



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería y Sistemas
de Telecomunicación

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

595000312 - Electromagnetismo Y Ondas

PLAN DE ESTUDIOS

59SC - Grado En Ingeniería De Sistemas De Telecomunicación

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	3
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	5
6. Cronograma.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	12
10. Adendas.....	13

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	595000312 - Electromagnetismo y Ondas
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Básica
Curso	Segundo curso
Semestre	Tercer semestre Cuarto semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	59SC - Grado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación
Centro responsable de la titulación	59 - Escuela Técnica Superior De Ingeniería Y Sistemas De Telecomunicación
Curso académico	2020-21

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Francisco Prieto Castrillo	A3111	francisco.prieto@upm.es	Sin horario. Serán publicadas en la página de la asignatura
Antonio Fernandez Fernandez	A4205	antonio.fernandez.fernandez@upm.es	Sin horario. Serán publicadas en la página de la signatura

Marta Sanchez Agudo (Coordinador/a)	A3112	marta.sanchez@upm.es	Sin horario. Serán publicadas en la página de la asignatura
Amador Miguel Gonzalez Crespo	A3112	amador.m.gonzalez@upm.e s	Sin horario. Serán publicadas en la página de la asignatura
Maria Pilar Ochoa Perez	A3112	pilar.ochoa@upm.es	Sin horario. Serán publicadas en la página de la asignatura
Manuel Vazquez Lopez	A4205	manuel.vazquez@upm.es	Sin horario. Serán publicadas en la página de la asignatura
Neftali Nuñez Mendoza	A4205	neftali.nunez@upm.es	Sin horario. Serán publicadas en la página de la asignatura
Francisco Javier Jimenez Martinez	A4201	franciscojavier.jimenez@up m.es	Sin horario. Serán publicadas en la página de la asignatura
Pablo Merodio Camara	A3110	pablo.merodio@upm.es	Sin horario. Serán publicadas en la página de la asignatura
Laura Barrutia Poncela	A3111	laura.barrutia@upm.es	Sin horario. Serán publicadas en la página de la asignatura

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

2.3. Profesorado externo

Nombre	Correo electrónico	Centro de procedencia
Luis Ignacio Ortiz Berenguer	luisignacio.ortiz@upm.es	ETSIST. Dpto. Teoría de la Señal y Comunicaciones

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Álgebra Lineal
- Cálculo II
- Cálculo I

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Para seguir con normalidad el laboratorio de la asignatura, es preciso tener los conocimientos básicos correspondientes a las asignaturas de ANÁLISIS DE CIRCUITOS.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE B3 - 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.

CE TEL09 - Capacidad para comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas, y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores.

CG 03 - Capacidad para expresarse correctamente de forma oral y escrita y transmitir información mediante documentos y exposiciones en público.

CG 04 - Capacidad de abstracción, de análisis y de síntesis y de resolución de problemas.

CG 13 - Habilidades de aprendizaje con un alto grado de autonomía.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA728 - Conocer y aplicar el teorema de Ampère en el vacío y en medios materiales

RA723 - Capacidad para calcular trabajo y energía y utilizar los principios de conservación

RA721 - Comprender los mecanismos asociados a la propagación de ondas en medios elásticos

RA729 - Conocer y utilizar la ley de Faraday de la inducción electro-magnética y calcular la energía magnética

RA730 - Conocer y utilizar los conceptos de densidad e intensidad de corriente y la ecuación de continuidad

RA731 - Conocer y saber calcular los efectos de los campos magnéticos sobre corrientes eléctricas y medios materiales

RA732 - Comprender y analizar las oscilaciones armónicas

RA722 - Conocer y aplicar la ley de Gauss para el campo eléctrico en el vacío y en medios materiales

RA725 - Conocer y utilizar la función y la ecuación de ondas

RA727 - Conocer y aplicar la ley de Ampère-Maxwell

RA525 - Comprender las ecuaciones de Maxwell en forma integral

RA724 - Comprender y utilizar la relación entre campo y potencial eléctrico

RA726 - Comprender y analizar los procesos de interferencia y las ondas estacionarias

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

5.2. Temario de la asignatura

1. Oscilaciones

- 1.1. Introducción
- 1.2. Movimiento armónico simple
- 1.3. Composición de movimientos armónicos
- 1.4. Oscilaciones amortiguadas y forzadas

2. Ondas en medios elásticos

- 2.1. Características. Función y ecuación de ondas
- 2.2. Ondas armónicas
- 2.3. Ondas en dos y tres dimensiones. Intensidad y nivel de intensidad
- 2.4. Sonido. Efecto Doppler
- 2.5. Leyes de la reflexión y la refracción
- 2.6. Interferencias
- 2.7. Ondas estacionarias

