



POLITÉCNICA

CAMPUS
DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL

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

2017-18 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

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

1. Datos descriptivos

1.1 Datos de la asignatura

| | |
|------------------------------------|---|
| Nombre de la Asignatura | 595000312 - Electromagnetismo y ondas |
| Nº de Créditos | 6 ECTS |
| Carácter | 595000312 |
| Curso | Segundo curso |
| Semestre | Tercer semestre |
| Período de impartición | Septiembre-Enero |
| Idioma de impartición | Castellano |
| Titulación | 59SC - Grado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación |
| Centro en el que se imparte | Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Sistemas de Telecomunicación |
| Curso Académico | 2017-18 |

2. Profesorado

2.1 Profesorado implicado en la docencia

| Nombre | Despacho | Correo electrónico | Horario de tutorías* |
|--|-----------------|---------------------------|--|
| Marta Sanchez Agudo (Coordinador/a) | A3112 | marta.sanchez@upm.es | - Serán publicadas en la página de la asignatura |
| Nicolas Lopez Perez | A3110 | nicolas.lopez@upm.es | - Serán publicadas en la página de la asignatura |

| | | | |
|-------------------------------|-------|------------------------------------|---|
| Amador Miguel Gonzalez Crespo | A3112 | amador.m.gonzalez@upm.es | - -Serán publicadas en la página de la asignatura |
| Maria Pilar Ochoa Perez | A3112 | pilar.ochoa@upm.es | - -Serán publicadas en la página de la asignatura |
| Cristina Bonis Tellez | A3111 | cristina.bonis@upm.es | - -Serán publicadas en la página de la asignatura |
| M. Emma Acosta Menendez | A3111 | emma.acosta@upm.es | - -Serán publicadas en la página de la asignatura |
| Manuel Vazquez Lopez | A4205 | manuel.vazquez@upm.es | - -Serán publicadas en la página de la asignatura |
| Antonio Fernandez Fernandez | A4205 | antonio.fernandez.fernandez@upm.es | - -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.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1 Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Calculo II
- Calculo I
- Algebra lineal

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 obtenidos en ANÁLISIS DE CIRCUITOS

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1 Competencias que adquiere el estudiante al cursar la asignatura

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 al cursar la asignatura

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

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

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*

| Semana | Actividad Presencial en Aula | Actividad Presencial en Laboratorio | Otra Actividad Presencial | Actividades de Evaluación |
|--------|--|---|---------------------------|--|
| 1 | Tema 1: Oscilaciones. Exposición y ejercicios. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 2 | Tema 1: Oscilaciones. Exposición y ejercicios. Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 3 | Tema 1: Oscilaciones. Exposición y ejercicios. Tema 2: Ondas en medios elásticos. Exposición y ejercicios. Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | Práctica 1 (1) Duración: 02:00 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 IndividualEvaluación continua y sólo prueba final Duración: 00:00 |
| 4 | Tema 2: Ondas elásticas. Exposición y ejercicios. Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | Práctica 1 (2) Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |
| 5 | Tema 2: Ondas elásticas. Exposición y ejercicios. Tema 3: Electrostática. Exposición y ejercicios. Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | Práctica 2 (1) Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |
| 6 | Tema 3: Electrostática. Exposición y ejercicios Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | Práctica 2 (2) Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | Primer Parcial: Lunes 9 de Octubre EX: Técnica del tipo Examen EscritoEvaluación continua Duración: 02:00 |
| 7 | Tema 3: Electrostática. Exposición y ejercicios Duración: 04:00 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: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | Práctica 3 (2) Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |
| 9 | Tema 3: Electrostática. Exposición y ejercicios Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | Práctica 4 (1) Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |

| | | | | |
|----|--|---|--|--|
| 10 | Tema 3: Electrostática. Exposición y ejercicios Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | Práctica 4 (2) Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |
| 11 | Tema 3: Magnetostática. Exposición y ejercicios Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 12 | Tema 4: Magnetostática. Exposición y ejercicios. Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | Segundo Parcial: Lunes 20 de noviembre EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00 |
| 13 | Tema 4: Magnetostática. Exposición y ejercicios. Tema 5: Campos EM. Exposición y ejercicios. Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | Práctica Adicional (1) Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |
| 14 | Tema 5: Campos EM. Exposición y ejercicios. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 15 | Tema 5: Campos EM. Exposición y ejercicios. Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | Práctica Adicional (2) Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |
| 16 | Tema 5: Campos EM Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas | | | Tercer Parcial: Viernes 22 de diciembre EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00 |
| 17 | | | | Modalidad B de evaluación. Examen Final -Nota: se realiza en enero (no en semana 17)- EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 04:00 |

