

# **Escuela Politécnica Superior de Ingeniería**

## **Grado en Ingeniería Radioelectrónica Naval (en extinción)**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :**

**Radiocomunicaciones y Radioenlaces Marítimos  
(2023 - 2024)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

<b>Asignatura: Radiocomunicaciones y Radioenlaces Marítimos</b>	<b>Código: 149423104</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 (en extinción)</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 Civil, Náutica y Marítima</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Ciencias y Técnicas de la Navegación</b></li><li>- Curso: <b>3</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li><li>- Duración: <b>Primer cuatrimestre</b></li><li>- Créditos ECTS: <b>9,0</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 de matrícula y calificación

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

<b>Profesor/a Coordinador/a: FELIPE SAN LUIS GUTIÉRREZ</b>
- Grupo: <b>1T (Teoría, Aula de Audiovisuales).</b>
<b>General</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nombre: <b>FELIPE</b></li><li>- Apellido: <b>SAN LUIS GUTIÉRREZ</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Civil, Náutica y Marítima</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería de los Procesos de Fabricación</b></li></ul>

<b>Contacto</b>						
- Teléfono 1: <b>922319828</b>						
- Teléfono 2: <b>922319829</b>						
- Correo electrónico: <b>fsanluis@ull.es</b>						
- Correo alternativo: <b>fsanluis@ull.edu.es</b>						
- Web: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b>						
<b>Tutorías primer cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	09:30	11:30	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	Dirección Dpto
Todo el cuatrimestre		Miércoles	09:30	11:30	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	Dirección Dpto
Todo el cuatrimestre		Jueves	09:30	11:30	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	Dirección Dpto.
Observaciones: Las tutorías se realizarán previa petición vía mail.						
<b>Tutorías segundo cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	09:30	11:30	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	Dirección Dpto
Todo el cuatrimestre		Miércoles	09:30	11:30	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	Dirección Dpto
Todo el cuatrimestre		Jueves	09:30	11:30	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	Dirección Dpto.

Observaciones: Las tutorías se realizarán previa petición vía mail.

**Profesor/a: JOSÉ ÁNGEL RODRÍGUEZ HERNÁNDEZ**

- Grupo: **1PA (Prácticas de Aula, Aula 2-2).**

**General**

- Nombre: **JOSÉ ÁNGEL**
- Apellido: **RODRÍGUEZ HERNÁNDEZ**
- Departamento: **Ingeniería Civil, Náutica y Marítima**
- Área de conocimiento: **Ingeniería de los Procesos de Fabricación**

**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	11:30	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	4 ó Aula 2-2.
Todo el cuatrimestre		Martes	08:30	11:30	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:						

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

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Formación Específica en Ingeniería Radioelectrónica**  
 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 operación y gestión del mantenimiento de sistemas eléctricos y electrónicos del buque.**

#### 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.
- CE3** - Aplicación de técnicas de análisis de fallos en circuitos y sistemas electrónicos.
- CE5** - Optimización de circuitos electrónicos, redes e instalaciones radioeléctricas.
- CE6** - Optimización de instalaciones de sistemas de comunicaciones marítimas, sistemas radioelectrónicos de ayuda a la navegación, y sistemas de control y gobierno del buque.

##### Generales

- CG3** - Conocimientos y capacidad para utilizar, mantener, reparar y analizar los sistemas eléctricos y radioelectrónicos del buque (formación específica).

##### 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.

#### 6. Contenidos de la asignatura

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

Profesor/a: Felipe San Luís Gutiérrez  
 TEORIA

#### Tema 1. SISTEMAS RADIOELÉCTRICOS.

- Términos y Definiciones Básicos, nomenclaturas, bandas frecuencias, emisiones, polarización, ganancia, tolerancia. Esquemas bloques transmisor y receptor, estudio parámetros definición.

- Fundamentos propagación, tipos radiadores, parámetros propagación espacio libre, pérdidas propagación, parámetros antenas.

#### Tema 2. TÉCNICAS DE MODULACIÓN ANALÓGICA Y DIGITAL.

- Representación dominio tiempo y frecuencia, concepto modulación analógica, relación modulación analógica amplitud y fase.

- Concepto modulación digital, tipos, modulación ASK, modulación amplitud tipo On/Off, Modulación ASK moduladora polar NRZ, Modulación frecuencia FSK, MSK, Modulación fase PSK binaria y multi nivel. Técnicas modulación PSK, Modulación QAM.

- Sistemas transmisión digital, Generación señales, Muestreo, Cuantificación y codificación, Generación señales PAM- MIC, Multiplexación TDM. Codificación señales digitales para señales MIC.

#### Tema 3. PROPAGACIÓN DE LAS SEÑALES RADIOELÉCTRICAS.

- Influencias medio, tipos de propagación, mecanismos físicos que intervienen y parámetros de los mismos, modalidades propagación según frecuencias y alcance.

