

# **Escuela Politécnica Superior de Ingeniería**

## **Grado en Ingeniería Radioelectrónica Naval**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :**

**Análisis de Circuitos Electrónicos Navales op.  
(2020 - 2021)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: <b>Análisis de Circuitos Electrónicos Navales op.</b>	Código: <b>149420903</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Politécnica Superior de Ingeniería</b></li><li>- Lugar de impartición: <b>Escuela Politécnica Superior de Ingeniería</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Radioelectrónica Naval</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (Publicado en 2012-03-16)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Ingeniería Agraria, Náutica, Civil y Marítima</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Ciencias y Técnicas de la Navegación</b></li><li>- Curso: <b>4</b></li><li>- Carácter: <b>Optativa</b></li><li>- Duración: <b>Segundo cuatrimestre</b></li><li>- Créditos ECTS: <b>6,0</b></li><li>- Modalidad de impartición: <b>Presencial</b></li><li>- Horario: <b>Enlace al horario</b></li><li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li><li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0.3 ECTS en Inglés)</b></li></ul>	

## 2. Requisitos para cursar la asignatura

Para matricularse de las asignaturas del Módulo de Formación Específica, es preciso tener superados, al menos, 36 créditos de las Materias Básicas de la Rama de Ingeniería

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: <b>JOSE ANGEL RODRIGUEZ HERNANDEZ</b>
- Grupo: <b>T1 (Teoría). PE101 (Prácticas).</b>
<b>General</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nombre: <b>JOSE ANGEL</b></li><li>- Apellido: <b>RODRIGUEZ HERNANDEZ</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Agraria, Náutica, Civil y Marítima</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Ciencias y Técnicas de la Navegación</b></li></ul>

### Contacto

- Teléfono 1: **922/31-98-10**
- Teléfono 2: **650049316**
- Correo electrónico: **jandas@ull.es**
- Correo alternativo: **jandas@ull.edu.es**
- Web: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

### Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	08:30	10:30	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	4 ó Aula 2-2
Todo el cuatrimestre		Lunes	11:00	12:00	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	4 ó Aula 2-2
Todo el cuatrimestre		Martes	08:30	09:30	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	4 ó Aula 2-2
Todo el cuatrimestre		Martes	11:00	12:00	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	4 ó Aula 2-2
Todo el cuatrimestre		Miércoles	08:30	09:30	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	4 ó Aula 2-2

Observaciones:

### Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	08:30	10:30	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	4 ó Aula 2-2

Todo el cuatrimestre		Martes	08:30	10:30	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	4 ó Aula 2-2
Todo el cuatrimestre		Miércoles	08:30	10:30	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	4 ó Aula 2-2
Observaciones:						

<b>Profesor/a: CÉSAR ANTONIO LÓPEZ SOLANO</b>						
- Grupo: <b>Único</b>						
<b>General</b> - Nombre: <b>CÉSAR ANTONIO</b> - Apellido: <b>LÓPEZ SOLANO</b> - Departamento: <b>Ingeniería Agraria, Náutica, Civil y Marítima</b> - Área de conocimiento: <b>Ciencias y Técnicas de la Navegación</b>						
<b>Contacto</b> - Teléfono 1: <b>645895732</b> - Teléfono 2: - Correo electrónico: <b>clopezso@ull.es</b> - Correo alternativo: <b>cesar.lopez@sietec.es</b> - Web: <b>http://www.campusvirtual.ull.es</b>						
<b>Tutorías primer cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Viernes	10:00	12:00	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	4 o aula 2-2
Todo el cuatrimestre		Viernes	14:00	16:00	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	4 o aula 2-2

Todo el cuatrimestre		Viernes	18:00	20:00	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	4 o aula 2-2
Observaciones:						
<b>Tutorías segundo cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Viernes	10:00	12:00	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	2
Todo el cuatrimestre		Viernes	14:00	16:00	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	2
Todo el cuatrimestre		Viernes	18:00	20:00	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	2
Observaciones:						

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

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Formación Optativa**

Perfil profesional: **Esta asignatura es importante como formación específica para el ejercicio de la profesión de Oficial Radioelectrónico de la Marina Mercante. Los relativos a la optimización del diseño de instalaciones de sistemas de comunicaciones marítimas y sistemas rad**

#### 5. Competencias

##### Específicas

**CE1** - Aplicación de técnicas de análisis de circuitos, sistemas de comunicaciones y sistemas radioelectrónicos de ayuda a la navegación.

