</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Industrial</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Teoría de la Señal y Comunicaciones</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Despacho 422, Edificio de Matemática y Física</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Lunes, Martes y Miércoles de 9:30 a 11:30</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922318231</b></li><li>- Correo electrónico: <b>jmarisher@ull.es</b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

#### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Tecnología Específica: Electrónica Industrial**
- Perfil Profesional: **Ingeniería Electrónica Industrial y Automática**

#### 5. Competencias

##### Orden CIN/351/2009

[T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

##### Tecnología Específica: Electrónica Industrial

[28] Conocimiento aplicado de informática industrial y comunicaciones.

##### Transversales

- [O5] Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.
- [O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.
- [O15] Capacidad para el manejo de especificaciones técnicas y para elaboración de informes técnicos.

#### 6. Contenidos de la asignatura

##### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesor: Fernando Rosa González
- Temas:

Tema 1: Conceptos básicos:

- 1.1 Clasificación de señales.
- 1.2 Señales importantes y sus propiedades.
- 1.3 Clasificación de sistemas.
- 1.4 Análisis de sistemas lineales e invariantes (LTI) en el dominio del tiempo.

Tema 2: Dominio de la frecuencia:

- 2.1 Series de Fourier y sus propiedades.
- 2.2 Respuesta de sistemas LTI a señales periódicas.
- 2.3 Teorema de Parseval.
- 2.4 Transformada de Fourier y sus propiedades.
- 2.5 Transmisión de sistemas LTI.

Tema 3: Generación de Señales:

- 3.1 Osciladores.
- 3.2 Circuitos de enganche de fase.

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

3.3 Sintetizadores de frecuencia.

Tema 4: Modulación Analógica:

- 4.1 Modulación de Amplitud.
- 4.2 Circuitos de modulación de AM.
- 4.3 Circuitos receptores de AM.
- 4.4 Doble banda lateral y banda lateral única.
- 4.5 Modulaciones de fase y frecuencia.
- 4.6 Circuitos de FM.

Tema 5: Líneas, propagación, antenas y guías de onda:

- 5.1 Tipos de líneas y circuito equivalente.
- 5.2 Ondas incidentes, reflejadas y estacionarias.
- 5.3 Propagación de ondas.
- 5.4 Antenas, ganancia, polarización, ancho de haz, ancho de banda e impedancia.
- 5.5 Antenas básicas y dipolo de media onda.

Tema 6: Transmisión Digital:

- 6.1 Modulación de pulsos.
- 6.2 DPCM.
- 6.3 Modulación por cuadratura de amplitud QAM.
- 6.4 FSK
- 6.5 PSK
- 6.6 MSK

Profesores: Jose Gil Marichal Hernández y Fernando Luis Rosa González

- Práctica 1: Transmisión en Banda Base, AM, FM y PWM.
- Práctica 2: Multiplexado en frecuencia, Canales y Filtros.
- Práctica 3: Conversión A/D, D/A, muestreo y cuantificación.
- Práctica 4: Transmisión ASK, FSK, PSK, DPSK y QPSK.
- Práctica 5: PLL, Diagramas de Ojo y Constelaciones

**Actividades a desarrollar en otro idioma**

- Profesor: Fernando L. Rosa González
- Se impartirá una hora de clase con la proyección en inglés de una clase del OpenCourseWare del MIT. Los alumnos deberán trabajar ese contenido y defenderlo en inglés ante el profesor.

**7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante**

**Descripción**

La asignatura presenta un enfoque práctico de introducción a los Sistemas de Comunicaciones. La metodología seguida está basada en el aprendizaje por módulos de objetivos. En ese sentido, el contenido de la materia esta dividido en seis temas teóricos y cinco prácticos que se presentarán secuencialmente. Para su estudio, las clases teóricas aportan los conocimientos fundamentales sobre los que se apoyan tanto las clases prácticas de problemas (15 horas) como de laboratorio (15 horas). Ambas, permiten ahondar en todas las competencias generales del título desarrolladas en esta signatura, especialmente en lo referente al razonamiento crítico, análisis lógico y capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica, entre otros. Por último, se ha recurrido a que los alumnos realicen un trabajo en inglés sobre el contenido de una clase impartida

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

en inglés. Entre las clases teóricas, se intercalarán las clases prácticas de problemas a lo largo del curso. Los alumnos disponen en el entorno virtual de la ULL de todas las hojas de problemas de los diferentes temas que conforman la asignatura, parte de los cuales serán resueltos en las horas presenciales. Para las prácticas de laboratorio, los alumnos dispondrán en el mismo entorno virtual de los correspondientes manuales y guiones con suficiente antelación. Las prácticas y su funcionamiento se atenderán en una de las primeras tutorías grupales. Tanto para la resolución de hojas de problemas como para la preparación de las prácticas (lectura de guiones), los alumnos disponen de trabajo autónomo, que se completan con otras tantas para la preparación de exámenes y 20 para el estudio/preparación de clases teóricas.

**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	35.00		35	[T9], [28], [O5], [O8], [O15]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	13.00		13	[T9], [28], [O5], [O8], [O15]
Realización de trabajos (individual/grupal)	5.00	25.00	30	[T9], [28], [O5], [O8], [O15]
Estudio/preparación de clases teóricas		35.00	35	[T9], [28], [O5], [O8], [O15]
Estudio/preparación de clases prácticas		15.00	15	[T9], [28], [O5], [O8], [O15]
Preparación de exámenes		15.00	15	[T9], [28], [O5], [O8], [O15]
Realización de exámenes	4.00		4	[T9], [28], [O5], [O8], [O15]
Asistencia a tutorías	3.00		3	[T9], [28], [O5], [O8], [O15]
Total horas	60	90	150	
		Total ECTS	6	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

1. Título: Introducción a los Sistemas de Comunicaciones; Autor: F.G. Stremler;
2. Título: Sistemas de comunicación digitales y analógicos; Autor: L. W. Couche;
3. Título: Digital Communications; Autor: B. Sklar;
4. Título: Electrónica; Autor: A.R. Hambley

### Bibliografía Complementaria

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Manuales y guiones de prácticas.
<b>Otros recursos</b>
Esquemas y Especificaciones de circuitos electrónicos.

## 9. Sistema de Evaluación y Calificación

Descripción
<p>La evaluación de los estudiantes se realizará de acuerdo a los siguientes apartados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pruebas de desarrollo y cuestionarios.</li> <li>- Informes de trabajo.</li> <li>- Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas.</li> </ul> <p>La consecución de los objetivos se valorará de acuerdo con los siguientes criterios:</p> <p>a) Realización de pruebas de desarrollo y cuestionarios (70%, 7 puntos).            b) Informes de trabajo (20%, 2 puntos).            c) Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas (10%, 1 punto).</p> <p>La calificación final del alumno corresponderá a la suma de las puntuaciones obtenidas en los apartados a), b) y c). No obstante, para que ello tenga lugar, será necesario obtener, al menos, una calificación de 3,5 puntos (sobre 7) en el apartado a). De no ser así, la nota final sería la obtenida en dicho apartado a).</p> <p>La calificación alcanzada en los apartados b) y c) será válida para todas las convocatorias del curso académico, por ser calificaciones resultantes de evaluación puramente continua, no así la a) que será realizada mediante una prueba de cuestionario escrito en cada convocatoria.</p> <p>La asistencia a las prácticas de laboratorio es obligatoria así como la entrega de los informes que se deriven de ellas.</p>

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas de desarrollo	[T9], [28], [O5], [O8], [O15]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Demostrar conocimientos sobre fundamentos de electrónica.</li> <li>- Expresarse con concreción y adecuadamente al comunicar ideas por escrito en el desarrollo de preguntas teóricas.</li> <li>- Demostrar, con la resolución de problemas, su capacidad de razonamiento</li> </ul>	70%
Trabajos y Proyectos	[T9], [28], [O5], [O8], [O15]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad para enfrentar de manera crítica, de forma individual o en grupo, la resolución de problemas de diseño en el campo de la electrónica.</li> <li>- Capacidad de aplicar</li> </ul>	20%

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

		conocimientos teóricos a la práctica.	
Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas	[T9], [28], [O5], [O8], [O15]	- Demostrar razonamiento crítico. - Capacidad de interpretar resultados y realizar medidas. - Capacidad de resolver problemas prácticos relacionados con la electrónica. - Capacidad de aplicar conocimientos teóricos a la práctica.	10%

## 10. Resultados de aprendizaje

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá ser capaz de:

- Adquirir conocimientos básicos en el campo de las comunicaciones electrónicas que le van a capacitar para aprender nuevos métodos y teorías.
- Desarrollar la capacidad de resolver problemas y toma de decisiones tan frecuentes en el caso de los sistemas de comunicación.
- Adquirir experiencia práctica en el manejo de dispositivos electrónicos de medida: osciloscopio, generadores de señal, frecuencímetros, analizador lógico, etc.
- Estar acostumbrado a trabajar con reglamentos y especificaciones técnicas en lengua inglesa.
- Conocer los circuitos electrónicos de los sistemas de comunicaciones básicos.

## 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.

2º Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	Tema 1 práctica 1	1.1 Clasificación de señales. 1.2 Señales importantes y sus propiedades.	2.00	3.00	5
Semana 2:	Tema 1 práctica 1	1.3 Clasificación de sistemas. 1.4 Análisis de sistemas lineales e invariantes (LTI) en el dominio del tiempo.	4.00	6.00	10
Semana 3:	Tema 2 práctica 1	2.1 Series de Fourier y sus propiedades. 2.2 Respuesta de sistemas LTI a señales periódicas.	4.00	6.00	10

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22



**Asignatura: Sistemas de Comunicación**

		2.3 Teorema de Parseval.			
<b>Semana 4:</b>	Tema 2 práctica 2	2.4 Transformada de Fourier y sus propiedades. 2.5 Transmisión de sistemas LTI.	4.00	6.00	10
<b>Semana 5:</b>	Tema 3 práctica 2	3.1 Osciladores.	4.00	6.00	10
<b>Semana 6:</b>	Tema 3 práctica 2	3.2 Circuitos de enganche de fase. 3.3 Sintetizadores de frecuencia.	4.00	6.00	10
<b>Semana 7:</b>	Tema 4 práctica 3	4.1 Modulación de Amplitud. 4.2 Circuitos de modulación de AM.	4.00	6.00	10
<b>Semana 8:</b>	Tema 4 práctica 3	4.3 Circuitos receptores de AM. 4.4 Doble banda lateral y banda lateral única.	4.00	6.00	10
<b>Semana 9:</b>	Tema 4 práctica 3	4.5 Modulaciones de fase y frecuencia. 4.6 Circuitos de FM.	4.00	6.00	10
<b>Semana 10:</b>	Tema 5 práctica 4	5.1 Tipos de líneas y circuito equivalente. 5.2 Ondas incidentes, reflejadas y estacionarias.	4.00	6.00	10
<b>Semana 11:</b>	Tema 5 práctica 4	5.3 Propagación de ondas.	4.00	6.00	10
<b>Semana 12:</b>	Tema 5 práctica 4	5.4 Antenas, ganancia, polarización, ancho de haz, ancho de banda e impedancia. 5.5 Antenas básicas y dipolo de media onda.	4.00	6.00	10
<b>Semana 13:</b>	Tema 6 práctica 5	6.1 Modulación de pulsos. 6.2 DPCM.	4.00	6.00	10
<b>Semana 14:</b>	Tema 6 práctica 5	6.3 Modulación por cuadratura de amplitud QAM. 6.4 FSK	4.00	6.00	10
<b>Semana 15:</b>	Tema 6 práctica 5	6.5 PSK 6.6 MSK	4.00	6.00	10
<b>Semanas 16 a 18:</b>	Evaluación	Evaluación y trabajo autónomo del alumno para la preparación de la evaluación	2.00	3.00	5
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

# Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial

## Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

### GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA:

### Sistemas Robotizados

Curso Académico 2013-2014

Fecha de la última modificación: 13-10-2014

Fecha: 26-06-2013



Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Sistemas Robotizados	Código: 339393204
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Física Fundamental y Experimental, Electrónica y Sistemas</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Ingeniería de Sistemas y Automática</b></li><li>- Curso: <b>3</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li><li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li><li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li><li>- Horario: <b><a href="http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es">http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es</a></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

No existen requisitos para cursar la asignatura

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: LEOPOLDO ACOSTA SANCHEZ
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>Teoría (GT1) y Prácticas (GP1,GP2)</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Informática y de Sistemas</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería de Sistemas y Automática</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Despacho Nº 49. 5ª planta. Edificio de Física y Matemáticas.</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Primer Cuatrimestre.- Lunes 09:30h-13:30h, Jueves 11:00h-13:00h Segundo Cuatrimestre.- Martes y Jueves 10:00h-13:00h. Este horario de tutorías es tentativo, pudiendo cambiar a lo largo del curso por razones de carga docente. La información actualizada podrá consultarse en: <a href="http://portal.isaatc.ull.es/">http://portal.isaatc.ull.es/</a></b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922 31 82 64</b></li><li>- Correo electrónico: <b>leo@isaatc.ull.es</b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>

Profesor/a : SANTIAGO TORRES ALVAREZ
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>Prácticas (GP1,GP2)</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Informática y de Sistemas</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería de Sistemas y Automática</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Despacho Secretario. Edificio ETSII. 2ª planta. Pasillo hacia el salón de grados.</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Primer Cuatrimestre. Miércoles, Jueves 11:00h-14:00h. Segundo Cuatrimestre. Martes, Jueves 11:00h-14:00h . Este horario de tutorías es tentativo, pudiendo cambiar a lo largo del curso por razones de carga docente. La información actualizada podrá consultarse en: <a href="http://portal.isaatc.ull.es/">http://portal.isaatc.ull.es/</a></b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922 316502 ext. 6837</b></li></ul>

Fecha de última modificación: 13-10-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

- Correo electrónico: [storres@ull.edu.es](mailto:storres@ull.edu.es)  
- Dirección web docente: <http://www.campusvirtual.ull.es>

**Profesor/a : MARTA SIGUT SAAVEDRA**

- Grupo: **Prácticas (GP1,GP2)**  
- Departamento: **Ingeniería Informática y de Sistemas**  
- Área de conocimiento: **Ingeniería de Sistemas y Automática**  
- Lugar Tutoría: **Despacho en la 2ª planta en el edificio de la ETSII**  
- Horario Tutoría: **Martes y Jueves de 10:00h a 13:00h. Este horario de tutorías es tentativo, pudiendo cambiar a lo largo del curso por razones de carga docente. La información actualizada podrá consultarse en: <http://portal.isaatc.ull.es/>**  
- Teléfono (despacho/tutoría): **922845039**  
- Correo electrónico: **marsigut@ull.es**  
- Dirección web docente: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

**4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios**

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Tecnología Específica: Electrónica Industrial**  
- Perfil Profesional: **Ingeniería Electrónica Industrial y Automática**

**5. Competencias**

**Orden CIN/351/2009**

[T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

**Tecnología Específica: Electrónica Industrial**

[27] Conocimientos de principios y aplicaciones de los sistemas robotizados.

**Transversales**

[O1] Capacidad de análisis y síntesis.  
[O5] Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.  
[O6] Capacidad de resolución de problemas.  
[O7] Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.  
[O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.

**6. Contenidos de la asignatura**

**Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura**

Contenidos teóricos:  
Profesor: Leopoldo Acosta Sánchez  
Módulo I: Brazos Robóticos

Fecha de última modificación: 13-10-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Tema 1: Conceptos básicos de brazos robóticos.  
Introducción a la Robótica de Manipulación  
Estructuras básicas. Morfología. Grados de libertad. Manipuladores.

Tema 2: Cinemática de Manipuladores.  
-Geometría Homogénea. Representación de la posición y de la orientación. Matrices de transformación homogéneas. Traslaciones, Rotaciones y Perspectiva. Representación de Denavit-Hartenberg.  
-Cinemática Directa. Concepto de Articulación. Variables generalizadas.  
- Introducción a la Cinemática Inversa.

Tema 3: Sensores y Actuadores  
- Sensores de posición y velocidad. Acelerómetros. Giróscopos. Sensores de ultrasonidos. Telémetros láser.  
- Actuadores. Motores DC. Servos. Motores paso a paso.  
- Conceptos básicos de visión en Robótica. Estereovisión.

