

### Información del Plan Docente

<b>Año académico</b>	2017/18
<b>Centro académico</b>	110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura
<b>Titulación</b>	436 - Graduado en Ingeniería de Tecnologías Industriales
<b>Créditos</b>	6.0
<b>Curso</b>	1
<b>Periodo de impartición</b>	Semestral
<b>Clase de asignatura</b>	Formación básica
<b>Módulo</b>	---

## 1. Información Básica

### 1.1. Introducción

Breve presentación de la asignatura

El objetivo de la asignatura Física II que se imparte en el segundo cuatrimestre del primer curso es proporcionar al Graduado en Tecnologías Industriales el conocimiento y las habilidades relacionadas con los fundamentos físicos básicos involucrados en los campos, las ondas y el electromagnetismo. Debe servir de base para materias técnicas de cursos superiores que involucren los anteriores conceptos. Dado su carácter generalista el programa es amplio y atiende principalmente a aspectos básicos que proporcionarán al alumno sólidas bases y rigor técnico-científico.

### 1.2. Recomendaciones para cursar la asignatura

Son recomendables los conocimientos previos de Física I ya que algunos contenidos de la asignatura se fundamentarán en conceptos mecánicos impartidos en la primera parte de la materia. Así mismo, es importante haber cursado la asignatura Matemáticas I en el primer cuatrimestre ya que proporciona las bases del cálculo diferencial e integral necesario en la Física II. El estudio y trabajo continuado son fundamentales para superar con el máximo aprovechamiento esta asignatura. Cuando surjan dudas, es importante resolverlas cuanto antes para garantizar el progreso correcto en esta materia. Para ayudarle a resolver sus dudas, el estudiante cuenta con la asesoría del profesor, tanto durante las clases como, especialmente, en las horas de tutoría especialmente destinadas a ello.

### 1.3. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura de Física II forma parte del bloque de formación básica del plan de estudios del Grado. Se trata de una asignatura de 6 ECTS, que se imparte en el segundo cuatrimestre del primer curso, y representa la segunda parte de la materia Física, que tiene como primera parte la asignatura Física I del cuatrimestre precedente.

La asignatura presenta las bases conceptuales del electromagnetismo y de los fenómenos ondulatorios y constituye la formación física de soporte de algunas asignaturas de la rama industrial como, por ejemplo, Fundamentos de Electrotecnia, Fundamentos de Electrónica o Mecánica de Fluidos, y de diversas asignaturas obligatorias y optativas de la tecnología específica del Grado.

### 1.4. Actividades y fechas clave de la asignatura

En el curso 2017-2018 las fechas de inicio y finalización de la asignatura y las horas concretas de impartición se podrán

encontrar en la página web del Grado:

<http://titulaciones.unizar.es/>

Por otra parte, desde el inicio del cuatrimestre los alumnos dispondrán del calendario detallado de actividades en el que figurarán los principales hitos de la asignatura:

- realización de dos pruebas escritas intermedias
- entrega de trabajos dirigidos
- examen final de laboratorio
- examen escrito final de la asignatura

## 2.Resultados de aprendizaje

### 2.1.Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

Conoce los conceptos y leyes fundamentales de los campos, las ondas y el electromagnetismo, y su aplicación correcta a problemas básicos en ingeniería.

Analiza problemas que integran distintos aspectos de la Física, utilizando una visión y conocimiento global de la misma, siendo capaz de discernir los variados fundamentos físicos que subyacen en una aplicación técnica, dispositivo o sistema real.

Conoce las unidades y orden de magnitud de las magnitudes físicas definidas en los distintas partes de la materia. Resuelve de forma completa y razonada ejercicios y problemas de Física, alcanzando un resultado numérico correcto y expresándolo en las unidades físicas adecuadas.

Utiliza correctamente métodos básicos de medida experimental y trata, presenta e interpreta los datos obtenidos, relacionándolos con las magnitudes y leyes físicas adecuadas.

Utiliza bibliografía, por cualquiera de los medios disponibles en la actualidad y usa un lenguaje claro y preciso en sus explicaciones sobre cuestiones de Física.

Conoce las propiedades principales de los campos eléctrico y magnético, las leyes clásicas del electromagnetismo que los describen y relacionan, el significado de las mismas, su base experimental y su aplicación a problemas básicos de ingeniería.

Conoce y utiliza los conceptos relacionados con la capacidad, la corriente eléctrica y la autoinducción e inducción mutua, así como las propiedades eléctricas y magnéticas de los materiales y sus parámetros característicos. Obtiene y maneja la energía asociada a los campos magnético y eléctrico.

Comprende la generalización de la ley de Ampère y que las ecuaciones de Maxwell, en forma integral, representan las leyes estudiadas en el electromagnetismo.

Reconoce la dependencia espacio-temporal asociada a los fenómenos de propagación de ondas, conoce su ecuación diferencial unidimensional, así como sus soluciones armónicas.