**CE2** - Aplicación de técnicas de interpretación de esquemas y planos de circuitos, sistemas e instalaciones eléctricas y electrónicas.

**CE5** - Optimización de circuitos electrónicos, redes e instalaciones radioeléctricas.

#### Básicas

**CB3** - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

**CB5** - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

**Teoría** (José Angel Rodríguez Hernández).

Tema 1. Generalidades del diseño electrónico mediante PC.

- Introducción al entorno EDA.
- Definiciones de CAD, CAE y CAM.

Tema 2. Captura esquemática.

- Análisis previo al diseño.
- Configuración del entorno de trabajo.
- Creación de esquemas simples.

Tema 3. Creación de una PCB.

- Introducción y descripción de Layout.
- Entorno y configuración de Layout. Creación de una PCB directa.
- Creación de una PCB con netlist. Plantillas tecnológicas. Enrutamiento.

**Prácticas de laboratorio** (César López Solano)

Fabricación de una PCB sencilla.

### Actividades a desarrollar en otro idioma

## 7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

### Descripción

La asignatura es eminentemente práctica con explicaciones teóricas a lo largo de su ejecución y desarrollo.

El seguimiento de la asignatura resulta muy didáctico y fácil para el alumno:

- Cuenta con los apuntes de la asignatura que le serán entregados a principio de curso.
- El manejo de las distintas aplicaciones y herramientas del programa se va explicando a medida que se van realizando cada uno de los proyectos a desarrollar a lo largo del cuatrimestre.
- El alumno debe realizar de manera autónoma, una serie de cuestionarios relativos a las herramientas del programa en los

que para responder a los mismos deberá leerse previamente los apuntes de la asignatura y seguir paso a paso las indicaciones que allí se muestran.

- Cualquier explicación o duda planteada por el alumno se atenderá con explicaciones directas sobre su propio PC de manera que el aprendizaje tenga un carácter más participativo y significativo.

Dadas las características de la asignatura, la parte teórica de la misma se desarrollará de igual manera tanto en el **escenario 1** como en el **escenario 2**.

**PARA ELLO, EL ALUMNO DEBERÁ DISPONER DE ORDENADOR PORTÁTIL EN EL ESCENARIO 1. PARA EL ESCENARIO 2, DEBERÁ DISPONER DE ORDENADOR PORTÁTIL CON WEBCAM U ORDENADOR DE SOBREMESA CON CÁMARA Y MICRÓFONO INCORPORADOS, ADEMÁS DE CONEXIÓN A INTERNET.**

*Según establece el documento de INSTRUCCIÓN DEL VICERRECTORADO DE INNOVACIÓN DOCENTE, CALIDAD Y CAMPUS DE ANCHIETA PARA LA ELABORACIÓN, APROBACIÓN Y PUBLICACIÓN DE LAS GUÍAS DOCENTES Y LAS ADENDAS ESPECÍFICAS DE LA UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA PARA EL CURSO 2020-2021, "hay que tener en cuenta la evolución de la pandemia, cumpliendo además con las medidas de distanciamiento físico y de seguridad establecidas por el Ministerio de Sanidad para garantizar la protección de la comunidad universitaria. En estas circunstancias, de acuerdo con las recomendaciones del Ministerio de Universidades y siguiendo lo recogido en el documento de "Criterios Generales para la docencia y la evaluación en condiciones de presencialidad adaptada durante el curso 2020-2021: Adenda General a las memorias de Grado y Máster", es preciso dotarse de medidas académicas y organizativas que permitan la adaptación a los posibles escenarios que se puedan presentar. Se primará fundamentalmente la presencialidad en aquellas actividades formativas de carácter práctico o experimental y aquellas otras realizadas en grupos medianos o pequeños (seminarios, talleres...). A su vez, se recomienda la docencia no presencial en las actividades formativas de carácter teórico (clases magistrales, clases teóricas) desarrolladas en grupos grandes."*

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

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	16,00	0,00	16,0	[CB3], [CE2]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	22,00	0,00	22,0	[CE5], [CE1]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	0,00	15,00	15,0	[CB3], [CE5], [CE2]
Realización de trabajos (individual/grupal)	0,00	56,00	56,0	[CB5], [CB3], [CE5], [CE2], [CE1]
Estudio/preparación de clases teóricas	10,00	19,00	29,0	[CE2], [CE1]
Estudio/preparación de clases prácticas	10,00	0,00	10,0	[CB5]

Realización de exámenes	2,00	0,00	2,0	[CB5], [CB3], [CE5], [CE2], [CE1]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
		Total ECTS	6,00	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