Tema 4: Conceptos básicos de Control de Manipuladores.  
-Control cinemático de manipuladores. Planificación.

Módulo II: Robótica Móvil.

Tema 5: Modelos de robots móviles.  
- Introducción a la Robótica Móvil.  
-Configuraciones holónomas y no holónomas.  
- Cinemática de robots móviles.

Tema 6: Localización y Navegación de robots móviles.  
- Procesos de Sensado y Movimiento.  
- Filtros de Kalman en Robótica.

Contenidos prácticos:  
Profesores: Leopoldo Acosta Sánchez, Santiago Torres Álvarez, Marta Sigut Saavedra  
Práctica con un manipulador real  
Práctica Matrices de transformación  
Práctica Cinemática directa  
Práctica Cinemática inversa  
Práctica Control manipulador  
Práctica Robot Móvil

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

- Consulta bibliográfica.
- Manejo de herramienta informática en inglés.
- Parte de los contenidos del tema 6 se expondrán mediante videos en inglés.

### 7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante

#### Descripción

Se pondrá a disposición de los alumnos los apuntes, más o menos detallados, de todos los temas de la asignatura. En

Fecha de última modificación: 13-10-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**Asignatura: Sistemas Robotizados**

el horario de clase teórica el profesor irá comentando y explicando el contenido de dichos apuntes y respondiendo a las dudas de los alumnos. La explicación se combinará con la realización de ejercicios y ejemplos.

La asignatura participa en el Programa de Actividad Docente On line con la siguiente carga:  
Horas presenciales virtuales(12): Clases teóricas(5), Clases prácticas(2), Realización de trabajos(5)

**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	24.00		24	[27], [O1], [O6], [O7]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	20.00		20	[27], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	5.00		5	[T9], [27], [O1], [O5], [O6], [O7]
Realización de trabajos (individual/grupal)	5.00	10.00	15	[27], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8]
Estudio/preparación de clases teóricas		30.00	30	[27], [O1], [O5], [O6], [O7]
Estudio/preparación de clases prácticas		30.00	30	[27], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8]
Preparación de exámenes		20.00	20	[T9], [27], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8]
Realización de exámenes	3.00		3	[27], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8]
Asistencia a tutorías	3.00		3	[27], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8]
Total horas	60	90	150	
		Total ECTS	6	

**8. Bibliografía / Recursos**

**Bibliografía Básica**

-Ollero Baturone, Aníbal. "Robótica: manipuladores y robots móviles". Barcelona. Marcombo 1991.  
<http://absysnetweb.btk.ull.es/cgi-bin/abnetopac?ACC=DOSEARCH&xsqf99=233353.titn>.

-Barrientos, Antonio et al. "Fundamentos de robótica". McGraw-Hill 2007.  
<http://absysnetweb.btk.ull.es/cgi-bin/abnetopac?ACC=DOSEARCH&xsqf99=386532.titn>.

**Bibliografía Complementaria**

Fecha de última modificación: 13-10-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

- K. S. Fu, R. C. González, C. S. G. Lee. "Robótica : control, detección, visión e inteligencia". McGraw-Hill 1989.  
<http://absysnetweb.bbt.ull.es/cgi-bin/abnetopac?ACC=DOSEARCH&xsqf99=179088.titn>.
- Torres, Fernando et al. "Robots y sistemas sensoriales". Prentice-Hall 2002.  
<http://absysnetweb.bbt.ull.es/cgi-bin/abnetopac?ACC=DOSEARCH&xsqf99=266353.titn>.
- Kelly Rafael, Santibáñez Víctor."Control de movimiento de robots manipuladores". Prentice Hall 2003.  
<http://absysnetweb.bbt.ull.es/cgi-bin/abnetopac?ACC=DOSEARCH&xsqf99=338948.titn>.
- Ferraté G. et al "Robótica industrial". Marcombo 1986.  
<http://absysnetweb.bbt.ull.es/cgi-bin/abnetopac?ACC=DOSEARCH&xsqf99=56475.titn>.
- Craig, John J."Introduction to Robotics : Mechanics and Control". Pearson Education 2005.  
<http://absysnetweb.bbt.ull.es/cgi-bin/abnetopac?ACC=DOSEARCH&xsqf99=384317.titn>.
- Audi Piera, Daniel. "Cómo y cuándo aplicar un robot industrial". Marcombo 1988.  
<http://absysnetweb.bbt.ull.es/cgi-bin/abnetopac?ACC=DOSEARCH&xsqf99=56502.titn>.

**Otros recursos**

Material disponible en el Moodle:

- Apuntes
- Videos
- Artículos sobre aspectos determinados de la asignatura

Se harán prácticas de dos tipos:

- Simulación en un aula de ordenadores con el software MATLAB, OCTAVE o SICOSLAB.
- Con un robot manipulador real.

También se mostrarán a los alumnos robots móviles reales.

**9. Sistema de Evaluación y Calificación**

**Descripción**

La evaluación consistirá en dos partes:

Parte 1:

- Examen (45% de la nota final)
- Trabajos (10% de la nota final)

Parte 2:

- Asistencia prácticas (10% de la nota final)
- Prácticas (30% de la nota final)
- Seminarios (5% de la nota final)

Deberá obtenerse un mínimo de un 4 en cada una de las partes para aprobar la asignatura.

**Estrategia Evaluativa**

TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
----------------	--------------	-----------	-------------

Fecha de última modificación: 13-10-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**Asignatura: Sistemas Robotizados**

Pruebas de respuesta corta	[27], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8]	Cumplimentación de cuestionarios sobre las prácticas. Entrega de los trabajos presencialmente en el laboratorio.	30%
Pruebas de desarrollo	[T9], [27], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8]	Domínio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia	45%
Trabajos y Proyectos	[T9], [27], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8]	En cada trabajo se analizará: - Estructura del trabajo - Originalidad - Presentación	10%
Seminarios	[27], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8]	Asistencia a los Seminarios	5%
Asistencia a las prácticas	[27], [O1], [O5], [O6], [O7], [O8]	Asistencia	10%

**10. Resultados de aprendizaje**

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá ser capaz de:  
-Conocer los principios y aplicaciones de los sistemas robotizados.  
-Dominar las técnicas de resolución de la cinemática directa.  
-Seleccionar el robot adecuado en función del problema.

**11. Cronograma / calendario de la asignatura**

**Descripción**

La asignatura participa en el Programa de Actividad Docente On line con las actividades que se detallan en el cronograma.

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

2 <sup>do</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	1	Introducción a la Robótica de Manipulación. Práctica con un manipulador real	3.80	4.60	8.4
Semana 2:	1	Estructuras básicas. Morfología. Grados de libertad. Manipuladores.	3.80	4.60	8.4

Fecha de última modificación: 13-10-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22



**Asignatura: Sistemas Robotizados**

		Práctica con un manipulador real			
<b>Semana 3:</b>	2	Geometría Homogénea. Matrices de transformación homogéneas. Representación Denavit-Hartenberg. Práctica Matrices de transformación	3.80	4.60	8.4
<b>Semana 4:</b>	2	Cinemática Directa. Concepto de Articulación. Variables generalizadas. Práctica Cinemática directa.  Actividad virtual: 1h correspondiente a docencia teórica se hará de forma virtual	3.80	4.60	8.4
<b>Semana 5:</b>	2	Introducción a la Cinemática Inversa. Práctica con un manipulador real  Actividad virtual: 1h correspondiente a docencia teórica se hará de forma virtual	3.80	4.60	8.4
<b>Semana 6:</b>	3	Sensores de posición y velocidad. Acelerómetros. Giróscopos. Sensores de ultrasonidos. Telémetros láser. Práctica con un manipulador real  Actividad virtual: 1h correspondiente a docencia teórica se hará de forma virtual	3.80	4.60	8.4
<b>Semana 7:</b>	3	Actuadores. Motores DC. Servos. Motores paso a paso. Práctica Cinemática directa	3.80	4.60	8.4
<b>Semana 8:</b>	3	Conceptos básicos de visión en Robótica. Estereovisión. Práctica Cinemática directa	3.80	4.60	8.4
<b>Semana 9:</b>	4	Control cinemático de manipuladores. Planificación. Práctica Cinemática directa	3.80	4.60	8.4
<b>Semana 10:</b>	4	Introducción a la Robótica Móvil. Práctica Cinemática inversa	3.80	4.60	8.4
<b>Semana 11:</b>	5	Cinemática de robots móviles. Práctica Cinemática inversa	3.80	4.60	8.4
<b>Semana 12:</b>	5	Localización y Navegación. Práctica Robot Móvil  Actividad virtual: 2h correspondientes a docencia teórica se hará de forma virtual  2h correspondientes a docencia práctica se hará de forma virtual	3.80	4.60	8.4
<b>Semana 13:</b>	6	Procesos de Sensado y Movimiento. Práctica Robot Móvil	3.80	4.60	8.4

Fecha de última modificación: 13-10-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**Asignatura: Sistemas Robotizados**

		Actividad virtual: 0,6h correspondientes a realización de trabajos se hará de forma virtual			
<b>Semana 14:</b>	6	Filtros de Kalman en Robótica. Práctica Control manipulador	3.80	4.60	8.4
		Actividad virtual: 0,6h correspondientes a realización de trabajos se hará de forma virtual			
<b>Semana 15:</b>	Repaso/ Trabajos	Repaso/Trabajos	3.80	5.60	9.4
		Actividad virtual: 3,8h correspondientes a realización de trabajos se hará de forma virtual			
<b>Semanas 16 a 18:</b>	Evaluación	Evaluación y trabajo autónomo del alumno para la preparación de la evaluación	3.00	20.00	23
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 13-10-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 8 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

# Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial

## Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

### GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA:

### Prácticas Externas

Curso Académico 2013-2014

Fecha de la última modificación: 04-07-2014



Fecha: 26-06-2013

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

## 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Prácticas Externas	Código: 339394001
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centro: <b>Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial</b></li> <li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática</b></li> <li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</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>Física Fundamental y Experimental, Electrónica y Sistemas</b></li> <li><b>Física Fundamental II</b></li> <li><b>Física Básica</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>Física Aplicada</b></li> <li><b>Ingeniería de Sistemas y Automática</b></li> <li><b>Ingeniería Eléctrica</b></li> <li><b>Ingeniería Telemática</b></li> <li><b>Tecnología Electrónica</b></li> <li><b>Teoría de la Señal y Comunicaciones</b></li> </ul> </li> <li>- Curso: <b>4</b></li> <li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li> <li>- Duración: <b>Anual</b></li> <li>- Créditos ETCS: <b>12.0</b></li> <li>- Horario: <b><a href="http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es">http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es</a></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 (0,6 ECTS)</b></li> </ul>	

## 2. Requisitos para cursar la asignatura

Podrán cursar la asignatura todos aquellos alumnos que cumplan con los requisitos generales(1) establecidos en la normativa que regula las prácticas académicas externas de los estudiantes universitarios y en particular de los estudiantes de la Universidad de La Laguna (RD 1707/2011 y normativa propia de la ULL(2), respectivamente) y que hayan superado 120 créditos de la titulación. No obstante, se considera recomendable que el alumno haya superado todas las asignaturas de primer y segundo curso, así como haber cursado todas las asignaturas del quinto y sexto cuatrimestres con un mínimo de 42 créditos superados. Estas recomendaciones serán especialmente valoradas a la hora de baremar al alumno y asignarle una empresa.

(1) Uno de los requisitos generales establece que el alumno no puede mantener ninguna relación contractual con la empresa, institución o entidad

(2)[http://www.ull.es/Private/folder/institucional/ull/wull/la\\_institucion/legislacion/docencia/practicas\\_externas2012.pdf](http://www.ull.es/Private/folder/institucional/ull/wull/la_institucion/legislacion/docencia/practicas_externas2012.pdf)

La cobertura de las prácticas se realizará de la siguiente manera:

- Si el alumno es menor de 28 años estará cubierto por el seguro escolar durante el desarrollo de las prácticas.
- Si el alumno tiene 28 años o más estará cubierto por una póliza que la ULL ha contratado para estos casos, y estará obligado a notificar su edad a la Comisión de Prácticas Externas para que ésta tramite el certificado correspondiente. La asignación de empresa para la realización de prácticas externas será responsabilidad de la Comisión de Prácticas Externas de la Escuela de Ingeniería Civil e Industrial y su representante en la asignatura (Coordinador). Se realizará teniendo en cuenta los siguientes criterios en orden de prioridad:
  - Estudiantes con discapacidad. Se priorizará a los estudiantes con discapacidad, con objeto de que puedan optar a empresas en las que estén aseguradas todas las medidas de accesibilidad universal.
  - Estudiantes de intercambio (Erasmus, Séneca, otros). Se priorizará a los estudiantes de intercambio, entrantes o salientes, con objeto de que puedan realizar las prácticas sin conflictos con los períodos de intercambio que tienen

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

establecidos.

- Estudiantes con mayor número de créditos superados, especialmente los que cumplan las recomendaciones antes citadas

- Estudiantes con mejor expediente académico

No obstante, si el caso lo requiriese, la asignación de empresa puede también ser realizada para favorecer aspectos organizativos de la asignatura o requerimientos especiales solicitados por la empresa y debidamente justificados por las características de las prácticas a desarrollar.

En el caso de que un alumno por propia iniciativa gestione la búsqueda de una empresa y solicite que se le asigne dicha empresa, se podrá realizar tal asignación sólo si se trata de una empresa nueva con la que no se haya realizado un convenio previamente y que por tanto no disponga del preceptivo convenio marco con la ULL o con la FEULL (Fundación Empresa ULL) - el alumno deberá aportar los datos de contacto de la empresa para la gestión de la firma de los convenios.

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesora/ Coordinador/a: SILVESTRE RODRIGUEZ PEREZ

- Grupo: **Coordinación de todos los grupos**

- Departamento: **Ingeniería Industrial**

- Área de conocimiento: **Tecnología Electrónica**

- Lugar Tutoría: **Lunes y martes de 11:00 a 14:00 (segundo cuatrimestre). Lunes de 9:30 a 13:30 y Jueves de 15:30 a 17:30 (primer cuatrimestre)**

- Horario Tutoría: **Zona Despachos, 2ª planta de E.T.S. Ingeniería Informática**

- Teléfono (despacho/tutoría): **922 845242**

- Correo electrónico: **srdguezp@ull.es**

- Dirección web docente: **http://www.campusvirtual.ull.es**

### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Prácticas Externas.**

- Perfil Profesional: **Ingeniero/a en Electrónica Industrial y Automática.**

**Proporcionar un complemento de formación práctico, permitiendo la inmersión del estudiante en las actividades usuales de una institución o empresa del sector industrial.**

### 5. Competencias

Orden CIN/351/2009

[T2] Capacidad para la dirección, de las actividades objeto de los proyectos de ingeniería: construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización

[T4] Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Electrónica Industrial.

[T5] Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios,

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

informes, planes de labores y otros trabajos análogos.  
 [T6] Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.  
 [T7] Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.  
 [T8] Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.  
 [T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

**Transversales**

[O1] Capacidad de análisis y síntesis.  
 [O2] Capacidad de organización y planificación del tiempo.  
 [O3] Capacidad de expresión oral.  
 [O4] Capacidad de expresión escrita.  
 [O5] Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.  
 [O6] Capacidad de resolución de problemas.  
 [O7] Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.  
 [O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.  
 [O9] Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.  
 [O10] Capacidad para diseñar y desarrollar proyectos.  
 [O11] Capacidad para la creatividad y la innovación.  
 [O12] Capacidad para la motivación por el logro y la mejora continua.  
 [O13] Capacidad para actuar éticamente y con compromiso social.  
 [O14] Capacidad de evaluar.  
 [O15] Capacidad para el manejo de especificaciones técnicas y para elaboración de informes técnicos.