3. Electrostática

- 3.1. Conservación y cuantificación de la carga
- 3.2. Ley de Coulomb y principio de superposición
- 3.3. Potencial eléctrico
- 3.4. Ley de Gauss
- 3.5. Dipolo eléctrico

- 3.6. Campo eléctrico en medios conductores
- 3.7. Campo eléctrico en medios dieléctricos
- 3.8. Energía electrostática
- 4. Magnetostática
 - 4.1. Corrientes estacionarias
 - 4.2. Fuerza de Lorentz. Campo magnético
 - 4.3. Ley de Laplace. Pares sobre circuitos. Momento magnético
 - 4.4. Ley de Biot y Savart
 - 4.5. Teorema de Ampère
 - 4.6. Campo magnético en la materia
 - 4.7. Materiales magnéticos
- 5. Campos electro-magnéticos
 - 5.1. Inducción electromagnética. Ley de Faraday
 - 5.2. Inducción mutua y autoinducción
 - 5.3. Ley de Ampère-Maxwell
 - 5.4. Energía del campo electromagnético
 - 5.5. Ecuaciones de Maxwell en forma integral
- 6. Prácticas
 - 6.1. Incertidumbre y medida
 - 6.2. Oscilaciones amortiguadas y forzadas
 - 6.3. Ondas estacionarias en una cuerda
 - 6.4. Velocidad del sonido. Tubo de Kundt.
 - 6.5. Distribuciones de potenciales y campos eléctricos.
 - 6.6. Campo magnético. Fuerza electromotriz.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 1: Oscilaciones. Exposición y ejercicios. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 1: Oscilaciones. Exposición y ejercicios. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Práctica 1 (1) Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
2	Tema 1: Oscilaciones. Exposición y ejercicios. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 1: Oscilaciones. Exposición y ejercicios. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Práctica 1 (2) Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
3	Tema 1: Oscilaciones. Exposición y ejercicios. Tema 2: Ondas en medios elásticos. Exposición y ejercicios. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 1: Oscilaciones. Exposición y ejercicios. Tema 2: Ondas en medios elásticos. Exposición y ejercicios. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Práctica 1 (3) Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	Prácticas (4 sesiones en semanas alternas). Pueden incluir; P1: Medida e Incertidumbre. P2: Oscilaciones amortiguadas y forzadas. P3: Ondas estacionarias. P4: Velocidad del sonido. P5: Distribuciones de potenciales eléctricos. P6: Inducción EM. TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 00:00
4	Tema 2: Ondas elásticas. Exposición y ejercicios. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 2 (1) Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	Tema 2: Ondas elásticas. Exposición y ejercicios. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
5	Tema 2: Ondas elásticas. Exposición y ejercicios. Tema 3: Electrostática. Exposición y ejercicios. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 2 (2) Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	Tema 2: Ondas elásticas. Exposición y ejercicios. Tema 3: Electrostática. Exposición y ejercicios. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
6	Tema 3: Electrostática. Exposición y ejercicios Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 2 (3) Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	Tema 3: Electrostática. Exposición y ejercicios Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	

7	Tema 3: Electrostática. Exposición y ejercicios Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 3 (1) Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
8	Tema 3: Electrostática. Exposición y ejercicios Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 3 (2) Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	Tema 3: Electrostática. Exposición y ejercicios Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
9	Tema 3: Electrostática. Exposición y ejercicios Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 3 (3) Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	Tema 3: Electrostática. Exposición y ejercicios Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
10	Tema 3: Electrostática. Exposición y ejercicios Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 4 (1) Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	Tema 3: Electrostática. Exposición y ejercicios Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
11	Tema 4: Magnetostática. Exposición y ejercicios Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 4 (2) Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	Tema 4: Magnetostática. Exposición y ejercicios Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Primer Parcial: Lunes 23 de noviembre. Tema 1, Tema 2 y Tema 3 (1ª Parte). EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
12	Tema 4: Magnetostática. Exposición y ejercicios. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 4 (3) Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	Tema 4: Magnetostática. Exposición y ejercicios. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
13			Tema 5: Campos EM. Exposición y ejercicios. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
14	Tema 5: Campos EM. Exposición y ejercicios. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 5: Campos EM. Exposición y ejercicios. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
15				
16				
17				Segundo Parcial: Lunes 11 de enero. Tema 3 (2ª Parte), Tema 4 y Tema 5. . EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00 Modalidad B de evaluación. Examen Final. Lunes 11 de enero. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 05:00

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	Prácticas (4 sesiones en semanas alternas). Pueden incluir; P1: Medida e Incertidumbre. P2: Oscilaciones amortiguadas y forzadas. P3: Ondas estacionarias. P4: Velocidad del sonido. P5: Distribuciones de potenciales eléctricos. P6: Inducción EM.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	10%	3 / 10	CG 03 CE B3 CE TEL09 CG 04 CG 13
11	Primer Parcial: Lunes 23 de noviembre. Tema 1, Tema 2 y Tema 3 (1ª Parte).	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	45%	3 / 10	CG 03 CE B3 CE TEL09 CG 04 CG 13
17	Segundo Parcial: Lunes 11 de enero. Tema 3 (2ª Parte), Tema 4 y Tema 5.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	45%	3 / 10	CG 03 CE B3 CE TEL09 CG 04 CG 13