RECASENS BELLVER, M<sup>a</sup> AUXILIO & GONZÁLEZ CALABUIG, JOSÉ  
 \"ORCAD CAPTURE Y LAYOUT V.9.2\"  
 Ed. Thomson-Paraninfo, Madrid, ISBN: 84-9732-071-9, 2002  
 SCARPINO, MATTHEW  
 \"DESIGNING CIRCUIT BOARDS WITH EAGLE\"  
 Ed. Prentice Hall, Ann Arbor, Michigan, ISBN-13:978-0-1-381999-1, 2014  
 PAREJA APARICIO, MIGUEL  
 \"CREACIÓN DE NUEVOS COMPONENTES PARA ORCAD 10.3\"  
 Marcombo, Barcelona, ISBN:987-84-267-1439-8, 2007  
 - Apuntes profesor.

### Bibliografía Complementaria

CALVO ROLLE, JOSÉ LUIS  
 \"EDICIÓN Y SIMULACIÓN DE CIRCUITOS CON ORCAD\"  
 Ed. Ra-Ma, Madrid, ISBN: 84-7897-586-1, 2003

### Otros Recursos

Ordenador portátil.  
 Software Demo.

## 9. Sistema de evaluación y calificación

### Descripción

La asignatura se divide en 3 partes y se evalúa en base al Reglamento de Evaluación y Calificación de la ULL, BOC 19 Enero de 2016.

- Parte teórica.
- Desarrollo de proyectos.
- Creación de una PCB en laboratorio.

#### **Escenario 1.**

##### **EVALUACION CONTINUA**

La parte teórica se evaluará mediante la realización de cuestionarios entregados en tiempo y forma que se darán al alumnado al principio de curso. Esta parte se valorará en un 10% del total de la asignatura, si bien el número de aciertos de cada uno de ellos deberá ser igual o superior al 50%.

- La parte práctica (desarrollo de proyectos) corresponde a diferentes proyectos que se realizarán en clase a lo largo del cuatrimestre. El alumno deberá realizarlos todos, o al menos un 80% de ellos. Esta parte se valorará mediante una prueba objetiva (desarrollo de un proyecto) y supondrá el 60% del total de la asignatura.
- La realización de una PCB tiene un peso del 30% de la nota final.

**Nota FINAL:** 10% cuestionarios realizados + 60% prueba objetiva (desarrollo de un proyecto) + 30% creación de una PCB.

##### **EVALUACIÓN POR CONVOCATORIA**

El alumno que no asista a clase y se presenta a convocatoria se evaluará mediante una prueba global que consistirá en lo siguiente:

- Presentación de todos los proyectos desarrollados a lo largo del curso, tanto esquemáticos como PCBs (al menos el 80% de ellos). Se pedirá los ficheros relativos a cada proyecto para comprobar su realización.
- Examen escrito de la parte teórica (cuestionarios). Tendrá una hora de duración.
- Desarrollo práctico de un proyecto formado por la realización de un esquema y su correspondiente PCB. Tendrá un tiempo para su realización de 2 horas.
- La creación de una PCB será sustituida por un trabajo monográfico explicando teóricamente las diferentes técnicas utilizadas para la creación de dicha PCB.

Esta prueba global se calificará:

- 10% cuestionarios realizados.
- 70% desarrollo de un proyecto.
- 20 % trabajo monográfico.

Además, el alumno deberá presentar al menos el 80% de los proyectos desarrollados en clase a lo largo del curso para poder presentarse a la prueba objetiva.

#### **Escenario 2.**

##### **EVALUACION CONTINUA**

- La parte teórica se evaluará mediante la realización de cuestionarios entregados en tiempo y forma que se darán al alumnado al principio de curso.

Esta parte se valorará en un 10% del total de la asignatura, si bien el número de aciertos de cada uno de ellos deberá ser igual o superior al 50%.

- La parte práctica (desarrollo de proyectos) corresponde a diferentes proyectos que se realizarán en clase a lo largo del cuatrimestre. El alumno deberá realizarlos todos, o al menos un 80% de ellos. Esta parte se valorará mediante una prueba objetiva (desarrollo de un proyecto) y supondrá el 60% del total de la asignatura.
- Realización y presentación de un trabajo monográfico sobre las diferentes técnicas para la creación de una PCB. Tiene un peso del 30% de la nota final.

**Nota FINAL:** 10% cuestionarios realizados + 60% prueba objetiva (desarrollo de un proyecto + entrega de los proyectos realizados) + 30% creación de una PCB.