- Influencia atmósfera en propagación, refracción, curvatura haz, clasificación atmósfera, radio tierra equivalente, horizonte radioeléctrico, índice y modulo refracción. Fenómenos asociados, formación conductos.

- Influencia obstáculos terreno, trazado perfiles, reflexión, difracción y dispersión, Modalidades propagación frecuencias desde 30 Mhz a 300 Ghz.

- Desvanecimientos, parámetros, tipos, medición profundidad y cálculo estadístico de los mismos.

- Propagación ionosférica, efectos sobre ondas radio, frecuencias críticas, cálculo distancias de salto y circuitos ionosféricos. Parámetros calidad y alcance para radioenlace.

#### Tema 4. RADIOENLACES. ESTRUCTURA GENERAL. PARÁMETROS.

- Estructura sistemas radioenlaces (RE) microondas, tipos señales, Ventajas e inconvenientes de RE. Estructura general, equipos, elementos reserva, configuración y sistemas supervisión. Planes frecuencias, bandas y asignación. Esquemas básicos enlace, enlaces con repetidores.

- Parámetros básicos RE. Pt, Lt, G, Lb, Pr, Fn, U relaciones de C/N, S/N Eb/No Peb. Pérdidas en terminales, Antenas parabólicas, parámetros, cálculo ganancia, Potencia recibida, anchos banda RE analógicos y digitales.

- Influencia propagación en diseño y funcionamiento RE, Pérdidas propagación, despejamientos, desvanecimientos y efectos, cálculo atenuaciones. Protección contra desvanecimiento, técnicas diversidad, mejora diversidad, combinadores. Interferencias en sistemas analógicos y digitales, compensación de las mismas-técnicas ecualización.

- Planificación proyecto para RE. Circuitos ficticios referencia, CFR-TDFR, objetivos generales disponibilidad, cálculo Indisponibilidad. Objetivos calidad radioenlaces analógicos y digitales.

#### Tema 5. DISPONIBILIDAD Y CALIDAD DEL RADIOENLACE ANALÓGICO Y DIGITAL. CÁLCULOS.

- Calidad en radioenlaces analógicos: Objetivos. Objetivos indisponibilidad y calidad, fidelidad, Ruido, cálculo relación S/N, Umbral, Margen, Valor merito enlace, Balance enlace, Composición relaciones Señal/Ruido S/N.

- Calidad radioenlaces analógicos: Cálculo, Cálculo relación S/N, Cálculo ruido. Comprobación recomendaciones CCIR.

- Calidad radioenlaces digitales: Objetivos. Revisión sistemas modulación RE digitales Probabilidad error, Umbral recepción, Margen, balance enlace.

- Calidad radioenlaces digitales: Cálculo. Cálculos calidad e indisponibilidad, Cálculo porcentajes tiempo. Comprobación recomendaciones CCIR.

Contenidos prácticos de la asignatura.

Profesor/a: José Angel Rodríguez Hernández

Tema 1. Montaje Receptor de AM.

Tema 2. Vatímetro y Medidas de antenas. Medida de potencia de RF.

Tema 3. Ajuste de filtros y cavidades de RF. Ajuste de Duplexores.  
Tema 4. Circuito modulador de FM.  
Tema 5. Interpretación de esquemas. Estudio y análisis detallado de un esquema electrónico complejo.

Actividades a desarrollar en otro idioma

## 7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

### Descripción

Al tratarse de una asignatura en extinción, no se aplica docencia

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	44,00	0,00	44,0	[CB3], [CG3], [CE6], [CE5], [CE3], [CE2], [CE1]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	34,00	0,00	34,0	[CB3], [CE6], [CE3], [CE2], [CE1]
Realización de trabajos (individual/grupal)	1,00	35,00	36,0	[CB3], [CE6], [CE3], [CE2], [CE1]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	60,00	60,0	[CB3], [CE6], [CE5], [CE3], [CE2], [CE1]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	40,00	40,0	[CB3], [CE6], [CE5], [CE3], [CE2], [CE1]
Realización de exámenes	2,00	0,00	2,0	[CB3], [CG3], [CE6], [CE5], [CE3], [CE2], [CE1]
Asistencia a tutorías	9,00	0,00	9,0	[CB3], [CG3], [CE6], [CE5], [CE3], [CE2], [CE1]
Total horas	90,00	135,00	225,00	
		Total ECTS	9,00	

## 8. Bibliografía / Recursos

#### Bibliografía Básica

Apuntes del profesor.

SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN Transmisión por radio J.M. Hernando Rábanos UPM.

Sistemas Electrónicos de Telecomunicación. Frank R. Dungan. Paraninfo, Madrid

Sistemas de Comunicaciones Electrónicas. Wayne Tomasi. Ed. Prentice Hall, Madrid.

#### Bibliografía Complementaria

Cuesta García, Luís Miguel et al "Electrónica Analógica". Ed. Mc Graw Hill, Madrid, ISBN: 84-7615-664-2.