**6. Contenidos de la asignatura**

**Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura**

Los contenidos de las Prácticas Externas podrán ser muy variados, dependiendo de la empresa o institución en donde se desarrollen las prácticas, pero siempre deberán tener relación con los contenidos de los estudios cursados y en la medida de lo posible ser un desarrollo o complemento de los mismos. Por otro lado, las prácticas se realizarán con el objetivo de proporcionar al estudiante competencias y habilidades que favorezcan su futura inserción laboral:

- Conocimiento de la organización del trabajo profesional en estudios, oficinas, empresas, organismos públicos e industrias
- Conocimiento del funcionamiento de una industria
- Capacidad para planificar acciones y desarrollar proyectos
- Capacidad para asumir la responsabilidad de la supervisión de un grupo de trabajo, asignación de tareas y recursos (liderazgo y trabajo en equipo)
- Habilidades de comunicación, resolución de conflictos y negociación (gestión de recursos humanos)
- Motivación para la actualización, innovación e investigación
- Conciencia sobre la explotación sostenible de recursos

El correcto desarrollo de las prácticas externas precisa contar con las figuras de un tutor académico de la Escuela de Ingeniería Civil e Industrial y otro tutor externo de la propia empresa u organismo en el que se desarrolla la actividad. El tutor externo diseñará las actividades específicas a desarrollar por el alumno y supervisará la realización de las mismas. El tutor académico supervisará la elaboración de la memoria final de las prácticas, se coordinará con el tutor externo para la correcta ejecución de las tareas a desarrollar por el alumno y para su evaluación.

La coordinación de prácticas externas será responsabilidad de la Comisión de Prácticas Externas de la Escuela de Ingeniería Civil e Industrial, a la que corresponderá la definición de los objetivos, orientación, contenidos y requisitos relativos a esta actividad, además de planificar y gestionar su desarrollo llevando a cabo la selección y asignación de tutores académicos a cada alumno admitido en el proceso de selección. El Coordinador de la asignatura formará parte de dicha Comisión y participará activamente en todas sus actividades.

Con carácter general la duración del período de prácticas presenciales en el centro de desarrollo será de 100 horas.

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

No obstante podrá habilitarse un suplemento extracurricular para aquellas empresas u organismos que lo soliciten y que consideren que el periodo de prácticas curricular de 100 horas no es suficiente para desarrollar las actividades que se proponen. Dicho suplemento extracurricular no podrá exceder de 100 horas (para un total de 200 horas) y deberá estar debidamente justificado por la empresa, además de contar con el visto bueno del alumno (que podrá hacer constar el suplemento extracurricular en su expediente) y del tutor académico (que repartirá las actividades de seguimiento y tutoría programadas en la asignatura al periodo completo curricular + suplemento extracurricular). La solicitud del suplemento extracurricular por parte de la empresa se adjuntará al convenio específico junto a la presente guía docente. Salvo indicación expresa en otro sentido, se considerará que la guía docente extiende su aplicación al suplemento extracurricular como proyecto formativo de prácticas. En ningún caso la duración de las prácticas presenciales en una empresa puede ser inferior a cuatro semanas (si hay suplemento extracurricular ese límite se aplica a la duración total).

De acuerdo con la normativa general, se firmará un convenio específico con el centro de desarrollo de las prácticas externas (el cual deberá disponer de un convenio marco de colaboración con la ULL o con la FEULL). En este convenio específico, o en sus correspondientes anexos, constará toda la información referente a las partes implicadas en la actividad, duración y horarios de las prácticas, así como el plan formativo formalizado en la presente guía docente. Dado el carácter formativo de las prácticas externas, su realización no establece relación contractual-laboral entre el estudiante y la empresa.

Como norma general el número de horas semanales estará comprendido entre 20 y 40 horas/semana. En cualquier caso, la carga y la distribución de dicho horario semanal siempre deben ser compatibles con el horario del resto de asignaturas del mismo cuatrimestre/curso cuando las prácticas se realicen en periodo lectivo, así como con la duración mínima de cuatro semanas.

El alumno asume la responsabilidad de guardar el secreto profesional sobre cualquier información a la que tenga acceso como consecuencia de la realización de las prácticas, y la de no explotar sin la autorización expresa de la entidad o la empresa los trabajos realizados en el desarrollo de las mismas. El alumno se compromete a aportar a la empresa todos los resultados obtenidos fruto de la labor que haya realizado en la empresa.

El tutor externo entregará un informe de evaluación que describa y valore las actividades realizadas por el estudiante durante el período de prácticas. Este informe formará parte de la calificación de la asignatura.

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

Al menos el resumen y conclusiones del informe de Prácticas Externas deberá presentarse de forma oral y escrita en una segunda lengua, preferiblemente inglés.

## 7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante

### Descripción

La asignatura Prácticas Externas consta de 12 ECTS, lo que supone 300 horas de trabajo del estudiante (120 horas presenciales y 180 de trabajo autónomo). Las horas de prácticas presenciales en la empresa se desarrollarán preferentemente durante el periodo lectivo del curso académico (30 semanas). Si por motivos de organización fuese necesario se utilizarán asimismo periodos no lectivos y vacacionales. En general, la distribución de las prácticas se establecerá en torno a tres periodos: primer cuatrimestre (septiembre-diciembre, 15 semanas), segundo cuatrimestre (febrero-mayo, 15 semanas) y meses de verano (junio-septiembre, 12 semanas). El alumno podrá establecer preferencias respecto al periodo de prácticas o a la localización de la empresa, las cuales serán consideradas de acuerdo con el orden de prioridad establecido en esta guía docente para la asignación de empresas. No obstante, el cumplimiento de dichas preferencias no estará garantizado y quedará sujeto a las necesidades de organización de la asignatura. Por tanto, el alumno no queda eximido de estar disponible para acceder a las prácticas a lo largo de todo el periodo lectivo de la asignatura y de aceptar la empresa que finalmente le sea asignada. La organización de la asignatura Prácticas Externas, tanto en lo referente a lo descrito en el presente párrafo como en términos generales, se centralizará a través del aula virtual que la ULL asigna oficialmente a cada asignatura.

El alumno deberá realizar:

- 100 horas presenciales en el centro o institución donde se desarrollen las prácticas, según las condiciones citadas en esta guía.
- 150 horas de trabajo autónomo dedicados a:

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**Asignatura: Prácticas Externas**

- Preparar la experiencia presencial (estudio de la actividad de la entidad asignada y repaso de los conocimientos que crea necesarios)
  - Adquirir nuevos conocimientos necesarios para el correcto desarrollo de las prácticas en la entidad asignada (horas de estudio personal durante la realización de las prácticas).
  - Elaborar el diario
    - 10 horas presenciales en la Escuela de Ingeniería Civil e Industrial que incluyen la asistencia a varios seminarios.
    - 10 horas de trabajo autónomo para estudio de los temas tratados en estos seminarios.
    - 5 horas presenciales con el tutor académico para ser asesorado sobre el desarrollo de las prácticas, realizar el seguimiento de las mismas y recibir ayuda en la elaboración de la memoria final.
    - 5 horas presenciales en la Escuela de Ingeniería Civil e Industrial para presentar públicamente el resultado final de su período de prácticas externas.
    - 20 horas de trabajo autónomo para preparar todos los aspectos finales relativos a la evaluación de la asignatura (preparación de la memoria final y de la presentación pública del trabajo realizado).
- El estudiante se incorporará al centro de trabajo en la fecha convenida y desarrollará el plan de formación de acuerdo con las directrices de trabajo recogidas en el convenio. Se respetarán siempre las normas de funcionamiento de la entidad y se guardará la debida confidencialidad respecto de la información interna de la entidad.  
El estudiante debe comunicar al tutor académico cualquier incidencia o reclamación que se produzca durante el desarrollo de las prácticas externas.  
En todo momento del desarrollo de la asignatura el estudiante estará asistido por el tutor académico y el tutor externo. El primero velará por el normal desarrollo de la práctica y de que las actividades encomendadas por la entidad a los estudiantes se ajustan al programa formativo. El tutor externo será el responsable de acoger, organizar las actividades e informar al estudiante acerca del funcionamiento y características de la entidad y de las cuestiones referentes a prevención y riesgos laborales que sean de aplicación. Asimismo supervisará las actividades del estudiante y coordinará con el tutor académico el desarrollo de las actividades recogidas en el programa formativo.  
Al finalizar las prácticas el estudiante deberá elaborar y entregar al tutor académico la memoria final del trabajo desarrollado y el cuestionario de valoración de las prácticas en los plazos fijados.

**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 prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	10.00	10.00	20	[T2], [T4], [T5], [T6], [T7], [T8], [T9]
Asistencia a tutorías	5.00		5	[T2], [T4], [T5], [T6], [T7], [T8], [T9], [O1], [O2], [O3], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10], [O11], [O12], [O13], [O14], [O15]
Realización de prácticas de campo	100.00	150.00	250	[T2], [T4], [T5], [T6], [T7], [T8], [T9], [O1], [O2], [O3], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10], [O11], [O12], [O13], [O14], [O15]

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22



Asignatura: Prácticas Externas

Exposición y defensa proyecto fin asignatura	5.00	20.00	25	[T2], [T4], [T5], [T6], [T7], [T8], [T9], [O1], [O2], [O3], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10], [O11], [O12], [O13], [O14], [O15]
Total horas	120	180	300	
		Total ECTS	12	

### 8. Bibliografía / Recursos

#### Bibliografía Básica

Los recursos bibliográficos así como la instrumentación científica, catálogos, software que el estudiante tenga que utilizar durante el desarrollo de la práctica estarán en consonancia con las características específicas de las tareas y el trabajo a realizar.

### 9. Sistema de Evaluación y Calificación

#### Descripción

El tutor externo elaborará un informe valorando aspectos relacionados con las prácticas realizadas por el estudiante, tales como la puntualidad, la asistencia, la responsabilidad, la capacidad de trabajo en equipo, la integración en la empresa, la calidad del trabajo realizado en cada una de las tareas llevadas a cabo, además de la planificación, organización y trabajo autónomo del alumno.

Durante la realización de las prácticas el alumno elaborará un diario detallado con las actividades desarrolladas. La revisión o evaluación de este diario podrá ser solicitada por los tutores en cualquier momento durante el desarrollo de las prácticas como método de valoración continua de la labor del alumno, por lo que será de obligado cumplimiento por parte de este último que dicho diario esté permanentemente actualizado. Los tutores, si lo estiman oportuno, pueden acordar con el alumno la presentación periódica del diario (por ejemplo, con una frecuencia semanal).

El estudiante deberá elaborar una memoria de las actividades desarrolladas en el centro de prácticas y entregarla al tutor académico. En la memoria se identificarán y describirán de forma concreta y detallada las tareas realizadas, así como su relación con los estudios del grado y deberá recoger como mínimo los siguientes aspectos:

- Datos personales del alumno
- Nombre de la empresa o entidad, y lugar de ubicación
- Breve descripción de la empresa o entidad, actividad, tamaño, importancia en el sector
- Departamento de la empresa al que ha estado asignado
- Descripción concreta y detallada de las tareas y trabajos desarrollados
- Relación de las tareas desarrolladas con los conocimientos adquiridos en los estudios universitarios
- Identificación de las aportaciones que, en materia de aprendizaje, han supuesto las prácticas, especificando su grado de satisfacción con las mismas
- Análisis de las características y perfil profesional del puesto que haya desempeñado
- Copia del certificado expedido por la entidad donde conste la duración horaria de las prácticas externas
- Sugerencias (si las hubiera)
- Anexo (Diario)

Opcionalmente el tutor externo puede participar en la supervisión de la memoria y en tal caso su valoración puede ser considerada por el tutor académico a la hora de calificarla. Igualmente, el contenido de la memoria puede ser ampliado si fuese necesario adaptarlo a las normas de procedimiento interno de la empresa u organismo en el que se

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

desarrollan las prácticas.

En la evaluación final de las prácticas externas se tendrán en cuenta los siguientes aspectos, con la ponderación indicada:

- Informe del tutor externo: 50%
- Memoria de prácticas: 30%
- Asistencia a los seminarios y a reuniones con el tutor académico: 10%
- Presentación pública de los resultados de las prácticas: 10%

El tutor externo comunicará al tutor académico las faltas de asistencia del alumno cuando no estén justificadas por enfermedad, asistencia a exámenes u otras obligaciones académicas. El alumno que acumule tres faltas sin justificar, que se ausente de las prácticas sin causa justificada o no se incorpore a la empresa en las fechas establecidas, tendrá la calificación de Suspenso. También podrá tener la calificación de Suspenso aquel alumno que reiteradamente no actualice su diario o lo haga sin el suficiente detalle, siempre que a juicio de los tutores eso impida hacer un adecuado seguimiento de la actividad del alumno.

La asistencia a los seminarios y reuniones planificadas por el tutor académico es obligatoria. La realización del diario es obligatoria. La entrega de la memoria de prácticas incluyendo el diario como anexo es obligatoria. Si la memoria no se entrega en el plazo habilitado para tal fin el tutor académico emitirá un informe desfavorable de dicha práctica y la calificación del alumno en esta asignatura será de No Presentado en la convocatoria más próxima al final del plazo habilitado. El alumno podrá hacer entrega del informe en posteriores convocatorias, con la penalización en la calificación que el tutor estime conveniente.

Un alumno que tenga la calificación de Suspenso por los motivos anteriormente citados, perderá su posición en el orden de prioridad de asignación de empresas y la Comisión de Prácticas Externas sólo le adjudicará una nueva empresa hasta que el resto de alumnos de la asignatura ya haya sido asignado a una empresa. Se actuará de la misma manera para aquellos alumnos que No acepten la asignación que le haya sido atribuida por la Comisión de Prácticas Externas, siempre que a juicio de esta última no concurren motivos que lo justifiquen.

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Informe memorias de prácticas	[T2], [T4], [T5], [T6], [T7], [T8], [T9], [O1], [O2], [O3], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10], [O11], [O12], [O13], [O14], [O15]	- Nivel de conocimientos adquiridos.	30%
Escalas de actitudes	[T2], [T4], [T5], [T6], [T7], [T8], [T9], [O1], [O2], [O3], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10], [O11], [O12], [O13], [O14], [O15]	Presentación oral: - Capacidad de expresión oral	10%
Informe del tutor externo	[T2], [T4], [T5], [T6], [T7], [T8], [T9], [O1], [O2], [O3], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10], [O11], [O12], [O13], [O14], [O15]	- Adecuación a lo solicitado. - Nivel de conocimientos adquiridos.	50%
Asistencia a seminarios y reuniones con tutor académico	[T2], [T4], [T5], [T6], [T7], [T8], [T9], [O1], [O2], [O3], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10], [O11], [O12], [O13], [O14], [O15]	- Adecuación a lo solicitado. - Asistencia activa e interés demostrado.	10%

## 10. Resultados de aprendizaje

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Los resultados esperados de aprendizaje son:

- Tener la habilidad de aplicar de manera integrada de las competencias propias del Grado.
- Tener la habilidad de redactar un informe técnico.
- Tener la habilidad de hacer una exposición pública.
- Expresar información técnica en un idioma extranjero tanto de manera escrita como oral.
- Tener la habilidad de trabajar de manera autónoma y tener iniciativa.

### 11. Cronograma / calendario de la asignatura

#### Descripción

Dada la naturaleza de esta asignatura y la diversidad de posibles actividades a realizar el cronograma se irá cumplimentando de forma individualizada en función de las tareas a desarrollar por el estudiante en la empresa. El cronograma presenta una propuesta tipo de carácter orientativo.