Conoce los aspectos energético-geométricos en ondas tridimensionales, los fenómenos básicos relacionados con la velocidad de propagación y la superposición de ondas (interferencias y difracción)

Es capaz de analizar la propagación de ondas mecánicas en fluidos y sólidos. Conoce el mecanismo básico de audición, las curvas de respuesta auditiva y usa correctamente el concepto de nivel de intensidad acústico.

Reconoce las principales propiedades de las ondas de cada región del espectro electromagnético, sus fuentes de generación y dispositivos de detección. En particular identifica el espectro óptico, maneja los fenómenos de reflexión, refracción, dispersión, polarización y los aspectos básicos de la interacción de la luz con la materia.

## 2.2.Importancia de los resultados de aprendizaje

Los resultados de aprendizaje de la asignatura son fundamentales porque proporcionan al alumno un conocimiento básico y las herramientas necesarias para resolver problemas simplificados relacionados con los campos, las ondas y el electromagnetismo que se presentan en el ámbito de la Ingeniería Industrial. A su vez son el punto de partida que se utilizará como base en diversas asignaturas del Grado.

## 3.Objetivos y competencias

### 3.1.Objetivos

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

La asignatura Física II proporciona en una primera parte los conceptos y leyes básicas relacionadas con los campos electromagnéticos. Se finaliza con la obtención de las ecuaciones de Maxwell en forma integral. También se muestran los conceptos ondulatorios desde un punto de vista general a la vez que el análisis detallado de las peculiaridades de aquellos fenómenos ondulatorios de interés en la ingeniería: las ondas en sólidos y fluidos (acústica), las ondas electromagnéticas y la óptica. Estos conocimientos son esenciales en la formación de un Graduado en Ingeniería.

De forma general se estudiarán los fenómenos fundamentales, leyes y principios que conforman la asignatura, haciendo hincapié en la generalidad y validez de los mismos independientemente del contexto específico en el que se estudien. También se insistirá en la utilización de unas herramientas matemáticas de validez también general independientemente de su contexto físico concreto.

Por otra parte, y dado el carácter específico de la titulación, se intentará mostrar la aplicación de los conceptos físicos a problemas del ámbito del Grado. Para ello se hará especial énfasis en que las prácticas y problemas conecten directamente con la titulación.

### 3.2.Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

- Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de los campos, las ondas y el

electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

### COMPETENCIAS GENERALES:

- Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.
- Capacidad para aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo

## 4.Evaluación

### 4.1.Tipo de pruebas, criterios de evaluación y niveles de exigencia

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

A lo largo del cuatrimestre se realizarán dos pruebas escritas, basadas en preguntas cortas o tipo test. Se pretende promover el trabajo continuado del alumno. En particular, esto favorecerá que pueda seguir con mejor aprovechamiento los contenidos de la asignatura, que se van construyendo sobre los anteriores.

La calificación obtenida en estas pruebas intermedias (PI1 y PI2) supondrá el 40% de la nota final.

Se evaluarán los resultados del aprendizaje 1.1 y 1.3.

Al final del cuatrimestre se realizará una prueba en el laboratorio (LAB), relacionada tanto con los métodos experimentales, como con el análisis de los datos obtenidos. El contenido de esta prueba se elaborará a partir de las actividades realizadas en las sesiones de laboratorio.

Esta prueba constituirá un 20% de la calificación final. Será de carácter eliminatorio, es decir, deberá aprobarse para poder superar la asignatura.

Se evaluarán los resultados del aprendizaje 1.3 y 1.4.

Se propondrá un trabajo tutelado de carácter práctico que permitirá evaluar los resultados del aprendizaje 1.1, 1.2, 1.3 (ocasionalmente 1.4 y 1.5). Esta parte constituye un 10% de la nota final de la asignatura.

Al final del semestre, según el calendario de exámenes del centro, **se realizará una prueba escrita global** de la asignatura. Constará de dos partes: una repetición de PI1 y PI2 para los estudiantes que deseen mejorar su calificación y otra consistente en problemas de resolución numérica, que tendrá un valor del 30% de la nota final.

Se evaluarán los resultados del aprendizaje 1.1, 1.2 y 1.3.

Para superar la asignatura será necesario obtener en la parte de problemas una puntuación mínima de cuatro puntos sobre diez, y de cinco puntos sobre diez tanto en la prueba LAB, como en la nota final resultante de tener en cuenta las calificaciones de todas las pruebas.

## 5.Metodología, actividades, programa y recursos

### 5.1.Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

1. Clases magistrales, impartidas al grupo completo, en las que el profesor explicará los principios básicos de la asignatura y resolverá algunos problemas seleccionados de aplicación de la asignatura a la titulación. Estos

problemas se extraerán fundamentalmente de la colección que el profesor proporciona al estudiante al comienzo del cuatrimestre. Se potenciará la participación de los alumnos en esta actividad mediante la planificación de las clases de problemas. Es decir, se indicará de manera previa los problemas que vayan a ser analizados en el aula para que el estudiante pueda reflexionar sobre ellos e intervenir en su resolución.