Fundamentos de Radio. OTTO LIMANN. Ed Marcombo.

Manual para Ingenieros técnicos en electrónica. Milton Kaufman. Ed Mc Graw Hill.

Lineas de Transmisión. Rodolfo Neri Vela. Ed Mc Graw Hill.

#### Otros Recursos

? Laboratorio Radioelectrónica con instrumental específico.

? Apuntes editados por el profesor.

? Apuntes de transmisión de CIA Telefónica.

? Proyector. Pizarra.

## 9. Sistema de evaluación y calificación

#### Descripción

La Evaluación de la asignatura se rige por el Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna (Boletín Oficial de la Universidad de La Laguna de 23 de junio de 2022) y modificado por acuerdo del CGº el 31 de mayo de 2023, o el que la Universidad tenga vigente, además de por lo establecido en la Memoria de Verificación o Modificación vigente.

Al tratarse de una asignatura en extinción la evaluación debe hacerse a través de la evaluación única a través de las convocatorias oficiales, donde se evaluarán todos los contenidos de la asignatura y cuya calificación será la calificación global de la asignatura.

#### Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[CB3], [CE6], [CE3], [CE2], [CE1]	La prueba objetiva teórica pondera un 75% y la prueba objetiva práctica pondera un 25%	100,00 %

Pruebas de respuesta corta	[CB3], [CE3], [CE2], [CE1]	Cuestionarios en el Aula Virtual	0,00 %
Trabajos y proyectos	[CB3], [CE6], [CE5], [CE3], [CE2], [CE1]	Se puntuará los trabajos realizados en tiempo y forma.	0,00 %
Informes memorias de prácticas	[CB3], [CE6], [CE3], [CE2], [CE1]	Se puntuará la memoria de las prácticas realizadas en tiempo y forma.	0,00 %
Pruebas de ejecuciones de tareas reales y/o simuladas	[CB3], [CG3], [CE6], [CE5], [CE3], [CE2], [CE1]	Se comprobará el correcto funcionamiento de los montajes realizados.	0,00 %
Asistencia y participación en clases teóricas.	[CB3], [CG3], [CE6], [CE5], [CE3], [CE2], [CE1]	Se valora la actitud y la participación activa en la dinámica de las clases	0,00 %

## 10. Resultados de Aprendizaje

CONOCIMIENTO Y MANEJO DE LAS TÉCNICAS DE LA RADIOCOMUNICACIÓN MARÍTIMA Y ELEMENTOS TECNOLÓGICOS IMPLICADOS PARA HACER FACTIBLES LAS RADIOCOMUNICACIONES BUQUE-BUQUE Y BUQUE-TIERRA.

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

\*La distribución de los temas por semana es orientativo, de cara a la planificación individual del estudio del alumnado, puesto que no se imparte docencia.

Primer cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	1	CLASES MAGISTRALES Y PRACTICAS DE LABORATORIO	6.00	4.00	10.00
Semana 2:	1	CLASES MAGISTRALES Y PRACTICAS DE LABORATORIO	6.00	4.00	10.00
Semana 3:	1	CLASES MAGISTRALES Y PRACTICAS DE LABORATORIO	6.00	5.00	11.00
Semana 4:	1	Clases magistrales y prácticas en laboratorio. Cuestionario de repaso del tema	6.00	12.00	18.00

Semana 5:	2	CLASES MAGISTRALES Y PRACTICAS DE LABORATORIO	6.00	6.00	12.00
Semana 6:	2	Clases magistrales y prácticas en laboratorio. Cuestionario de repaso del tema	5.00	12.00	17.00
Semana 7:	3	CLASES MAGISTRALES Y PRACTICAS DE LABORATORIO	6.00	8.00	14.00
Semana 8:	3	CLASES MAGISTRALES Y PRACTICAS DE LABORATORIO	5.00	8.00	13.00
Semana 9:	3	Clases magistrales y prácticas en laboratorio. Cuestionario de repaso del tema	6.00	12.00	18.00
Semana 10:	4	CLASES MAGISTRALES Y PRACTICAS DE LABORATORIO	6.00	8.00	14.00
Semana 11:	4	Clases magistrales y prácticas en laboratorio. Cuestionario de repaso del tema	6.00	12.00	18.00
Semana 12:	5	CLASES MAGISTRALES Y PRACTICAS DE LABORATORIO	6.00	6.00	12.00
Semana 13:	5	CLASES MAGISTRALES Y PRACTICAS DE LABORATORIO	6.00	8.00	14.00
Semana 14:	5	CLASES MAGISTRALES Y PRACTICAS DE LABORATORIO	6.00	8.00	14.00
Semana 15:	5	Clases magistrales y prácticas en laboratorio. Cuestionario de repaso del tema	6.00	12.00	18.00
Semana 16 a 18:	Evaluación	Evaluación y trabajo autónomo del alumno para la preparación de la evaluación...	2.00	10.00	12.00
Total			90.00	135.00	225.00