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

1 <sup>er</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:		Asistencia a clases prácticas (seminarios)	5.00	5.00	10
Semana 2:		Asistencia a clases prácticas (seminarios)	5.00	5.00	10
Semana 3:		Asistencia a tutorías (tutor académico) Preparación de prácticas	1.00	25.00	26
Semana 4:		Preparación de prácticas	0.00	25.00	25
Semana 5:		Realización de prácticas de campo Asistencia a tutorías (tutor académico)	21.00	20.00	41
Semana 6:		Realización de prácticas de campo	20.00	20.00	40
Semana 7:		Realización de prácticas de campo Asistencia a tutorías (tutor académico)	21.00	20.00	41
Semana 8:		Realización de prácticas de campo	20.00	20.00	40
Semana 9:		Realización de prácticas de campo Asistencia a tutorías (tutor académico)	21.00	20.00	41
Semana 10:		Elaboración de memoria y preparación de la exposición pública Asistencia a tutorías (tutor académico) Exposición pública del resultado de las prácticas	6.00	20.00	26
Semana 11:					0
Semana 12:					0
Semana 13:					0
Semana 14:					0

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 8 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**Asignatura: Prácticas Externas**

Semana 15:					0
Semanas 16 a 18:					0
<b>Total horas</b>			<b>120</b>	<b>180</b>	<b>300</b>

2 <sup>do</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:		Asistencia a clases prácticas (seminarios)	5.00	5.00	10
Semana 2:		Asistencia a clases prácticas (seminarios)	5.00	5.00	10
Semana 3:		Asistencia a tutorías (tutor académico) Preparación de prácticas	1.00	25.00	26
Semana 4:		Preparación de prácticas	0.00	25.00	25
Semana 5:		Realización de prácticas de campo Asistencia a tutorías (tutor académico)	21.00	20.00	41
Semana 6:		Realización de prácticas de campo	20.00	20.00	40
Semana 7:		Realización de prácticas de campo Asistencia a tutorías (tutor académico)	21.00	20.00	41
Semana 8:		Realización de prácticas de campo	20.00	20.00	40
Semana 9:		Realización de prácticas de campo Asistencia a tutorías (tutor académico)	21.00	20.00	41
Semana 10:		Elaboración de memoria y preparación de la exposición pública Asistencia a tutorías (tutor académico) Exposición pública del resultado de las prácticas	6.00	20.00	26
Semana 11:					0
Semana 12:					0
Semana 13:					0
Semana 14:					0
Semana 15:					0
Semanas 16 a 18:					0
<b>Total horas</b>			<b>120</b>	<b>180</b>	<b>300</b>

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 9 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

# Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial

## Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

### GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA:

### Trabajo fin de Grado

Curso Académico 2013-2014

Fecha de la última modificación: 29-09-2014



Fecha: 26-06-2013

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Trabajo fin de Grado	Código: 339394002
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</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>Edafología y Geología</b></li><li><b>Estadística e Investigación Operativa y Computación</b></li><li><b>Física Fundamental y Experimental, Electrónica y Sistemas</b></li><li><b>Expresión Gráfica en Arquitectura e Ingeniería</b></li><li><b>Física Básica</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>Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica</b></li><li><b>Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial</b></li><li><b>Expresión Gráfica en la Ingeniería</b></li><li><b>Ingeniería de Sistemas y Automática</b></li><li><b>Ingeniería Eléctrica</b></li><li><b>Tecnología Electrónica</b></li><li><b>Teoría de la Señal y Comunicaciones</b></li></ul></li><li>- Curso: <b>4</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatoria.</b></li><li>- Duración: <b>Anual</b></li><li>- Créditos ETCS: <b>12.0</b></li><li>- Horario: <b><a href="http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es">http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es</a></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 (0,6 ECTS en Inglés).</b></li></ul>	

### 2. Requisitos para cursar la asignatura

<ul style="list-style-type: none"><li>- Deberá tener superados 180 créditos para poder aprobar el Trabajo Fin de Grado.</li><li>- Los que establezca la Normativa de la ULL respecto al Trabajo Fin de Grado.</li></ul>
---

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: ALBERTO FRANCISCO HAMILTON CASTRO
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>Coordinador de todos grupos</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Informática y de Sistemas</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería de Sistemas y Automática</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Despacho 50, Quinta Planta, Edificio de Física y Matemáticas</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Lunes de 17:30 a 18:30, Martes de 11:00 a 13:00, Miércoles de 17:30 a 18:30, Jueves de 17:00 a 19:00 tutoría On-Line. Este horario pueden cambiar debido a carga docente a lo largo del curso. La información más actualizada podrá consultarse en <a href="http://goo.gl/CGcsY">http://goo.gl/CGcsY</a></b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922 84 50 46</b></li><li>- Correo electrónico: <b>albham@ull.es</b></li></ul>

Fecha de última modificación: 29-09-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

- Dirección web docente: <http://www.campusvirtual.ull.es>

#### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Trabajo Fin de Grado.**  
- Perfil Profesional: **Ingeniería Electrónica Industrial y Automática.**

#### 5. Competencias

##### Orden CIN/351/2009

[T1] Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la Ingeniería Electrónica Industrial que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de esta orden, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización.

[T2] Capacidad para la dirección, de las actividades objeto de los proyectos de ingeniería: construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización

[T3] Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

[T4] Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Electrónica Industrial.

[T5] Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.

[T6] Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

[T7] Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.

[T8] Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.

[T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

[T10] Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.

[T11] Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.

##### Trabajo fin de grado

[30] Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería Industrial de naturaleza profesional en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas

##### Transversales

[O1] Capacidad de análisis y síntesis.

[O2] Capacidad de organización y planificación del tiempo.

[O3] Capacidad de expresión oral.

[O4] Capacidad de expresión escrita.

[O5] Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.

[O6] Capacidad de resolución de problemas.

[O7] Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.

Fecha de última modificación: 29-09-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**Asignatura: Trabajo fin de Grado**

- [O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.
- [O9] Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.
- [O10] Capacidad para diseñar y desarrollar proyectos.
- [O11] Capacidad para la creatividad y la innovación.
- [O12] Capacidad para la motivación por el logro y la mejora continua.
- [O13] Capacidad para actuar éticamente y con compromiso social.
- [O14] Capacidad de evaluar.
- [O15] Capacidad para el manejo de especificaciones técnicas y para elaboración de informes técnicos.

**6. Contenidos de la asignatura**

**Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura**

El Trabajo de Fin de Grado (TFG) consistirá en un trabajo en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería Industrial de naturaleza profesional en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas. Las temáticas posibles de los TFG son todas aquellas que pueda abordar un profesional del área.

El TFG es un trabajo autónomo del estudiante, que llevará a cabo de forma individual o por parejas y bajo la supervisión de uno o dos tutores. La función del tutor será orientar y asesorar al estudiante durante la realización del TFG y en la preparación de la defensa del mismo y, por otra parte, hacer un seguimiento del trabajo realizado. El tutor redactará el correspondiente informe de evaluación del trabajo realizado, previo a la defensa.

El TFG culminará con la elaboración de una memoria escrita y una presentación y defensa pública de la misma. Tanto el resumen como las conclusiones deberán estar redactadas y expuestas, además de en castellano, en otra lengua de la Unión Europea, preferiblemente en inglés.

La escuela dispondrá de una oferta de proyectos para la realización del TFG. Se podrán considerar propuestas de los propios estudiantes que vengan avaladas por un profesor, que se comprometerá a actuar como tutor. El tutor del TFG proporcionará al estudiante el tema concreto, los objetivos y el alcance de los mismos, necesariamente relacionados con el ámbito de la titulación. Igualmente, se le proporcionará toda la información y recursos necesarios para el inicio del trabajo. Durante el desarrollo del trabajo, el director contrastará periódicamente el adecuado avance del mismo mediante la pertinente supervisión y tutoría individualizada del estudiante.

Aunque en esta Guía Docente sólo figura un profesor coordinador, todos los profesores que finalmente tutoricen a estudiantes pasarán a formar parte de los profesores de esta asignatura. Esta guía docente se ajustará a lo que establezca la normativa de TFG de la ULL y de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial.

**Actividades a desarrollar en otro idioma**

Al menos el resumen y conclusiones del Trabajo de Fin de Grado deberá presentarse de forma oral y escrita en una segunda lengua, preferiblemente inglés.

**7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante**

**Descripción**

Las actividades del Trabajo de Fin de Grado se han organizado en tres módulos:

**MÓDULO 0: COMPETENCIA INFORMACIONALES**

Durante las primeras semanas los alumnos realizarán un curso de competencias informacionales avanzadas

Fecha de última modificación: 29-09-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22



**Asignatura: Trabajo fin de Grado**

orientado a la elaboración del Trabajo de Fin de Grado, que tiene como objetivo profundizar en los conocimientos y destrezas en el manejo y gestión de información (identificar las necesidades de información, localizar, seleccionar, evaluar, usar de forma ética y comunicar de forma adecuada la información) .  
Esta actividad se lleva a cabo en colaboración con la Biblioteca de la ULL y contará con una sesión presencial de presentación de la actividad y el trabajo en el campus virtual bajo la tutela del personal de la biblioteca.

**MÓDULO I: PREPARACIÓN.**

Este módulo tiene como objetivos la presentación y asignación de los TFG a los alumnos.

La escuela dispondrá de una oferta de proyectos para la realización del TFG. Se podrán considerar propuestas de los propios estudiantes que vengan avaladas por un profesor, que se comprometerá a actuar como tutor. Durante el mes de septiembre se habilitará un procedimiento por el cual los alumnos, que así lo deseen, presenten sus propuestas de TFG avaladas por un profesor tutor.

Durante la primera semana de Octubre, se publicará la relación de tutores-temas ofertados por el centro. En un plazo no superior a 15 días, se convocará a los alumnos a una reunión en la que, en una primera parte, se expondrá a los alumnos la estructura y finalidad del Trabajo de Fin de Grado, los criterios de selección y plazos, la relación de trabajos ofertados y el procedimiento de evaluación que se realizará.

En una segunda parte, los tutores podrán explicar brevemente los trabajos que proponen y resolver las dudas de los alumnos al respecto.

Posteriormente a esa reunión se abrirá, en el aula virtual de la asignatura, un procedimiento para que los alumnos indiquen, por orden de preferencia, tres temas de los propuestos. No más tarde de la segunda semana de noviembre se publicará la lista provisional de asignaciones de alumnos a trabajos. Si se produjesen situaciones de coincidencia en las preferencias de los estudiantes, se resolverán aplicando el criterio de mejor nota media de los respectivos expedientes académicos. Se abrirá un plazo de reclamaciones de 3 días lectivos tras el cual se publicará el listado definitivo.

En el caso de temas propuestos por los estudiantes, se garantizará su asignación a los respectivos proponentes.

Se podrán organizar seminarios puntuales para abordar temas de interés general para todos los estudiantes de TFG y que se incluirán como actividades de la asignatura.

**MÓDULO II: EJECUCIÓN DEL TRABAJO Y SEGUIMIENTO.**

En este módulo se desarrollará el trabajo propiamente dicho.

Comenzará con una reunión entre el alumno y el tutor que habrá de realizarse antes del 30 de noviembre. En esta reunión se expondrá en profundidad las tareas a realizar y se elaborará, de forma coordinada, una planificación de las mismas. Durante esta sesión, el director describirá los aspectos más relevantes de la Memoria del Trabajo de Fin de Grado y orientará al alumno sobre la elaboración de la misma.

Durante el resto de éste módulo, se realizarán sesiones presenciales con el director para supervisar el trabajo realizado. Se formalizarán tantas reuniones como el director considere convenientes, al menos cuatro.

**MÓDULO III: EVALUACIÓN.**

En este módulo se desarrolla la evaluación del Trabajo de Fin de Grado.

Mediante el asesoramiento del tutor, el alumno elaborará una memoria del TFG y preparará la exposición y defensa de la misma. Se pondrá a disposición de los alumnos, a través del aula virtual, de un documento que describa la estructura y limitaciones que debe tener dicha memoria.

Para cada convocatoria se fijará una fecha límite antes de la cual el alumno deberá entregar la memoria del TFG en formato electrónico, así como la documentación acreditativa de la autorización del tutor/director del TFG.

La defensa será pública ante un tribunal y se realizará en los periodos habilitados para ello por la ULL.

Esta guía docente se ajustará a lo que establezca la normativa de TFG de la ULL y de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial.

**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
------------------------	--------------------	---------------------------	-------------	---------------------------

Fecha de última modificación: 29-09-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Asignatura: Trabajo fin de Grado

Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	30.00	30.00	60	[30], [T1], [T2], [T3], [T4], [T5], [T6], [T7], [T8], [T9], [T10], [T11]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	80.00	100.00	180	[30], [T1], [T2], [T3], [T4], [T5], [T6], [T7], [T8], [T9], [T10], [T11], [O1], [O2], [O3], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10], [O11], [O12], [O13], [O14], [O15]
Asistencia a tutorías	5.00	30.00	35	[30], [T1], [T2], [T3], [T4], [T5], [T6], [T7], [T8], [T9], [T10], [T11], [O1], [O2], [O3], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10], [O11], [O12], [O13], [O14], [O15]
Exposición y defensa proyecto fin asignatura	5.00	20.00	25	[30], [T1], [T2], [T3], [T4], [T5], [T6], [T7], [T8], [T9], [T10], [T11], [O1], [O2], [O3], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10], [O11], [O12], [O13], [O14], [O15]
Total horas	120	180	300	
		Total ECTS	12	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

La bibliografía a utilizar en cada proyecto depende de la naturaleza del mismo, aunque como referencia se pueden mencionar:

- Norma UNE-EN 157000:2000 "Criterios Generales para la elaboración de proyectos". AENOR.
- "El trabajo de fin de grado: guía para estudiantes, docentes y agentes colaboradores" Virginia Ferrer, Moisés Carmona. ISBN: 978-84-481-8267-0. McGraw Hill, 2012.
- "Guía práctica para la realización de trabajos fin de grado y trabajos fin de máster". Mari Paz García Sanz, Pilar Martínez Clares. ISBN: 9788483719732. Universidad de Murcia, 2012.

Fecha de última modificación: 29-09-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

## 9. Sistema de Evaluación y Calificación

### Descripción

La evaluación del TFG consistirá tres apartados: el informe de evaluación del tutor (20%), la nota otorgada por el tribunal evaluador a la memoria (50%) y la nota del tribunal a la exposición y defensa (30%).

El tutor elaborará un informe en el que indique la calificación, sobre 10, otorgada al estudiante. Deberá evaluar el grado de adquisición por el alumno de las competencias propias del Trabajo Fin de Grado (reflejadas en el apartado 5).

La defensa será pública y presencial ante un tribunal integrado por tres profesores adscritos a áreas de conocimiento con docencia en la Titulación. En cada tribunal habrá un presidente y un secretario elegidos según establezca la normativa. Los miembros dispondrán de una copia electrónica de la memoria del TFG con suficiente antelación.

La defensa del TFG consistirá en la exposición oral, con un tiempo máximo establecido previamente en la organización de la asignatura, de su contenido o de las líneas principales del mismo ante el tribunal evaluador. A continuación, los estudiantes contestarán a las cuestiones que planteen los miembros del tribunal. Finalizada la defensa, el Tribunal deliberará en privado la calificación del trabajo.

El secretario deberá elaborar un acta en que se recoja la calificación, sobre diez, que el tribunal asigna a la memoria y a la exposición, así como la nota del informe del tutor. Realizando la media ponderada de dichas calificaciones se hará constar la nota final. Este acta deberá ser firmada por los tres miembros del tribunal y se le adjuntará el informe del tutor.

Esta guía docente se ajustará a lo que establezca la normativa de TFG de la ULL y de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial.

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Evaluación por un Tribunal	[30], [T1], [T2], [T3], [T4], [T5], [T6], [T7], [T8], [T9], [T10], [T11], [O1], [O2], [O3], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10], [O11], [O12], [O13], [O14], [O15]	- Calidad del trabajo realizado - Calidad de la memoria - Calidad de la presentación - Adecuación de las respuestas al tribunal - Nivel de adquisición integrada de las competencias propias del Grado - Manejo de lengua extranjera	80%
Informe del tutor	[30], [T1], [T2], [T3], [T4], [T5], [T6], [T7], [T8], [T9], [T10], [T11], [O1], [O2], [O3], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10], [O11], [O12], [O13], [O14], [O15]	- La aplicación de los conocimientos a la práctica - El trabajo de forma autónoma. - La organización y planificación del tiempo - El diseño y desarrollo de proyectos - La creatividad y la innovación - La expresión escrita y oral.  - Nivel de adquisición	20%

Fecha de última modificación: 29-09-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**Asignatura: Trabajo fin de Grado**

		integrada de las competencias propias del Grado	
--	--	---	--

**10. Resultados de aprendizaje**

Los resultados esperados de aprendizaje son:

- Tener la habilidad de aplicar de manera integrada de las competencias propias del Grado.
- Tener la habilidad de redactar un informe técnico.
- Tener la habilidad de hacer una exposición pública.
- Expresar información técnica en un idioma extranjero tanto de manera escrita como oral.
- Tener la habilidad de trabajar de manera autónoma y tener iniciativa.

