



GUÍA DE APRENDIZAJE

CURSO 2016/17

ÍNDICE

1. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA
2. CONOCIMIENTOS PREVIOS
3. COMPETENCIAS
4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE
5. PROFESORADO
6. PROGRAMA
7. PLAN DE TRABAJO
8. SISTEMA DE EVALUACIÓN
9. RECURSOS DIDÁCTICOS
10. OTRA INFORMACIÓN

PLAN 14IA - GRADO EN INGENIERÍA AEROESPACIAL

Código **145005304**

Asignatura **SISTEMAS DE RADIOFRECUENCIA**

Nombre en Inglés **RADIOFREQUENCY SYSTEMS**

Materia INGENIERÍA DE LA NAVEGACIÓN Y DE LOS SISTEMAS AEROESPACIALES

Especialidad NSA

Idiomas CASTELLANO

Curso TERCERO

Semestre QUINTO

Carácter OBE

Créditos 4,5 ECTS

1. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

En esta asignatura se estudian los dispositivos que conforman los sistemas de radiofrecuencia utilizados en el entorno aeronáutico, tanto en sistemas de comunicaciones como de vigilancia y ayudas a la navegación. Tras considerar los principios básicos de su funcionamiento, se pasa al estudio de tales dispositivos y componentes haciendo énfasis en su aplicación a esos sistemas.

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

a) CONOCIMIENTOS PREVIOS NECESARIOS para seguir con normalidad la ASIGNATURA.

Asignaturas superadas:

- Ingeniería Eléctrica.
- Electrónica y automática.

Otros requisitos:

- Conocimientos de los programas cursados en Matemáticas y Física. Manejo fluido de números complejos y transformadas de Fourier y Laplace.

b) CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS para seguir con normalidad la ASIGNATURA.

Se recomienda tener superadas las Asignaturas:

Otros Conocimientos:

3. COMPETENCIAS

- CG3.-** Capacidad para identificar y resolver problemas aplicando, con creatividad, los conocimientos adquiridos.
- CG9.-** Razonamiento crítico y capacidad de asociación que posibiliten el aprendizaje continuo.
- CE71.-** Conocimiento aplicado de: Transmisores y receptores; Líneas de transmisión y sistemas radiantes de señales para la navegación aérea; Sistemas de navegación; Instalaciones eléctricas en el sector tierra y sector aire; Mecánica del Vuelo; Cartografía; Cosmografía; Meteorología; Distribución, gestión y economía del transporte aéreo.

4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- RA01.-** Comprensión, aplicación, análisis y síntesis de Líneas de Transmisión, Guías de Ondas, Fibra Óptica, Antenas y Redes de antenas, usadas como dispositivos que forman parte de los equipos que conforman el Sistema de Navegación Aérea.

5. PROFESORADO

Departamento: SISTEMAS AEROESPACIALES, TRANSPORTE AÉREO Y AEROPUERTOS.

Coordinador de la Asignatura: José Ignacio IZPURA TORRES.

Profesorado	Correo electrónico	Despacho
IZPURA TORRES, José Ignacio	joseignacio.izpura@upm.es	Lab. Electrónica Edificio A

Los horarios de tutorías estarán publicados en el tablón de anuncios del Laboratorio de Electrónica, 2ª planta Edificio A, ETSIAE.

6. TEMARIO

Tema 1. PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE LOS SISTEMAS DE RADIOFRECUENCIA.

1.1. Generalidades. 1.2. Esquemas de bloques de dispositivos de radioemisión y radio recepción. 1.3. Transmisión de energía electromagnética. 1.4. Rangos de frecuencias. 1.5. Sistema de unidades MKS y constantes físicas.

Tema 2. PROPAGACION DE ONDAS EN ESPACIO LIBRE Y MEDIOS CONFINADOS.

2.1. Introducción. 2.2. Ecuaciones de las ondas electromagnéticas en el dominio del tiempo. 2.3. Ecuaciones de las ondas en el dominio de la frecuencia. 2.4. Teorema de Poynting en el dominio del tiempo y de la frecuencia. 2.5. Propagación por onda plana. 2.6. Condiciones de contorno. 2.7. Propagación de la onda plana en la superficie de la Tierra. 2.8. Propagación en dieléctrico sin pérdidas. 2.9. Propagación en medios con pérdidas. 2.10. Propagación en conductores buenos y malos. 2.11. Propagación en dieléctricos con pérdidas.

Tema 3. LINEAS DE TRANSMISION.

3.1. Introducción. Tipos de líneas. 3.2. Parámetros básicos de las ecuaciones de las líneas de transmisión. 3.3. Ecuaciones en el dominio del tiempo y de la frecuencia. 3.4. Solución de las ecuaciones en líneas sin pérdidas. 3.5. Solución en líneas con pérdidas. 3.6. Impedancia de línea, característica y constante de propagación. 3.7. Coeficientes de reflexión y transmisión. 3.8. Ondas estacionarias. ROE. 3.9. Diagrama de Smith. Fundamento y manejo. 3.10. Adaptación de impedancias mediante Stub en paralelo y serie. 3.11. Líneas strip.

Tema 4. GUIAS DE ONDA.

4.1. Introducción a las guías de onda rectangulares. 4.2. Ecuaciones en coordenadas rectangulares. 4.3. TM y TE en guías rectangulares. 4.4. Potencia transmitida y perdida. 4.5. Distribución de las líneas de campo en dos modos de propagación. 4.6. Cavidades resonantes, factor de calidad Q.