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

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 | CE B3 CE TEL09 CG 03 CG 04 CG 13 |
| 6 | Primer Parcial: Lunes 9 de Octubre | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:00 | 30% | 3 / 10 | CE B3 CE TEL09 CG 03 CG 04 CG 13 |
| 12 | Segundo Parcial: Lunes 20 de noviembre | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:00 | 30% | 3 / 10 | CE B3 CE TEL09 CG 03 CG 04 CG 13 |
| 16 | Tercer Parcial: Viernes 22 de diciembre | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:00 | 30% | 3 / 10 | CE B3 CE TEL09 CG 03 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 | CE B3 CE TEL09 CG 03 CG 04 CG 13 |

| | | | | | | | |
|----|--|-------------------------------------|------------|-------|-----|------|--|
| 17 | Modalidad B de evaluación. Examen Final -Nota: se realiza en enero (no en semana 17)- | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 04:00 | 90% | / 10 | CE B3 CE TEL09 CG 03 CG 04 CG 13 |
|----|--|-------------------------------------|------------|-------|-----|------|--|

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% | / 10 | CE B3 CE TEL09 CG 03 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 | CE B3 CE TEL09 CG 03 CG 04 CG 13 |

7.2 Criterios de Evaluación

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES

*** Primer parcial:**

Temas 1 y 2. Fecha de realización: 9 de octubre. 30% de peso en la calificación

*** Segundo parcial:**

Tema 3. Fecha de realización: 20 de noviembre. 30% de peso en la calificación

*** Tercer parcial:**

Temas 4 y 5. Fecha de realización: 22 de diciembre. 30% de peso en la calificación

*** Prácticas de laboratorio:**

Se realizan en el laboratorio: D8807. 4 sesiones obligatorias en semanas alternas. Las fechas concretas de realización de cada práctica serán publicadas en moodle al inicio del curso.

Aquellos alumnos que cumplan los criterios establecidos por el profesorado al inicio del laboratorio y comunicados en la página moodle de la asignatura, podrán optar a la realización de una quinta práctica para subir nota.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Modalidad A, evaluación continua:

La evaluación continua consiste en:

- 3 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.
2. Realizar los tres exámenes parciales, obteniendo una nota igual o superior a 3 puntos 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.

Examen global (se realizará en la misma fecha que el examen final):

Los alumnos que hayan superado el laboratorio y realizado los tres parciales, pero no aprueben la asignatura, podrán completar la evaluación continua de la forma siguiente:

Podrán examinarse de un único parcial, siempre que en cada uno de los otros dos tengan una nota igual o superior a 3 puntos (sobre 10).

Podrán examinarse de los tres parciales, siempre que tengan media igual o superior a 2,5 entre los realizados durante el curso. Para aprobar este examen será preciso obtener una nota igual o superior a 3 puntos en cada parcial.

Modalidad B, examen final:

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.- 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

- * **Clases de Teoría.** El profesor explicará en el aula los conceptos de teoría, añadiendo ejemplos prácticos. (Clase magistral).

- * **Clases de Problemas.** El profesor y/o los estudiantes resolverán problemas propuestos. (Trabajo individual o trabajo en grupo).

- * **Prácticas.** Las prácticas de laboratorio consistirán en el montaje y estudio de sistemas experimentales y su comparación con los modelos teóricos. (Trabajo individual y trabajo en grupo).

- * **Trabajos Autónomos.** Elaboración de apuntes. Estudio de teoría. Realización de ejercicios y problemas. Preparación de las prácticas. Elaboración de las memorias de prácticas. Estudio individual. (Trabajo individual).

- * **Tutorías.** Los estudiantes podrán acudir a tutoría para aclarar y contrastar los conocimientos adquiridos, para resolver dudas o para orientar mejor su esfuerzo.

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.