**11. Cronograma / calendario de la asignatura**

**Descripción**

La distribución de horas por semana que aparece en el cronograma es tentativa y podrá variar según los requerimientos de cada trabajo.  
Se trata de un asignatura anual, que comenzará con el módulo 0. Una vez resuelta la asignación de temas a alumnos, el trabajo, propiamente dicho, comenzará a partir del mes de noviembre (semana 9) y se prolongará hasta final del segundo cuatrimestre. Las últimas semanas estarán destinadas a las preparaciones de la memoria y la exposición. Se podrán organizar seminarios puntuales para abordar temas de interés general para todos los estudiantes de TFG y que se incluirán como actividades de la asignatura.

1 <sup>er</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:					0
Semana 2:					0
Semana 3:	Módulo 0	Curso de competencias informacionales	2.00	4.00	6
Semana 4:	Módulo 0	Curso de competencias informacionales		4.00	4
Semana 5:	Módulo 0	Curso de competencias informacionales		3.00	3
Semana 6:	Módulo I	Asistencia reunión de presentación	3.00	3.00	6
Semana 7:					0
Semana 8:					0
Semana 9:	Módulo II	Coordinación con Tutor y realización del trabajo	5.00	7.00	12
Semana 10:	Módulo II	Coordinación con Tutor y realización del trabajo	5.00	7.00	12
Semana 11:	Módulo II	Coordinación con Tutor y realización del trabajo	4.00	7.00	11

Fecha de última modificación: 29-09-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**Asignatura: Trabajo fin de Grado**

Semana 12:	Módulo II	Coordinación con Tutor y realización del trabajo	5.00	7.00	12
Semana 13:	Módulo II	Coordinación con Tutor y realización del trabajo	4.00	7.00	11
Semana 14:	Módulo II	Coordinación con Tutor y realización del trabajo	5.00	7.00	12
Semana 15:	Módulo II	Coordinación con Tutor y realización del trabajo	5.00	7.00	12
Semanas 16 a 18:	Evaluación	Evaluación y trabajo autónomo del alumno para la preparación de la evaluación...			0
<b>Total horas</b>			<b>38</b>	<b>63</b>	<b>101</b>

2 <sup>do</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	Módulo II	Coordinación con Tutor y realización del trabajo	5.00	7.00	12
Semana 2:	Módulo II	Coordinación con Tutor y realización del trabajo	5.00	7.00	12
Semana 3:	Módulo II	Coordinación con Tutor y realización del trabajo	5.00	7.00	12
Semana 4:	Módulo II	Coordinación con Tutor y realización del trabajo	4.00	7.00	11
Semana 5:	Módulo II	Coordinación con Tutor y realización del trabajo	5.00	7.00	12
Semana 6:	Módulo II	Coordinación con Tutor y realización del trabajo	4.00	7.00	11
Semana 7:	Módulo II	Coordinación con Tutor y realización del trabajo	5.00	7.00	12
Semana 8:	Módulo II	Coordinación con Tutor y realización del trabajo	4.00	7.00	11
Semana 9:	Módulo II	Coordinación con Tutor y realización del trabajo	5.00	7.00	12
Semana 10:	Módulo II	Coordinación con Tutor y realización del trabajo	5.00	7.00	12
Semana 11:	Módulo II	Coordinación con Tutor y realización del trabajo	5.00	7.00	12
Semana 12:	Módulo II	Coordinación con Tutor y realización del trabajo	5.00	7.00	12
Semana 13:	Módulo II	Coordinación con Tutor y realización del trabajo	5.00	7.00	12
Semana 14:	Módulo III	Preparación de la Memoria y Exposición	5.00	8.00	13

Fecha de última modificación: 29-09-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 8 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**Asignatura: Trabajo fin de Grado**

<b>Semana 15:</b>	Módulo III	Preparación de la Memoria y Exposición	5.00	9.00	14
<b>Semanas 16 a 18:</b>	Módulo III	Preparación de la Exposición y Defensa	10.00	9.00	19
<b>Total horas</b>			<b>82</b>	<b>117</b>	<b>199</b>

Fecha de última modificación: 29-09-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 9 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

# Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial

## Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

### GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA:

### Oficina Técnica/Proyectos

Curso Académico 2013-2014

Fecha de la última modificación: 04-07-2014

Fecha: 26-06-2013



Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Oficina Técnica/Proyectos	Código: 339394101
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Física Fundamental y Experimental, Electrónica y Sistemas</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Arquitectura y Tecnología de Computadores</b> <b>Ingeniería de Sistemas y Automática</b></li><li>- Curso: <b>4</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li><li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li><li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li><li>- Horario: <b><a href="http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es">http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es</a></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

No existen requisitos para cursar la asignatura

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: GERMAN CARLOS GONZALEZ RODRIGUEZ
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>GTPA, GPE01</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Informática y de Sistemas</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería de Sistemas y Automática</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Edificio Física y Matemáticas. Planta sótano. Laboratorio de Computadoras y Control</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>lunes, martes, miércoles, y jueves de 19.30 a 21.00 h</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría):</li><li>- Correo electrónico: <b>gcgonzal@ull.es</b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>
Profesor/a : ELADIO HERNANDEZ DIAZ
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>GPE02</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Informática y de Sistemas</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería de Sistemas y Automática</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Edificio Física y Matemáticas. Planta sótano. Laboratorio de Computadoras y Control</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>lunes y viernes de 19.30 a 20.30 h</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría):</li><li>- Correo electrónico: <b>eladiohd@ull.es</b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22



#### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Común a la Rama Industrial**
- Perfil Profesional: **Ingeniería Electrónica Industrial y Automática.**

#### 5. Competencias

##### Común a la rama Industrial

[17] Conocimientos y capacidades para organizar y gestionar proyectos. Conocer la estructura organizativa y las funciones de una oficina de proyectos.

##### Orden CIN/351/2009

[T1] Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la Ingeniería Electrónica Industrial que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de esta orden, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización.

[T2] Capacidad para la dirección, de las actividades objeto de los proyectos de ingeniería: construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización

[T4] Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Electrónica Industrial.

[T5] Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.

[T6] Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

[T7] Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.

[T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

[T11] Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.

#### 6. Contenidos de la asignatura

##### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesor: Germán Carlos González Rodríguez

##### CONTENIDO TEÓRICO

- T1.- Introducción al conocimiento de una oficina técnica
- T2.- Estructura, metodología, organización y gestión de proyectos
- T3.- Metodología y fundamentos principales en una dirección de obra
- T4.- Mantenimiento de instalaciones y máquinas industriales
- T5.- Elaboración de informes y peritaciones en sector industrial

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

T6.- Análisis de proyectos reales del ámbito de la electrónica industrial y la automática

CONTENIDO PRÁCTICO

PA.- Conocimientos básicos en diseño y dimensionamiento para proyectos en el sector industrial: procesos industriales, condiciones de iluminación, ventilación industrial, condiciones contra incendios, baja tensión, automatización.

PE.- Diseño, redacción y confección de documentos de un proyecto del ámbito de la electrónica industrial y la automática

- Profesor: Eladio Hernández Díaz

CONTENIDO PRÁCTICO

PE.- Diseño, redacción y confección de documentos de un proyecto del ámbito de la electrónica industrial y la automática

Actividades a desarrollar en otro idioma

Profesores:  
 Germán Carlos González Rodríguez  
 Eladio Hernández Díaz

Trabajo sobre documentación y manuales técnicos del ámbito industrial publicados en inglés.

7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante

Descripción

CLASES TEÓRICAS

Se expondrá y explicará el contenido teórico de la asignatura, utilizando la documentación confeccionada por el profesor y proporcionada a través del aula virtual. Para el seguimiento de las exposiciones se harán uso de presentaciones audiovisuales. Los alumnos deberán realizar lecturas previas de antecedentes sobre la materia a tratar en la clase teórica. Dicha documentación introductoria la podrán encontrar en el aula virtual. Dado que la asignatura tiene un ámbito muy extenso y su aplicación en el posterior desarrollo profesional es considerable, se guiará a los alumnos para que individualmente vayan adquiriendo formación en materias que si bien no son objeto específico de Oficina Técnica, si utilizarán de manera recurrente en proyectos de su ámbito de competencias profesionales

CLASES PRÁCTICAS AULA

En estas clases se llevará a cabo la aplicación de los conocimientos teóricos desarrollados en las teóricas a través de problemas de diseño y confección de proyectos, así como de planificación y gestión de mantenimientos industriales. La metodología de estas clases consistirá en la resolución de problemas tipo por parte del profesor, para que luego puedan ser aplicados con carácter individual o en grupo por los alumnos en las prácticas de la asignatura.

PRÁCTICAS ESPECÍFICAS

Las prácticas se desarrollarán a través de un proyecto por grupo de prácticas, que se confeccionará

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

individualmente o por dos alumnos como máximo, y en el que el profesor hará un seguimiento continuo del mismo a través de tutorías presenciales.

**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	15.00		15	[T1], [T2], [T4], [T5], [T6], [T7], [T11], [17]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	32.00		32	[T1], [T2], [T4], [T5], [T6], [T7], [T11], [17]
Realización de trabajos (individual/grupal)	5.00	7.50	12.5	[T1], [T2], [T4], [T5], [T6], [T7], [T9], [T11], [17]
Estudio/preparación de clases teóricas		22.50	22.5	[T1], [T2], [T4], [T5], [T6], [T7], [T11], [17]
Estudio/preparación de clases prácticas		45.00	45	[T1], [T2], [T4], [T5], [T6], [T7], [T11], [17]
Preparación de exámenes		10.00	10	[T1], [T4], [T5], [T6], [T7], [T11], [17]
Realización de exámenes	4.00		4	[T1], [T4], [T5], [T6], [T7], [T11], [17]
Asistencia a tutorías	3.00	3.00	6	[T2], [T4], [T5], [T6], [T7], [T11], [17]
Exposición y defensa proyecto fin asignatura	1.00	2.00	3	[T2], [T4], [T5], [T6], [T7], [T11], [17]
Total horas	60	90	150	
		Total ECTS	6	

**8. Bibliografía / Recursos**

**Bibliografía Básica**

- Planificación, organización y gestión de proyectos/ Autor: Gómez-Sennet, E./Editorial: Ediciones 2000 S.A. - Las fases del proyecto y su metodología/Autor: Gómez-Sennet, E./Editorial: - Publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia - Planes de obra: planificación y programación/Autor: Encarnación Sevillano Naranjo

**Bibliografía Complementaria**

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

- Instalaciones industriales (Tomo I y II)/Santos Sabras, F./Editorial:CEAC - Neumática, hidráulica y electricidad en la Ingeniería/Autor: Sentana Cremades/Editorial: Paraninfo.

Otros recursos

Documentación técnica proporcionada en el aula virtual de la asignatura

9. Sistema de Evaluación y Calificación

Descripción

EVALUACIÓN CONTINUA

La evaluación de la asignatura se realizará en tres pruebas, que habrá que aprobar cada una de ellas independientemente para superar la asignatura.

Prueba teórica (25%)

Se evaluará el nivel de conocimientos en los conceptos básicos de un oficina técnica, tanto en la confección de proyectos, como en la planificación y dirección de obras, así como en la programación de mantenimientos industriales. La prueba teórica se desarrollará en un examen de preguntas con respuestas cortas.

Prueba teórico práctica (35%)

Se evaluará el nivel de capacitación de los alumnos en la aplicación y desarrollo de los temas teóricos en problemas de diseño, de peritación, o de programación de trabajos en el sector industrial. La prueba teórica práctica se hará por medio de un informe de peritación (prueba de desarrollo) y un problema de diseño (prueba objetiva).

Prueba Proyecto (40%)

Se evaluará un proyecto técnico dentro del ámbito de la electrónica industrial y la automática, realizado individualmente o en grupos de dos alumnos, en los que se valorarán la validez de la solución aportada, la justificación de la misma frente a otras alternativas y el nivel de detalle en el que se define. También se tendrá en cuenta para la evaluación, la presentación de todos los documentos del proyecto y la redacción empleada para la descripción y justificación.

EVALUACIÓN NO CONTINUA

Aquellos alumnos que opten por este forma de evaluación, deberán superar un examen con pruebas teóricas y ejercicios prácticos que tendrá una ponderación de un 60%. También deberán presentar un proyecto técnico realizado individualmente, con un 40% de ponderación, cuyas condiciones serán designadas por el profesor al inicio del curso.

Estrategia Evaluativa

TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas de respuesta corta	[T1], [T4], [T5], [T6], [T7], [T11], [17]	Conocimientos adquiridos de los conceptos básicos de una oficina técnica industrial	25%
Pruebas de desarrollo	[T1], [T4], [T5], [T6], [T7], [T11], [17]	Capacitación en problemas de diseño, de peritación, o de programación de trabajos en el sector industrial	35%

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Trabajos y Proyectos	[T1], [T2], [T4], [T5], [T6], [T7], [T9], [T11]	Validez de la solución. Justificación de la solución. Nivel de definición Presentación	40%
----------------------	---	---	-----

### 10. Resultados de aprendizaje

- Conocer el marco y modos organizativos del ejercicio de la ingeniería industrial en distintos ámbitos.
- Conocer el ciclo y el proceso de los proyectos en el ámbito de la ingeniería.
- Conocer las técnicas de diseño y rediseño de procesos productivos y operaciones industriales de la forma más eficiente.
- Conocer las técnicas de gestión del mantenimiento y supervisión de plantas y productos 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.

1 <sup>er</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	Tema T1.1	TEORÍA Desarrollo tema 1. Conocimientos de los trabajos de una oficina técnica industrial: composición, tipos, tareas, recursos.	4.00	4.00	8
	PA1	PRÁCTICAS AULA Bloque 1.- Diseño de procesos. Diseño de condiciones de iluminación industriales básicos			
Semana 2:	Tema T1.2	TEORÍA Desarrollo tema 1. Tramitación de documentos técnicos industriales Atribuciones profesionales. Colegios profesionales.	4.00	4.00	8
	PA2	PRÁCTICAS AULA Bloque 1.- Diseño de sistemas de ventilación industrial			
Semana 3:	Tema T2.1	TEORÍA Desarrollo tema 2. Tipos de proyectos	4.00	4.00	8

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

	PA3	industriales: instalaciones, industrias, actividades no industriales.  PRÁCTICAS AULA Bloque 1.- Diseño de sistemas de ventilación industrial y de condiciones de protección contra incendios.			
Semana 4:	Tema T2.2  PA4	TEORÍA Desarrollo tema 2. Confección de documentos, apartados básicos, formato y contenido mínimo: Memoria Descriptiva parte 1ª  PRÁCTICAS AULA Bloque 1.- Diseño de instalaciones eléctricas de baja tensión	4.00	4.00	8
Semana 5:	Tema T2.3  PA5	TEORÍA Desarrollo tema 2. Confección de documentos, apartados básicos, formato y contenido mínimo: Memoria Descriptiva parte 2ª  PRÁCTICAS AULA Bloque 1.- Diseño de instalaciones eléctricas de baja tensión y de sistemas de automatización	4.00	4.00	8
Semana 6:	Tema T2.4  PE1	TEORÍA Desarrollo tema 2. Confección de documentos, apartados básicos, formato y contenido mínimo: Memoria Justificativa  PRÁCTICA ESPECÍFICA Proyecto asignatura. Condiciones de partida. Recopilación de datos previos. Estudio proceso industrial	4.00	6.00	10
Semana 7:	Tema T2.5  PE2	TEORÍA Desarrollo tema 2. Confección de documentos, apartados básicos, formato y contenido mínimo: Planos  PRÁCTICA ESPECÍFICA Proyecto asignatura. Previsiones iniciales. Estudio normativa afectada.	4.00	6.00	10
Semana 8:	Tema T2.6  PE3	TEORÍA Desarrollo tema 2. Confección de documentos, apartados básicos, formato y contenido mínimo: Mediciones y Presupuesto  PRÁCTICA ESPECÍFICA Proyecto asignatura. Diseño de alternativas para cada uno de los elementos a proyectar	4.00	6.00	10