Tema 5. ANTENAS.

5.1. Introducción. 5.2. Dipolo infinitesimal. 5.3. Campo cercano y lejano. Campo inducido y radiado. 5.4. Diagramas de radiación en amplitud y potencia. 5.5. Efecto del suelo. 5.6. Ganancia, directividad y eficiencia. 5.7. Máxima potencia transferida y apertura efectiva. 5.8. Polarización. 5.9. Teorema de reciprocidad. 5.10. Ruido y relación señal ruido.

Tema 6. TIPOS Y REDES DE ANTENAS.

6.1. Introducción. 6.2. Dipolos de media onda, una onda y $3/2$ de onda. 6.3. Antenas mono polo. 6.4. Antenas parabólicas. 6.5. Antenas ranura: campos radiados, impedancia, directividad y apertura. 6.6. Sistemas de dos antenas. 6.7. Sistemas de n antenas. 6.8. Técnicas de medida de campos generados por las antenas.

7. PLAN DE TRABAJO

a) Cronograma.

Semana Nº	Actividad presencial en Aula	Actividad presencial en Laboratorio	Otra actividad	Actividad de Evaluación
1	Tema 1			
2	Tema 2			
3	Tema 2			
4	Tema 2			
5	Tema 3			
6	Tema 3			
7	Tema 4			
8	Tema 4			
9	Tema 5	Realización de la práctica		
10	Tema 5			
11	Tema 5			
12	Tema 6			
13	Tema 6			
14	Tema 6			Informe de la práctica
15				
16				

b) Metodologías Docentes.

Métodos Docentes	EPD	LM	PL	RPA	TP	Otros*
ECTS	1	1,5	0,5	1,5		

LM: LECCIÓN MAGISTRAL

PBL: APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS

PL: PRÁCTICAS DE LABORATORIO

RPA: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL AULA

TP: TUTORÍAS PROGRAMADAS

*Otros (especificar):

8. SISTEMA DE EVALUACIÓN

a) Tribunal de Evaluación.

Presidente:	José Ignacio IZPURA TORRES
Vocal:	Agustín MARTÍN SÁNCHEZ
Secretario:	Mariano ASENSIO VICENTE
Suplente:	Jesús LAMBÁS PÉREZ

b) Actividades de Evaluación.

Semana N°	Descripción	Tipo Evaluación	Técnica Evaluativa	Duración	Peso	Nota mínima	Competencias
8ª Final	Teoría 1º Parcial Teoría 2º Parcial	Parciales	Escritas	90'-120'	90%	2 sobre 10 2 sobre 10	
14ª	Práctica	Única	Informe				

c) Criterios de Evaluación.

Hay dos modelos de evaluación, siendo el/la alumno/a el/la que opte por uno u otro a comienzo de curso:

- Evaluación continua. Los conocimientos se evaluarán mediante (véase también la tabla anterior):
 - 2 exámenes parciales (peso del 90% en la nota final), y
 - Prácticas de laboratorio (peso del 10% en la nota final). Entrega de un informe.
- Evaluación no continua. Los conocimientos se evaluarán mediante un examen final ordinario en el que se evaluarán los conocimientos de toda la asignatura, y por tanto se incluirá una parte correspondiente a las prácticas programadas en el curso. No obstante, no se exigirá haber cursado las prácticas de laboratorio para realizar este examen.

La nota final será en el primer caso la media ponderada con su correspondiente porcentaje (véase la tabla anterior). En el segundo la nota final será la obtenida en el examen.

El alumno/a podrá acudir al examen final extraordinario de Julio, en el que se evaluarán los conocimientos de toda la asignatura (incluyendo una parte correspondiente a las prácticas programadas en el curso). No se exigirá haber cursado las prácticas de laboratorio para realizar este examen.

El aprobado se establece en 5.0, teniendo en cuenta una escala de 0 a 10.

9. RECURSOS DIDÁCTICOS

Descripción	Tipo	Observaciones
E. MANAEV. "Fundamentos de la radioelectrónica". Ed. Mir Moscu. (1987)	Bibliografía	Como introducción a los sistemas RF.
RAFAEL SANJURJO. "Electromagnetismo". McGraw-Hill, 1988.	Bibliografía	Aspectos de electro-magnetismo
SAMUEL Y. LIAO. "Engineering applications of electromagnetic theory". Ed. West publishing company, 1988.	Bibliografía	Bastante completo, incluye fibras ópticas
F.A. BENSON Y T.M.BENSON. "Fields waves and transmission lines". Ed. Chapman & Hall, 1991	Bibliografía	Práctico y conciso.
ALBERT A. SMITH. "Radio Frequency Principles and Applications. IEEE Press, New York (1998).	Bibliografía	Conciso, reciente
DAVID M. POZAR. "Microwave and RF design of Wireless Systems". John Wiley and Sons (2001)	Bibliografía	Aplicado, reciente
JOHN D. KRAUS. "Antennas". McGraw-Hill, 1988.	Bibliografía	Muy amplio

Descripción	Tipo	Observaciones
Espacio MOODLE de la asignatura http://moodle.upm.es/	Recursos Web	En esta plataforma se incluyen documentos docentes básicos de la asignatura, enlaces, test de autoevaluación, ejercicios propuestos y resueltos, etc. y se utiliza como método de comunicación de avisos y solución de dudas.
Laboratorio	Equipamiento	En el laboratorio los alumnos dispondrán del material e instrumentos necesarios para realizar las prácticas de la asignatura.

10. OTRA INFORMACIÓN