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	Prácticas (4 sesiones en semanas alternas). Pueden incluir; P1: Medida e Incertidumbre. P2: Oscilaciones amortiguadas y forzadas. P3: Ondas estacionarias. P4: Velocidad del sonido. P5: Distribuciones de potenciales eléctricos. P6: Inducción EM.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	10%	3 / 10	CG 03 CE B3 CE TEL09 CG 04 CG 13
17	Modalidad B de evaluación. Examen Final. Lunes 11 de enero.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	05:00	90%	4 / 10	CE TEL09 CG 04 CG 13 CG 03 CE B3

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen Convocatoria Extraordinaria. Temario completo	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	90%	4 / 10	CG 03 CE B3 CE TEL09 CG 04 CG 13
Prácticas (4 sesiones en semanas alternas). Pueden incluir; P1: Medida e Incertidumbre. P2: Oscilaciones amortiguadas y forzadas. P3: Ondas estacionarias. P4: Velocidad del sonido. P5: Distribuciones de potenciales eléctricos. P6: Inducción EM.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	10%	3 / 10	CG 03 CE B3 CE TEL09 CG 04 CG 13

7.2. Criterios de evaluación

Modalidad A: Evaluación Continua.

La evaluación continua consiste en dos exámenes parciales, cuya fecha de realización y demás detalles figuran en el punto anterior. Para superar la asignatura son necesarios los siguientes requisitos:

1. Realizar las prácticas obligatorias, presentar las correspondientes memorias y obtener una nota igual o superior a 3,0 puntos sobre un total de 10 puntos. La nota del Laboratorio representa el 10% de la asignatura.
2. Realizar los dos exámenes parciales, obteniendo una nota igual o superior a 3 puntos (sobre un total de 10) en cada uno de ellos.
3. Obtener una nota igual o superior a 5,0 puntos sobre un total de 10 puntos en el conjunto de la asignatura.

*Los alumnos que hayan superado el laboratorio, pero no se hayan presentado al primer parcial o que, habiéndose presentado, no hayan obtenido una nota igual o superior a 3 puntos (sobre un total de 10) o quieran volver a examinarse de esta parte de la asignatura, podrán examinarse del examen final, cumpliendo las mismas condiciones establecidas para la evaluación continua. Para ello deberán solicitar previamente la realización del examen a través de la plataforma MOODLE, siguiendo las instrucciones que allí se publiquen.

Modalidad B: Examen final / Convocatoria Extraordinaria.

Para superar la asignatura, son necesarios dos requisitos:

- 1.- Realizar las prácticas obligatorias, presentar las correspondientes memorias y obtener una nota igual o superior a 3,0 puntos sobre un total de 10 puntos.
- 2.- Realizar el examen final, cumpliendo las mismas condiciones establecidas para la evaluación continua.
- 3.- Obtener una nota igual o superior a 5,0 puntos (sobre un total de 10,0) en el conjunto de la asignatura. La nota del Laboratorio representa el 10% de la asignatura y la del examen final un 90% de la asignatura.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Libro de texto	Bibliografía	Física Universitaria. Young-Freedman. Edición 12ª. Editorial Addison-Wesley. Vol. I y II
Libro de problemas	Bibliografía	Problemas de Física resueltos. Departamento de Física Aplicada.
Apuntes en Moodle	Bibliografía	Conocimientos previos de Física. Departamento de Física Aplicada.
Libro de laboratorio	Bibliografía	Electromagnetismo y ondas: laboratorio. Departamento de Física Aplicada.
Plataforma Moodle	Recursos web	
Equipamiento en aula	Otros	Ordenador personal. Proyector de video. Pizarra.

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y METODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS

Reglas de comportamiento de comunicación con el docente: El alumno deberá solicitar la tutoría mediante cita previa al profesor del grupo en el que esté matriculado. Puede hacerse en persona (cuando sea posible) o a través de correo electrónico. El horario de atención de cada profesor se publicará en la página de la asignatura en la plataforma Moodle al comienzo del semestre.

Plataformas que se usarán en la asignatura: Moodle y Teams.

AVISO

La información contenida en esta guía es orientativa y por tanto es susceptible de modificación debido a erratas, omisiones, incidencias no previstas ocurridas durante el curso académico o si el correcto desarrollo de la asignatura así lo aconseja.

10. Adendas

- Primer Parcial: Teniendo en cuenta la actual situación sanitaria y el alto número de alumnos matriculados en la asignatura el examen correspondiente al Primer Parcial convocado para el lunes 23 de Noviembre se realizará en formato telemático.