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**Asignatura: Oficina Técnica/Proyectos**

<b>Semana 9:</b>	Tema T2.7  PE4	TEORÍA Desarrollo tema 2. Confección de documentos, apartados básicos, formato y contenido mínimo: Pliego de condiciones generales y de Ejecución. Anexos  PRÁCTICA ESPECÍFICA Proyecto asignatura. Diseño de alternativas para cada uno de los elementos a proyectar	4.00	6.00	10
<b>Semana 10:</b>	Tema T2.8  PE5	TEORÍA Desarrollo tema 2. Organización de tareas para la confección de proyectos. Gestión de recursos  PRÁCTICA ESPECÍFICA Proyecto asignatura. Diseño de alternativas para cada uno de los elementos a proyectar.	4.00	6.00	10
<b>Semana 11:</b>	Tema T3.1  PE6	TEORÍA Desarrollo tema 3. Agentes de una obra, funciones y responsabilidades. Tareas, tiempos y recursos 1.  PRÁCTICA ESPECÍFICA Proyecto asignatura. Justificación alternativa elegida	4.00	6.00	10
<b>Semana 12:</b>	Tema T3.2  PE7	TEORÍA Desarrollo tema 3. Tareas, tiempos y recursos 2. Certificaciones  PRÁCTICA ESPECÍFICA Proyecto asignatura. Confección documentos. Documentación gráfica	4.00	6.00	10
<b>Semana 13:</b>	Tema T4.1  PE8	TEORÍA Desarrollo tema 4. Mantenimientos correctivos, preventivos y predictivos 1.  PRÁCTICA ESPECÍFICA Proyecto asignatura. Confección documentos. Documentación descriptiva y justificativa	4.00	6.00	10
<b>Semana 14:</b>	Tema T4.2  PE9	TEORÍA Desarrollo tema 4. Mantenimientos correctivos, preventivos y predictivos 2. Indicadores de mantenimiento.  PRÁCTICA ESPECÍFICA Proyecto asignatura. Confección documentos. Documentación de condiciones de ejecución y mediciones y presupuesto	4.00	6.00	10
<b>Semana 15:</b>	Tema T5	TEORÍA	4.00	6.00	10

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 8 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**Asignatura: Oficina Técnica/Proyectos**

	Tema T6  PE10	Desarrollo tema 5. Estructura, formato y contenido básico de un informe técnico y una peritación. Desarrollo tema 6. Ejemplos de proyectos básicos en el entorno de la electrónica industrial y la automatización  PRÁCTICA ESPECÍFICA Proyecto asignatura. Presentación documento final			
Semanas 16 a 18:	Evaluación	Evaluación y trabajo autónomo del alumno para la preparación de la evaluación...		10.00	10
<b>Total horas</b>			60	90	150

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 9 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22



# Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial

## Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

### GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA:

### Prevención de Riesgos Laborales

Curso Académico 2013-2014

Fecha de la última modificación: 04-07-2014

Fecha: 26-06-2013



Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Prevención de Riesgos Laborales	Código: 339394102
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Derecho Financiero, del Trabajo y de la Seguridad Social</b> <b>Física Fundamental y Experimental, Electrónica y Sistemas</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Arquitectura y Tecnología de Computadores</b> <b>Derecho Del Trabajo y de la Seguridad Social</b> <b>Ingeniería de Sistemas y Automática</b></li><li>- Curso: <b>4</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li><li>- Duración: <b>Cuatrimstral</b></li><li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li><li>- Horario: <b><a href="http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es">http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es</a></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

No existen requisitos para cursar la asignatura

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: INMACULADA SANDRA FUMERO DIOS
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>GPE,GPTA</b></li><li>- Departamento: <b>Derecho Público y Privado Especial y Derecho de la Empresa</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Derecho Del Trabajo y de la Seguridad Social</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Área Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social. Facultad de Derecho. Las tutorías pueden cambiar en función de los compromisos institucionales del profesor, y serán publicados en el entorno virtual</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Lunes 9,30 a 14,30 h Departamento Derecho Financiero, del Trabajo y de la Seguridad Social. Facultad de Derecho</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922 317447</b></li><li>- Correo electrónico: <b>isfumero@ull.es</b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>

Profesor/a : GERMAN CARLOS GONZALEZ RODRIGUEZ
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>GPE,GPTA</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Informática y de Sistemas</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería de Sistemas y Automática</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Edificio de Física y Matemáticas. Planta sótano. Laboratorio de Computadoras y Control</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Lunes, Martes, Miércoles y Jueves de 19.30 a 21 h</b></li></ul>

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

- Teléfono (despacho/tutoría):  
 - Correo electrónico: [gcgonzal@ull.es](mailto:gcgonzal@ull.es)  
 - Dirección web docente: <http://www.campusvirtual.ull.es>

#### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Común a la Rama Industrial.**  
 - Perfil Profesional: **Ingeniería Electrónica Industrial y Automática.**

#### 5. Competencias

##### Orden CIN/351/2009

[T1] Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la Ingeniería Electrónica Industrial que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de esta orden, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización.

[T2] Capacidad para la dirección, de las actividades objeto de los proyectos de ingeniería: construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización

[T3] Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

[T4] Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Electrónica Industrial.

[T5] Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.

[T6] Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

[T7] Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.

[T8] Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.

[T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

[T11] Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.

##### Transversales

[O1] Capacidad de análisis y síntesis.

[O3] Capacidad de expresión oral.

[O4] Capacidad de expresión escrita.

[O5] Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.

[O6] Capacidad de resolución de problemas.

[O7] Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.

[O8] Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.

[O9] Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.

[O12] Capacidad para la motivación por el logro y la mejora continua.

[O13] Capacidad para actuar éticamente y con compromiso social.

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesor:

Módulo I: Profesora: D<sup>a</sup> Sandra Inmaculada Fumero Dios

Temas:

1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo.
2. Daños derivados de trabajo. Los Accidentes de Trabajo y las Enfermedades profesionales. Otras patologías derivadas del trabajo. Protección de trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos
3. Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales. Derechos y deberes básicos en esta materia. Responsabilidades
4. La obligación general empresarial de protección de los trabajadores. Obligación de los trabajadores. Obligación de los fabricantes, suministradores e importadores:
5. Organización de los recursos para la prevención. Sistemas de prevención.
6. Obligaciones documentales en materia de prevención de riesgos laborales
7. El papel de la Administración Pública en Prevención de Riesgos Laborales.

Módulo II: "Seguridad en los trabajos en sistemas y equipos eléctricos"

Profesor: Germán C. González Rodríguez

- MII.T1.- Generalidades sobre sistemas y equipos eléctricos
- MII.T2.- Introducción a los riesgos eléctricos
- MII.T3.- Efectos de la electricidad en el cuerpo humano
- MII.T4.- La electricidad y la legislación
- MII.T5.- Trabajos sin tensión
- MII.T6.- Trabajos en tensión
- MII.T7.- Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones
- MII.T8.- Trabajos en proximidad
- MII.T9.- Trabajos en emplazamientos con riesgo de incendio o explosión
- MII.T10.- Protecciones colectivas en instalaciones eléctricas
- MII.T11.- Equipos de protección individual para trabajos eléctricos
- MII.T12.- Señalización en las instalaciones eléctricas
- MII.T13.- Evaluación de riesgos
- MII.T14.- Procedimientos de trabajo

### Actividades a desarrollar en otro idioma

Actividades a desarrollar en inglés (0,3 ECTS): Se trabajará sobre documentación de organización industrial en la empresa (Prof. Sandra Inmaculada Fumero Dios) y seguridad y análisis de riesgos en la industria en idioma inglés (Germán C. González Rodríguez)

## 7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante

### Descripción

La asignatura participa en el Programa de Actividad Docente on Line con la siguiente carga: Clases teóricas on line (7 horas). Clases prácticas on line (11 h). Total en metodología on line: 18 horas.  
La metodología docente de la asignatura consistirá en:

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

-Clases teóricas (1 hora a la semana), donde se explican los contenidos teóricos de la asignatura. Se hará uso de los medios audiovisuales disponibles, principalmente el cañón de proyección y material impreso. En estas clases se proporciona un esquema teórico conceptual sobre el tema y posterior desarrollo del mismo. Las presentaciones y material de estudio que se utilice en clase estarán a disposición de los alumnos en el Aula Virtual.

-Clases Teórico-prácticas. Se realizarán en el aula (2 horas a la semana), con las explicaciones oportunas del temario de la asignatura, apoyándose en ejercicios prácticos sobre los contenidos teóricos explicados. Estos ejercicios se tendrán en cuenta en la evaluación continua.

-Prácticas. En grupos reducidos (1 hora a la semana). Se realizarán prácticas específicas e incluso en algunos casos asistidos por programas de gestión asistido por ordenador que desarrollen los contenidos teóricos. Los ejercicios realizados en prácticas se tendrán en cuenta en la evaluación continua.

Los alumnos deberán seguir las actividades que se propongan en el Aula virtual para poder acogerse a la evaluación continua. El aula virtual se utilizará para poner a disposición del alumno las referencias a todos los recursos de la asignatura: apuntes, bibliografía, software, material, etc.

Las horas destinadas a docencia on line, se realizarán utilizando metodologías adecuadas que proporcione el alumno la formación en la materia mediante videos explicativos del profesor, videoconferencias, y exposición de contenidos por streaming (en directo a través de internet)

**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	24.00		24	[T1], [T2], [T3], [T6], [T7], [T8], [T9], [T11]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	29.00		29	[T1], [T2], [T3], [T6], [T8], [T9], [T11]
Estudio/preparación de clases teóricas		36.00	36	[T1], [T2], [T3], [T6], [T7], [T8], [T9], [T11]
Estudio/preparación de clases prácticas		33.00	33	[T4], [T5], [T6]
Preparación de exámenes		21.00	21	[T4], [T6], [T11], [O1], [O3], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8]
Realización de exámenes	4.00		4	[T4], [T6], [T11], [O1], [O4], [O6], [O7], [O8], [O9], [O12], [O13]
Asistencia a tutorías	3.00		3	[T1], [T2], [T3], [O1], [O4], [O6]
Total horas	60	90	150	
		Total ECTS	6	

**8. Bibliografía / Recursos**

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

#### Bibliografía Básica

- SALA FRANCO, T: Derecho de la prevención de riesgos laborales, Tiranc lo blach, Valencia, última edición.
- MONTOYA MELGAR, A. y PIZA GRANADOS, J: Curso de Seguridad y Salud en el Trabajo, Mc Graw-Hill, Madrid, última edición
- J.I. GARCÍA NINET: Manual de prevención de riesgos laborales, Atelier, Barcelona, última edición - Seguridad en los trabajos y maniobras para las instalaciones eléctricas de Alta y Baja Tensión/Autor:Juan Antonio Calvo Sáez/ Editorial:@becedario

#### Bibliografía Complementaria

- Prevención de riesgos laborales, Civitas, Madrid.
- Prontuario de prevención de riesgos Laborales, editorial CIS, Madrid, última edición.
- Todo prevención de riesgos laborales, editorial CIS, Madrid, última edición
- Prevención de riesgos eléctricos/Autor: José Antonio Paramio Joaquín/Editorial: Tecnos
- Riesgo eléctrico/Autores: Guerrero Fernández, Alberto; Porras Criado, Alejandro/Editorial: Creaciones Copyright

### 9. Sistema de Evaluación y Calificación

#### Descripción

##### EVALUACIÓN CONTINUA

- Asistencia a todas las actividades: clases teóricas, prácticas, seminarios y actividades específicas.
- Resolver de forma sistemática los ejercicios que se irán proporcionando a lo largo del cuatrimestre, con la finalidad de reforzar los conocimientos adquiridos.
- Utilizar la bibliografía para afianzar conocimientos y, si es necesario, adquirir una mayor destreza en la materia.
- Acudir a las horas de tutorías para resolver las diversas dudas que puedan surgir a lo largo del curso.

La adquisición de competencias se evaluará durante el desarrollo de las actividades formativas. Cada profesor evaluará al alumno del módulo de imparte de la siguiente forma:

El sistema de calificación consistirá en la realización de ejercicios, participación en clase y tutorías (20%), pruebas de respuesta corta (20%), y pruebas de desarrollo (60%). La calificación final será la media aritmética de la calificación obtenida en cada uno de los módulos, siendo necesario para aprobar la asignatura obtener una calificación media final igual o superior a 5,0, así como haber obtenido una calificación superior a 5,0 puntos (sobre 10) en cada una de los módulos.

##### EVALUACIÓN NO CONTINUA

Aquellos alumnos que no superen la evaluación continua deberán en las Convocatorias Oficiales superar además de las pruebas de desarrollo, el 60% de la asignatura, el 40% restante a través de un examen sobre la materia y contenidos tratados en la parte práctica de la asignatura (on line o presencial).

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas de respuesta corta	[T1], [T2], [T3], [T6], [T7], [T9], [T11], [O1], [O3], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O12], [O13]	Dominio de los conocimientos teóricos y prácticos de la materia.	20%
Pruebas de desarrollo	[T1], [T2], [T3], [T4], [T5], [T6], [T7], [T8], [T9], [T11], [O1], [O3], [O4], [O5], [O6],	Dominio de los conocimientos teóricos y prácticos de la materia.	60%

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

	[O7], [O8], [O9], [O12], [O13]		
Trabajos y Proyectos	[T1], [T2], [T3], [T4], [T5], [T6], [T7], [T8], [T9], [T11], [O1], [O3], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O12], [O13]	Dominio de los conocimientos teóricos y prácticos de la materia.	20%

### 10. Resultados de aprendizaje

Tras haber cursado la asignatura el alumno debe conocer:

- Los conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo, así como los posibles daños derivados de trabajo.
- El marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales.
- La obligación empresarial, así como de los trabajadores, fabricantes, suministradores e importadores, en relación a la prevención de riesgos laborales.
- El papel de la Administración Pública en Prevención de Riesgos Laborales.
- Los conceptos principales de higiene industrial.
- Los principales contaminantes químicos con riesgo de causar daños a la salud de los trabajadores en la industria.
- Las principales técnicas de identificación y cuantificación de riesgos laborales industriales.

### 11. Cronograma / calendario de la asignatura

#### Descripción

La asignatura participa en el programa de actividad docente on line con las actividades que se desarrollan en el programa.