##### **EVALUACIÓN POR CONVOCATORIA**

El alumno que no asista a las clases online y se presenta a convocatoria se evaluará mediante una prueba global que consistirá en lo siguiente:

- Presentación de todos los proyectos desarrollados a lo largo del curso, tanto esquemáticos como PCBs (al menos el 80% de ellos). Se pedirá los ficheros relativos a cada proyecto para comprobar su realización.
- Examen escrito de la parte teórica (cuestionarios). Tendrá una hora de duración.
- Desarrollo práctico de un proyecto formado por la realización de un esquema y su correspondiente PCB. Tendrá un tiempo para su realización de 2 horas.
- La creación de una PCB será sustituida por un trabajo monográfico explicando teóricamente la creación de dicha PCB.

Esta prueba global se calificará:

- 10% examen sobre los cuestionarios realizados a lo largo del curso.
- 70% desarrollo de un proyecto + la presentación de todos los proyecto desarrollado durante el curso..
- 20 % trabajo monográfico.

Las clases, presentaciones y exámenes no presenciales se registrarán por las normas indicadas en la **“Guía sobre Protección de Datos en la Evaluación en Línea”**.

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[CB5], [CB3], [CE5], [CE2], [CE1]	Nivel de conocimientos adquirido mediante examen de un proyecto similar a los desarrollados durante el curso.	80,00 %
Informes memorias de prácticas	[CB5], [CB3], [CE5], [CE2], [CE1]	Cuestionarios realizados durante el curso.	20,00 %

## 10. Resultados de Aprendizaje

Manejo del software de creación de esquemas eléctricos y electrónicos, el desarrollo de placas PCB así como su cálculo, distribución de componentes, enrutado de pistas y estrategias y habilidades en el manejo de herramientas, aplicaciones y dispositivos propios en este campo.

## 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 y las destrezas del alumno.

Segundo cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	Introducción a la asignatura. Tema 1  Generalidades.	Presentación de la asignatura y desarrollo de la misma a lo largo del curso. Lectura GD. Realización de cuestionarios. Introducción al entorno EDA. Sistemas CAD, CAE, CAM. Software relacionado. Proyecto esquemático 1. Configuración del programa. Entorno de trabajo. Creación de un proyecto  Introducción al entorno EDA. Sistemas CAD, CAE, CAM.	3.00	3.00	6.00
Semana 2:	Tema 2 Captura esquemática.	Análisis previo al diseño. Estructuras jerárquicas. Proyecto esquemático 2. Librerías, edición y creación de componentes. Dibujos gráficos. Propiedades de los componentes.	4.00	4.00	8.00
Semana 3:		Proyecto esquemático 3	4.00	5.00	9.00

Semana 4:		Proyecto esquemático 4	4.00	5.00	9.00
Semana 5:		Proyecto esquemático 5	4.00	6.00	10.00
Semana 6:	Tema 3 Creación de una PCB	Introducción y descripción de Layout y su entorno. Consideraciones previas. Creación de una PCB sin fichero netlist. Rejillas del sistema, unidades de medida, fijación de la PCB. Posicionamiento de componentes Tipos de enrutamiento. Plantillas tecnológicas.	4.00	6.00	10.00
Semana 7:		Proyecto PCB 1. Enrutamiento manual y automat. Creación de una PCB con ficheros netlist.	4.00	7.00	11.00
Semana 8:		Proyecto PCB 2. Diferentes comandos de enrutamiento.	4.00	7.00	11.00
Semana 9:	Tema 4	Introducción a la fabricación de PCB. Técnicas de fabricación y montaje de una PCB. Técnicas de prototipado rápido.	4.00	7.00	11.00
Semana 10:		Técnicas de fabricación de placas PCB (pequeñas series y prototipos)	5.00	5.00	10.00
Semana 11:		Manejo de herramientas, aplicaciones y dispositivos propios para el desarrollo de una PCB.	4.00	6.00	10.00
Semana 12:		Manejo de herramientas, aplicaciones y dispositivos propios para el desarrollo de una PCB.	4.00	6.00	10.00
Semana 13:		Elección de componentes. Encapsulados y \"packages\"	4.00	8.00	12.00
Semana 14:		Implementación de una placa con componentes y materiales disponibles en un proveedor concreto local.	4.00	8.00	12.00
Semana 15 a 17:		Preparación de exámenes.	4.00	7.00	11.00
Total			60.00	90.00	150.00