2 horas a la semana teóricas  
1 hora de ejercicios prácticos en grupo general  
1 hora práctica en grupos reducidos

1 <sup>er</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	Tema 1A	Presentación. Explicar Tema 1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo. Daños derivados de trabajo. Evaluación mediante cuestionario on line (3,5+0,5h on line)	4.00	3.00	7
Semana 2:	Tema 2A	Explicar Tema 2. Los Accidentes de Trabajo y las Enfermedades profesionales. Otras patologías derivadas del trabajo. Protección de trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos. Práctica on line (3h+1h online)	4.00	5.00	9
Semana 3:	Tema 3A	Explicar Tema 3. Marco normativo básico en	4.00	6.00	10

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Asignatura: Prevención de Riesgos Laborales

		materia de prevención de riesgos laborales. Derechos y deberes básicos en esta materia. Evaluación mediante cuestionario on line. (3,5+0,5h on line)			
Semana 4:	Tema 4A	Explicar tema 4. La obligación general empresarial en la protección de los trabajadores. Obligación de los trabajadores. Obligación de los fabricantes, suministradores e importadores. Lugares de trabajo. Herramientas manuales. Manejo manual de cargas, medida en caso de riesgo grave e inminente. Formación e información. Prácticas y Evaluación mediante cuestionario on line y resolución de casos prácticos. (2,5+1,5h on line)	4.00	14.00	18
Semana 5:	Tema 5A	Explicar el tema 5. Organización de los recursos de la prevención. Sistemas de prevención. Práctica on line. (3+1 h on line)	4.00	8.00	12
Semana 6:	Tema 6A	Explicar tema 6. Tema on line. Obligaciones documentales en materia de prevención de riesgos laborales. Responsabilidades. Teoría+práctica on line. (4 horas on line).	4.00	6.00	10
Semana 7:	Tema 7A	Explicar tema 7. El papel de la administración pública en prevención de riesgos laborales. Evaluación mediante cuestionario on line. (3,5+0,5h on line)	4.00	4.00	8
Semana 8:	MII.T1 MII.T2	Desarrollo tema MII.T1. Generación eléctrica, redes de transporte, distribución, Instalaciones de enlace con los consumidores, Instalaciones interiores de los consumidores. Receptores eléctricos. Ejemplos prácticos de sistemas eléctricos. Identificación por parte del alumno de niveles eléctricos. Cuestionario práctico on line Desarrollo tema MII.T2.El peligro de la electricidad. Estadísticas de accidentes eléctricos Cuestionario práctico on line (3.0+1.0h on line)	4.00	4.00	8
Semana 9:	MII.T3 MII.T4	Desarrollo tema MII.T3. Efectos de la intensidad, tiempo de contacto, nivel de tensión. Estudios de curvas límite Resolución de problemas del tema teórico Cuestionario práctico on line. Desarrollo tema MII.T4. Estudio de normas de seguridad industrial en el sector eléctrico. Estudio de normas de seguridad en el trabajo en el sector eléctrico. Prácticas de manejo normativa eléctrica Cuestionario práctico on line. (3.0+1.0h on line)	4.00	4.00	8
Semana 10:	MII.T5	Desarrollo tema MII.T5.1ª parte. Desconexión	4.00	6.00	10

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22



**Asignatura: Prevención de Riesgos Laborales**

		eléctrica, realimentaciones, garantías de desconexión, puesta a tierra y cortocircuito, delimitaciones de zonas. Ejemplos prácticos de procedimientos de desconexiones eléctricas para el desarrollo de trabajos sin tensión. Desarrollo tema MII.T5, 2ª parte. Reposición. Trabajos sobre elementos de alta tensión, sobre transformadores y condensadores Ejemplos prácticos de reposición. Cuestionario práctico on line. (3.0+1.5h on line)			
<b>Semana 11:</b>	MII.T6	Desarrollo tema MII.T6. Generalidades sobre los trabajos en tensión. Metodologías. Recursos. Condiciones del entorno. Prácticas de procedimientos de trabajo en tensión en baja tensión. Cuestionario práctico on line (3.0+1.5h on line)	4.00	6.00	10
<b>Semana 12:</b>	MII.T7 MII.T8	Desarrollo tema MII.T7. Maniobras eléctricas. Mediciones sobre instalaciones eléctricas o en receptores. Ensayos y verificaciones. Prácticas sobre procedimientos de maniobras eléctricas y mediciones Cuestionario práctico on line Desarrollo tema MII.T8. ¿Qué es un trabajo en proximidad?. Preparación. Protección de elementos. Delimitaciones. Ejemplos prácticos de trabajos en proximidad. Cuestionario práctico. (3.0+1.0h on line)	4.00	4.00	8
<b>Semana 13:</b>	MII.T9	Desarrollo tema MII.T9 Normativa específica sobre zonas con riesgo de incendio o explosión. Clasificaciones de zonas, de aparatos. Modos de protección. Problemas prácticos de trabajos en instalaciones con riesgos de explosión. Cuestionario práctico on line. (3.0+1.0h on line)	4.00	6.00	10
<b>Semana 14:</b>	MII.T10 MII.T11	Desarrollo tema MII.T10 Protecciones contra sobre cargas, contra contactos directos e indirectos, aislamiento, distancias. Ejercicios prácticos de elección y dimensionamiento de protecciones eléctricas.  Cuestionario práctico on line. Desarrollo tema MII.T11 Los equipos de protección individual y las normas. Categorías de los EPI'S. Ropa de trabajo. Protección manos. Protección ocular.	4.00	4.00	8

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 8 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

		Calzado de seguridad. Protección de la cabeza. Protección frente a caídas en altura. Protección vías respiratorias. Ejemplos prácticos de uso de EPI's en trabajos eléctricos Cuestionario práctico on line. (3.0+1.0h on line)			
<b>Semana 15:</b>	MII.T12 MII.T13 MII.T14	Desarrollo tema MII.T12. Colores en la señalización. Señales normalizadas. Señales luminosas y acústicas. Iluminación de emergencia. Señalizaciones de elementos. Ejemplos prácticos de diseño de un sistema de iluminación de emergencia Cuestionario práctico on line. Desarrollo tema MII.T13. Identificación del riesgo. Estimación del riesgo. Probabilidad de que ocurra el daño. Valoración del riesgo. Control del riesgo. Revisión Trabajo práctico de identificación de riesgos en un trabajo eléctrico. Desarrollo tema MII.T14. Confección de Procedimientos de trabajo: Objetivo, alcance, responsables, desarrollo, actividades, programación. Trabajo práctico de procedimiento de trabajo (3.0+1.0h on line)	4.00	10.00	14
<b>Semanas 16 a 18:</b>	Evaluación	Evaluación y trabajo autónomo del alumno para la preparación de la evaluación...			0
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 9 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

# Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial

## Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

### GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA: Informática Industrial

Curso Académico 2013-2014

Fecha de la última modificación: 04-07-2014



Fecha: 26-06-2013

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**1. Datos Descriptivos de la Asignatura**

Asignatura: Informática Industrial	Código: 339394103
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centro: <b>Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial</b></li> <li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática</b></li> <li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li> <li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li> <li>- Itinerario / Intensificación:</li> <li>- Departamento/s:  <b>Física Fundamental y Experimental, Electrónica y Sistemas</b></li> <li>- Área/s de conocimiento:  <b>Arquitectura y Tecnología de Computadores</b>  <b>Ingeniería de Sistemas y Automática</b></li> <li>- Curso: <b>4</b></li> <li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li> <li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li> <li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li> <li>- Horario: <b><a href="http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es">http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es</a></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**

No existen requisitos para cursar la asignatura

**3. Profesorado que imparte la asignatura**

Profesor/a Coordinador/a: ALBERTO FRANCISCO HAMILTON CASTRO
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo: <b>Clase Teoría 1, Prácticas de aula GA101, Prácticas Específicas PE101 y PE102</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Informática y de Sistemas</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería de Sistemas y Automática</b></li> <li>- Lugar Tutoría: <b>Despacho 50, Quinta Planta, Edificio de Física y Matemáticas</b></li> <li>- Horario Tutoría: <b>Lunes de 17:30 a 18:30, Martes de 11:00 a 13:00, Miércoles de 17:30 a 18:30, Jueves de 17:00 a 19:00 tutoría On-Line. Este horario pueden cambiar debido a carga docente a lo largo del curso. La información más actualizada podrá consultarse en <a href="http://goo.gl/CGcsY">http://goo.gl/CGcsY</a></b></li> <li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922 84 50 46</b></li> <li>- Correo electrónico: <b>albham@ull.es</b></li> <li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> </ul>

Profesor/a : CARINA SOLEDAD GONZALEZ GONZALEZ
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo: <b>Clase Teoría 1, Prácticas de aula GA101</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Informática y de Sistemas</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Arquitectura y Tecnología de Computadores</b></li> <li>- Lugar Tutoría: <b>Laboratorio del Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática, y Arquitectura y Tecnología de Computadores (planta 0 Edif. Física)</b></li> <li>- Horario Tutoría: <b>Miércoles de 16:30 a 19:30 y viernes de 10:00 a 13:00. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.</b></li> </ul>

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

- Teléfono (despacho/tutoría): **922318284**  
- Correo electrónico: **cjgonza@ull.es**  
- Dirección web docente: **http://www.campusvirtual.ull.es**

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

- Grupo: **Clase Teoría 1, Prácticas de aula GA101, Prácticas Específicas PE101 y PE102**  
- Departamento: **Ingeniería Informática y de Sistemas**  
- Área de conocimiento: **Ingeniería de Sistemas y Automática**  
- Lugar Tutoría: **Laboratorio del Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática (planta0 Edif. Física Tlf: 922318284), aunque por cuestiones de gestión universitaria la tutoría puede prefijarse en el Despacho de la Secretaría de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial (Edificio Garoé Tlf: 922316502 ext. 5295).**  
- Horario Tutoría: **Martes de 17:00 a 19:00, Jueves de 11:00 a 12:00 y viernes de 10:45 a 13:45. Este horario pueden cambiar debido a carga docente a lo largo del curso. La información más actualizada podrá consultarse en <https://sites.google.com/a/isaatc.ull.es/tutorias-evelio/>**  
- Teléfono (despacho/tutoría): **922845294**  
- Correo electrónico: **ejgonzal@ull.es**  
- Dirección web docente: **http://www.campusvirtual.ull.es**

**4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios**

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Tecnología Específica: Electrónica Industrial.**  
- Perfil Profesional: **Ingeniería Electrónica Industrial y Automática.**

**5. Competencias**

**Orden CIN/351/2009**

[T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

**Tecnología Específica: Electrónica Industrial**

[28] Conocimiento aplicado de informática industrial y comunicaciones.

**6. Contenidos de la asignatura**

**Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura**

Módulo I: Introducción a la Informática Industrial  
-Profesores: Carina González y Alberto Hamilton  
Tema 1: Nociones de Ing. de Software e Interfaces Hombre Máquina  
Fundamentos. Ciclo de desarrollo del software. Metodologías de desarrollo. Interfaces con el usuario.  
Tema 2: Programación Orientada a Objetos y Concurrente  
Clases, polimorfismo y herencia. C++. Procesos e Hilos. Exclusión mutua y sincronización. Semáforos, mutex y variables de condición. Librería Pthread.

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Tema 3: Nociones de Sistemas en Tiempo Real y Sistemas Empotrados  
Introducción a los STR y SE. Sistemas Operativos de Tiempo Real. Compilación cruzada. Depuración de SE.

Módulo II: Comunicaciones Industriales

-Profesor: Alberto Hamilton

Tema 4: Redes de comunicaciones

Niveles OSI. Comunicaciones paralelas. Comunicaciones seriales.

Tema 5: Buses de Campo

Bus CAN. Ethernet Industrial. Profibus. WorldFIP. Redes inalámbricas. Buses para domótica.

Tema 6: Protocolos de Internet

Protocolos. Enrutamiento. Servicios básicos. Otros servicios. Servicio Web. Programación de clientes y servidores.

Módulo III: Microcontroladores

-Profesor: Evelio González

Tema 7: Introducción a los microcontroladores

Definición, visión general.

Tema 8: Programación de microcontroladores

Estudio de un microcontrolador concreto: lenguaje ensamblador. Estructura interna, puertos, periféricos, interrupciones. Programadores. Aplicación: El teclado matricial.

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

-Profesores: Todos

\* Consulta bibliográfica en inglés

\* Gestión de documentación técnica en inglés

\* Manejo de herramienta informática en inglés.

## 7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante

### Descripción

En el aula virtual de la asignaturas se irá poniendo a disposición de los alumnos materiales y apuntes, más o menos detallados, relacionados con los temas de la asignatura. En el horario de clase teórica el profesor irá explicando y comentando el contenido de cada tema y respondiendo a las dudas de los alumnos. La explicación se combinará con la realización de ejercicios y ejemplos.

Para las clases prácticas, se plantearán una serie de ejercicios/prácticas que el alumnado deberá desarrollar en el aula de informática o laboratorio. Cuando el alumnado considere que ha alcanzado los objetivos fijados para la práctica deberá mostrar su funcionamiento al profesorado encargado de supervisar la sesión práctica, el cual procederá a valorarla. Posteriormente el alumnado deberá elaborar un informe y entregarlo, a través del aula virtual, en los plazos que se establezcan.

### 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	35.00		35	[T9], [28]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	18.00		18	[T9], [28]

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**Asignatura: Informática Industrial**

Estudio/preparación de clases teóricas		40.00	40	[T9], [28]
Estudio/preparación de clases prácticas		15.00	15	[T9], [28]
Preparación de exámenes		35.00	35	[T9], [28]
Realización de exámenes	4.00		4	[T9], [28]
Asistencia a tutorías	3.00		3	[T9], [28]
Total horas	60	90	150	
		Total ECTS	6	

**8. Bibliografía / Recursos**

**Bibliografía Básica**

- Pressman, R.S., Ingeniería del Software. Un enfoque práctico. 6ª ed. 2006: Mc Graw Hill, Interamericana de España S.A.U.
- Aprenda C++ / Jesse Liberty. Anaya Multimedia, D. L. 2005.
- Programación en C++ para ingenieros / Fatos Xhafa. Thomson, D.L. 2006.
- Sistemas de tiempo real y lenguajes de programación. Burns, Alan. Addison-Wesley, D. L. 2002
- COMUNICACIONES INDUSTRIALES. GUERRERO JIMENEZ, VICENTE / MARTINEZ NOVOA, LLUIS. MARCOMBO 2009.
- Hoja de especificaciones del microcontrolador ATmega8515, disponible en la página web del fabricante (ATMEL). <http://www.atmel.com/Images/doc2512.pdf>
- Manual del ensamblador de la familia ATMEL, elaborado por el profesorado de la asignatura y disponible en el aula virtual de la asignatura.

**Bibliografía Complementaria**

- Introducción a la Interacción Persona-Ordenador, Editor Jesús Lorés, 2002.
- Programación y diseño en C++ : introducción a la programación y al diseño orientado a objetos / James P. Cohoon. McGraw-Hill, D. L. 2000.
- 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

**Otros recursos**

- Curso abierto de la UNED sobre Redes de Comunicaciones industriales: <http://ocw.innova.uned.es/ocwuniversia/ingenieria-industrial/redes-de-comunicaciones-industriales>
- Aula de informática
- Laboratorio de Departamento de ISAATC
- Material electrónico diverso

**9. Sistema de Evaluación y Calificación**

**Descripción**

La consecución de los objetivos se valorará de acuerdo a los siguientes apartados:  
(a) Realización de examen (35%)

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**Asignatura: Informática Industrial**

- (b) Trabajos prácticos de los módulos I y II (30%)  
(c) Trabajos prácticos del módulo III (35%)

Para proceder a la evaluación final del alumno, será necesario que haya obtenido, como mínimo, una calificación de 4 puntos (sobre 10) en cada uno de los apartados anteriores.

Para superar los apartados (b) y (c) será condición imprescindible asistir al menos al 80% de las sesiones prácticas correspondientes. En estos apartados se incluye la valoración de las actividades en el laboratorio y los informes memorias de prácticas, según los porcentajes globales que figuran en la tabla siguiente.

El examen correspondiente al apartado (a) se realizará en las fechas fijadas por la Escuela.

La calificación alcanzada en el apartado (a), en caso de ser superior a 5 (sobre 10) tendrá validez para todas las convocatorias del curso académico. La calificación alcanzada en los apartados (b) y (c), en caso de ser superior a 5 (sobre 10) tendrá validez durante el actual curso académico y los 2 siguientes.

Aquel alumnado que no supera los apartados (b) y (c) (asista a menos del 80% de las sesiones en laboratorio, no presente el informe, etc) podrá superarlos realizando un examen práctico en el laboratorio. Para ello tendrá que solicitarlo, con una semana de antelación a la fecha del calendario de exámenes, a través del foro de dudas del aula virtual. Si el número de puestos disponibles en el laboratorio es suficiente, todos los alumnos solicitantes realizarán el examen práctico el día fijado en el calendario de exámenes pero en el turno cambiado (por la mañana si el examen está fijado por la tarde o viceversa). Si hay más alumnos que puestos, se sorteará aquellos alumnos que tendrán que hacer el examen práctico en una fecha posterior a fijar por los profesores.

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas objetivas	[T9], [28]	- Dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia	35%
Informe memorias de prácticas	[T9], [28]	- Adecuación a lo solicitado. - Nivel de Conocimientos adquiridos. - Calidad de la documentación. - Originalidad.	30%
Valoración de las actividades prácticas en el laboratorio	[T9], [28]	- Nivel de Conocimientos demostrado. - Grado de autonomía. - Consecución de Objetivos.  - Habilidades en el manejo de los recursos del laboratorio. - Originalidad.	35%

### 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++.

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22



- Conocer los fundamentos de la Programación Concurrente y tener la habilidad de hacer programas sencillos utilizando la librería Pthread.
- 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. Tener la habilidad de codificar programas clientes y servidores sencillos.
- Conocer los fundamentos de los microcontroladores
- Conocer microcontroladores de la familia Atmel 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 18 semanas del primer cuatrimestre según la estructura que se expone en la tabla más adelante.

Las clases teóricas y tutorías académicas-formativas se realizarán en aula de grupo grande.

Las clases prácticas, en grupo reducido, se impartirán en aula de ordenadores y en los laboratorios del Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática y Arquitectura y Tecnología de Computadores.

Las horas reservadas para impartir la asignatura son Lunes, Martes y Miércoles de 15:00 a 17:00 horas. En estas horas se repartirán las clases teóricas, tutorías y clases prácticas según sea más conveniente en cada semana.

La distribución de los temas por semana, en la siguiente tabla, es orientativo y puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

1 <sup>er</sup> Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	1 y 2	Teoría: Temas 1 y 2	5.00	5.00	10
Semana 2:	2 y 3	Teoría: Temas 2 y 3 Tutoría	6.00	6.00	12
Semana 3:	4	Teoría: Temas 4 Prácticas	4.00	5.00	9
Semana 4:	4 y 5	Teoría: Temas 4 y 5 Prácticas	4.00	5.00	9
Semana 5:	5	Teoría: Temas 5 Prácticas	4.00	5.00	9
Semana 6:	6	Teoría: Temas 6 Prácticas	4.00	5.00	9
Semana 7:	6	Teoría: Temas 6 Prácticas	3.00	4.00	7
Semana 8:	6	Tutoría Prácticas	3.00	4.00	7

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Semana 9:	7 y 8	Teoría: Temas 7 y 8	6.00	6.00	12
Semana 10:	8	Teoría: Temas 8 Prácticas	4.00	5.00	9
Semana 11:	8	Teoría: Temas 8 Prácticas	3.00	5.00	8
Semana 12:	8	Teoría: Temas 8 Prácticas	3.00	5.00	8
Semana 13:	8	Tutoría Prácticas	3.00	5.00	8
Semana 14:	8	Prácticas	2.00	5.00	7
Semana 15:	8	Prácticas	2.00	5.00	7
Semanas 16 a 18:	Evaluación	Evaluación	4.00	15.00	19
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

# Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial

## Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

### GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA: Automatización Industrial Avanzada

Curso Académico 2013-2014

Fecha de la última modificación: 04-07-2014

Fecha: 26-06-2013



Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Automatización Industrial Avanzada	Código: 339394201
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (publicado en 12-12-2011)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Física Fundamental y Experimental, Electrónica y Sistemas</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Arquitectura y Tecnología de Computadores</b> <b>Ingeniería de Sistemas y Automática</b></li><li>- Curso: <b>4</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li><li>- Duración: <b>Cuatrimestral</b></li><li>- Créditos ETCS: <b>6.0</b></li><li>- Horario: <b><a href="http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es">http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es</a></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

Cursar Automatización y Control Industrial.

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: MARTA SIGUT SAAVEDRA
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>Teoría (GT1) y Prácticas (GP1,GP2)</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Informática y de Sistemas</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería de Sistemas y Automática</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Despacho en la 2ª planta en el edificio de la ETSII</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Martes y Jueves de 10:00h a 13:00h. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922845039</b></li><li>- Correo electrónico: <b><a href="mailto:marsigut@ull.es">marsigut@ull.es</a></b></li><li>- Dirección web docente: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>
Profesor/a : JOSE IGNACIO ESTEVEZ DAMAS
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>Prácticas (GP1, GP2)</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Informática y de Sistemas</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería de Sistemas y Automática</b></li><li>- Lugar Tutoría: <b>Despacho número 48 de la quinta planta del edificio de Física y Matemáticas</b></li><li>- Horario Tutoría: <b>Miércoles de 16:00 a 20:00 y Viernes de 12:00 a 14:00. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.</b></li><li>- Teléfono (despacho/tutoría): <b>922 31 82 63</b></li><li>- Correo electrónico: <b><a href="mailto:iestevez@ull.es">iestevez@ull.es</a></b></li></ul>

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 1 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

- Dirección web docente: <http://www.campusvirtual.ull.es>

**Profesor/a : CARINA SOLEDAD GONZALEZ GONZALEZ**

- Grupo: **Teoría (GT1) y Prácticas (GP1,GP2)**  
- Departamento: **Ingeniería Informática y de Sistemas**  
- Área de conocimiento: **Arquitectura y Tecnología de Computadores**  
- Lugar Tutoría: : **Laboratorio del Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática (planta0 Edif. Física).**  
**Teléfono: 922318284. Email: cjgonza@ull.es**  
- Horario Tutoría: **Miércoles de 16:30 a 19:30 y viernes de 10:00 a 13:00. El horario de tutoría es el especificado aunque por necesidades docentes podría cambiar a lo largo del curso. Se informará de los cambios por los canales de comunicación de la asignatura.**  
- Teléfono (despacho/tutoría): **922318284**  
- Correo electrónico: **cjgonza@ull.es**  
- Dirección web docente: <http://www.campusvirtual.ull.es>

#### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Tecnología Específica: Electrónica Industrial.**  
- Perfil Profesional: **Ingeniería Electrónica Industrial y Automática.**

#### 5. Competencias

Orden CIN/351/2009

[T9] Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

Tecnología Específica: **Electrónica Industrial**

[29] Capacidad para diseñar sistemas de control y automatización industrial.

#### 6. Contenidos de la asignatura

**Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura**

- Profesores: Marta Sigut Saavedra y José Ignacio Estévez Damas  
- Temas:  
TEMA 1. REPASO DE DISEÑO DE CONTROLADORES BÁSICOS  
TEMA 2. DISEÑO DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN  
Especificación a partir del diagrama funcional de secuencias: GRAFCET.  
Método de diseño basado en la guía GEMMA

- Profesores: Carina Soledad González González y José Ignacio Estévez Damas  
- Temas:  
TEMA 3. PROGRAMACIÓN AVANZADA DE AUTÓMATAS PROGRAMABLES  
Lenguaje en lista de instrucciones: AWL.

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 2 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Lenguaje de diagrama de funciones: FUP.

TEMA 4. APLICACIONES PARA LA SUPERVISIÓN Y EL CONTROL DE PRODUCCIÓN: SCADA

- Profesores: Marta Sigut Saavedra, Carina Soledad González González y José Ignacio Estévez Damas

CONTENIDOS PRÁCTICOS:

- Práctica de implementación de controladores básicos en una planta real con autómatas programable.
- Práctica de automatización de la planta FESTO, sobre la planta o en simulación con el software CIROS Mechatronics
- Práctica de implementación de la guía GEMMA en la planta FESTO.
- Cuaderno de ejercicios de programación de autómatas.
- Práctica con sistema SCADA

El tema 1 se abordará mediante clases teóricas (conceptos y resolución de problemas) y una práctica de laboratorio donde se conjugarán estas técnicas con la implementación en autómatas programables. El tema 2 incluirá una parte descriptiva con la cual los alumnos podrán afrontar el diseño de sistemas de automatización en el laboratorio. El tema 3 se impartirá combinando clases de teoría y prácticas. Estas últimas incluirán el uso de herramientas de programación. El último tema combinará también clases teóricas con trabajo de laboratorio.

Actividades a desarrollar en otro idioma

- Profesores: Marta Sigut Saavedra, José Ignacio Estévez Damas y Carina Soledad González González

- Consulta de bibliografía en inglés
- Redacción en inglés del resumen del informe de prácticas

## 7. Metodología y Volumen de trabajo del estudiante

### Descripción

La asignatura consta de clases teóricas y prácticas. En las primeras se impartirán los contenidos conceptuales y tendrán lugar tanto en aulas de teoría como de prácticas ya que la asignatura requiere el manejo de software y equipos. En las sesiones de prácticas el alumno trabajará tanto aspectos conceptuales como procedimentales: resolución de problemas prácticos, manipulación de equipos, programación y manejo de aplicaciones informáticas. Las actividades teóricas y las prácticas se verán reforzadas por las tutorías algunas de las cuáles serán en el aula de teoría y otras en el laboratorio.

El trabajo autónomo del alumno consistirá en el estudio de material necesario para la comprensión de los contenidos, la resolución de problemas, el desarrollo de programas y diseños, y la elaboración de informes técnicos.

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	35.00		35	[29]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	18.00		18	[T9], [29]

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 3 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

Estudio/preparación de clases teóricas		40.00	40	[T9], [29]
Estudio/preparación de clases prácticas		15.00	15	[29]
Preparación de exámenes		35.00	35	[T9], [29]
Realización de exámenes	4.00		4	[T9], [29]
Asistencia a tutorías	3.00		3	[29]
Total horas	60	90	150	
		Total ECTS	6	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

Autómatas Programables. Autores: J. Balcells y J.L. Romeral. ISBN: 84-2671-089-1. Editorial: Marcombo

Autómatas Programables. Entorno y Aplicaciones. Autores: E. Mandado y otros. ISBN: 84-9732-328-9. Editorial: Thomson

Diseño y aplicaciones con autómatas programables. Autor: D. Peña, ISBN: 84-8429-029-8. Editorial: UOC 2003.

### Bibliografía Complementaria

Autómatas Programables: Programación y Aplicación Industrial. Autores: C. A. García Vázquez y otros. ISBN: 84-7786-566-3. Editorial: Universidad de Cádiz. Servicio de publicaciones

Ingeniería de Control Moderna. Autor: K. Ogata. ISBN:970-17-0048-1. Editorial: Prentice Hall

Sistemas de Control en Ingeniería. Autor: P.H.Lewis. ISBN: 84-8322-124-1. Editorial: Prentice Hall

Sistemas de Control Moderno. Autor: R.C. Dorf, R.H. Bishop. ISBN: 8420544019 Editorial: Pearson Prentice Hall

Sistema HMI/SCADA para la supervisión y control de plantas industriales: aplicación a planta didáctica de procesado y clasificación de piezas FESTO. Autor: Alejandro Santana Rodríguez. Universidad de La Laguna, 2007.

### Otros recursos

#### SOFTWARE:

- Software para programación de autómatas programables S7-200 Y S7-300 de Siemens en KOP y AWL (Step 7 Microwin)
- CIROS Mechatronics: Entorno virtual de aprendizaje con un enfoque en los sistemas controlados por autómatas programables

#### HARDWARE:

- Autómatas programables S7-200 Y S7-300 de Siemens

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 4 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

- Aula de ordenadores
- Planta de traslado, manipulación y almacenaje de piezas del fabricante FESTO
- Planta de control
- Sistema SCADA

## 9. Sistema de Evaluación y Calificación

### Descripción

I. El sistema de evaluación continua se realizará conforme a lo siguiente:

- Dado el carácter práctico de la asignatura, la asistencia a las clases prácticas es obligatoria para aprobar durante el curso.

- Los instrumentos de evaluación serán: pruebas objetivas, pruebas de ejecuciones de tareas reales y/o simuladas, trabajos y proyectos, e informes de prácticas. Dado el carácter práctico de la asignatura, la ponderación que se detalla en la tabla refleja el adecuado balance entre los criterios de evaluación, que también se describen allí.

II. El sistema de evaluación no continua, que se aplicará a partir de la segunda convocatoria, consistirá en un examen que incluirá una parte práctica y otra teórica. Dicha prueba se podría desarrollar en un laboratorio. En dicho examen se aplicarán los mismos criterios de evaluación que en el sistema descrito anteriormente.

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas objetivas	[29]	El alumno responde de forma adecuada a cuestiones y problemas concretos de los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura	20%
Trabajos y Proyectos	[T9], [29]	El proyecto / práctica realizada cumple con los objetivos especificados en su enunciado y ha sido desarrollado conforme a unos requerimientos de calidad y utilizando adecuadamente los métodos exigidos. En la evaluación del proyecto, para cada alumno	40%
Informe memorias de prácticas	[T9], [29]	El informe técnico es realizado haciendo un uso adecuado de los recursos explicados, y recoge de forma precisa y clara el trabajo realizado. En la evaluación del informe, cada alumno de	20%

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 5 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22



		forma individual es capaz de comprender todos los aspectos del	
Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas	[29]	Se valorará la capacidad de cada alumno para poner en funcionamiento el sistema desarrollado, supervisarlo y realizar el mantenimiento que se requiera.	20%

### 10. Resultados de aprendizaje

Una vez que hayan aprobado la asignatura, los alumnos:

- Serán capaces de diseñar un controlador básico e implementarlo en un PLC para controlar una planta.
- Serán capaces de automatizar una planta real siguiendo un proceso de diseño basado en la guía GEMMA.
- Estarán familiarizados con la programación de PLCs mediante lista de instrucciones y diagrama de funciones.
- Estarán familiarizados con los principales conceptos y terminología de los sistemas SCADA.

### 11. Cronograma / calendario de la asignatura

#### Descripción

La asignatura se desarrolla a lo largo de las 15 semanas del 2º cuatrimestre (siendo las semanas 16-18 las correspondientes a la evaluación) según la estructura general que se expone a continuación:

- 2 horas a la semana de clases de teoría impartidas en el aula de clase o, cuando así se requiera para el mejor entendimiento de los conceptos explicados, en el laboratorio. 1 de estas horas será de tutorías en el aula de clase.
- 2 horas a la semana de prácticas de simulación o con planta real impartidas en el laboratorio. 2 de estas horas serán de tutorías en el laboratorio.

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

2º Cuatrimestre					
SEMANA	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autonomo	Total
Semana 1:	1	-Presentación de la asignatura -Acceso al aula virtual y formación de grupos de prácticas -Repaso de diseño de controladores básicos: control todo/nada	3.00	3.50	6.5
Semana 2:	1 y 2	-Repaso de diseño de controladores básicos: control PID	3.00	3.50	6.5

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 6 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22

**Asignatura: Automatización Industrial  
Avanzada**

		-Introducción al diseño de sistemas de Automatización -Sesión de laboratorio			
<b>Semana 3:</b>	2	-El lenguaje de programación GRAFCET. Elementos básicos -Ejercicios de programación mediante lenguaje GRAFCET -Sesión de laboratorio	4.00	3.50	7.5
<b>Semana 4:</b>	2	-Secuencias condicionales, secuencias simultáneas y saltos -Ejercicios de programación mediante lenguaje GRAFCET -Sesión de laboratorio	4.00	3.50	7.5
<b>Semana 5:</b>	2	-Introducción a la guía GEMMA y a la metodología de implementación -Sesión de laboratorio	4.00	3.50	7.5
<b>Semana 6:</b>	2	-Procedimientos de la guía GEMMA -Sesión de laboratorio	4.00	3.50	7.5
<b>Semana 7:</b>	2	-Ejemplos de aplicación de la guía GEMMA -Sesión de laboratorio	4.00	3.50	7.5
<b>Semana 8:</b>	2	-La guía GEMMA en la planta FESTO -Sesión de laboratorio	4.00	3.50	7.5
<b>Semana 9:</b>	3	- Introducción a la programación mediante lista de instrucciones. -Sesión de laboratorio	3.00	3.50	6.5
<b>Semana 10:</b>	3	- Ejercicios de programación mediante lista de instrucciones. -Sesión de laboratorio	3.00	3.50	6.5
<b>Semana 11:</b>	3	- Introducción a la programación mediante diagrama de funciones. -Sesión de laboratorio	4.00	4.00	8
<b>Semana 12:</b>	3	- Ejercicios de programación mediante diagrama de funciones. -Sesión de laboratorio	4.00	4.00	8
<b>Semana 13:</b>	4	- Sistemas de supervisión: SCADA -Sesión de laboratorio	4.00	4.00	8
<b>Semana 14:</b>	4	- Componentes del sistema SCADA. Paquetes de software - Sesión de laboratorio	4.00	4.00	8
<b>Semana 15:</b>	4	- Ejemplos de SCADA. - Sesión de laboratorio.	4.00	4.00	8
<b>Semanas 16 a 18:</b>	Evaluación	Evaluación y trabajo autónomo del alumno para la preparación de la evaluación.	4.00	35.00	39
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

Fecha de última modificación: 04-07-2014

Fecha de aprobación: 26-06-2013

- 7 -

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 1455804

Código de verificación: Wox9QSQd

Firmado por: Juan Manuel Rodríguez Sevilla  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 24/07/2018 14:28:39

Santiago Torres Álvarez  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

24/07/2018 14:37:22