2. Prácticas de laboratorio que se distribuyen a lo largo del cuatrimestre y cuya valoración formará parte de la calificación final de la asignatura. Se forman grupos de dos o tres alumnos para trabajar sobre cada montaje de laboratorio, contando para ello con un guión previamente entregado por parte de los profesores y un cuestionario que recoge los datos tomados y su análisis.
3. Actividades en grupos pequeños que pueden ser: seminarios en los que se profundiza en algún tema de la asignatura de interés en la titulación, experiencias de laboratorio avanzadas, trabajos tutelados de los alumnos, etc.
4. El trabajo autónomo, estudiando la materia y aplicándola a la resolución de ejercicios. Esta actividad es fundamental en el proceso de aprendizaje del alumno y para la superación de las actividades de evaluación.
5. Tutorías, que pueden relacionarse con cualquier parte de la asignatura y se enfatizará que el estudiante acuda a ellas con planteamientos convenientemente claros y reflexionados.

## 5.2. Actividades de aprendizaje

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades:

### Clases magistrales

Se desarrollarán a lo largo del cuatrimestre en el horario asignado por el centro, con un promedio de dos horas y media por semana. El programa previsto puede verse en el epígrafe siguiente, 5.3.

### Prácticas de laboratorio

Se realizarán cuatro sesiones de dos horas de laboratorio con subgrupos del grupo de teoría.

### Sesiones programadas:

1ª - Resonancia de una cuerda tensa.

2ª - Interferencia de ondas acústicas.

3ª - Determinación de líneas equipotenciales.

4ª - Medida de inducción magnética mediante sonda Hall.

Las prácticas de laboratorio son actividades presenciales obligatorias, que el alumno tiene que haber realizado para superar la asignatura. No obstante, la evaluación se hará mediante un examen final. La planificación horaria será realizada por el centro y comunicada a principio del curso.

### Otras actividades de aprendizaje

Clases de problemas: esta actividad presencial consistirá en sesiones de dos horas (en semanas alternas) dedicadas íntegramente a la resolución de problemas.

Trabajo tutelado: consistirá en la realización en grupo de un trabajo que profundice en alguno de los resultados del

aprendizaje que definen la asignatura. La dedicación por persona se estima en ocho horas.

Estudio y trabajo personal

Esta es la parte no presencial de la asignatura, que se valora en unas ochenta y cinco horas, necesarias para el estudio de teoría, resolución de problemas y revisión de guiones de laboratorio.

Tutorías

El profesor publicará un horario de atención a los estudiantes para que puedan acudir a realizar consultas de manera ordenada a lo largo del cuatrimestre

### 5.3. Programa

1. Movimiento ondulatorio: Descripción matemática. Ondas transversales en una cuerda tensa. Energía mecánica de una onda armónica. Ondas en dos y tres dimensiones.
2. Acústica: Ondas longitudinales en un sólido. Ondas longitudinales en un gas. Efecto Doppler.
3. Superposición de ondas: Ondas estacionarias. Interferencia y Difracción.
4. Campo y potencial electrostáticos: Ley de Coulomb: campo y potencial. Distribuciones de carga. Energía almacenada en una distribución.
5. Ley de Gauss: Flujo del campo electrostático: ley de Gauss. Aplicaciones: simetría plana, cilíndrica y esférica.
6. Campo electrostático en presencia de conductores: Condiciones de equilibrio electrostático. Coeficientes de potencial y capacidad. Condensador.
7. Campo electrostático en presencia de dieléctricos: Momento dipolar. Vector de polarización. Ley de Gauss. Vector desplazamiento. Propiedades dieléctricas de la materia.
8. Corriente eléctrica: Densidad de corriente. Ecuación de continuidad. Ley de Ohm microscópica. Resistencia.
9. Inducción magnética, B: Fuerza de Lorentz. Efecto Hall. Ley de Biot y Savart. Distribuciones de corriente.
10. Ley de Ampère en el vacío: Circulación de la inducción magnética. Ley de Ampère. Aplicaciones: cálculo de B en sistemas sencillos.
11. Campo magnetostático en presencia de la materia: Dipolo magnético. Imanación. Ley de Ampere. Vector H. Propiedades magnéticas de la materia.
12. Inducción electromagnética: Ley de Faraday. Coeficientes de autoinducción e inductancia mutua. 13. Ecuaciones de Maxwell: Ley de Ampère-Maxwell. Corriente de desplazamiento. Ecuaciones de Maxwell en forma integral. Ondas

electromagnéticas.

#### 5.4. Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Las clases magistrales y de problemas y las sesiones de prácticas en el laboratorio se imparten según horario establecido por el centro y es publicado con anterioridad a la fecha de comienzo del curso.

Cada profesor informará de su horario de atención de tutoría.

#### 5.5. Bibliografía y recursos recomendados

BB Spiegel, Murray R.. Fórmulas y tablas de matemática aplicada / Murray R. Spiegel, John Liu, Lorenzo Abellanas Rapún . - 2ª ed., rev. Madrid [etc] : MacGraw-Hill, D.L. 2004

BB Tipler, Paul A.. Física para la ciencia y la tecnología. Vol. 2, Electricidad y magnetismo, luz / Paul A. Tipler, Gene Mosca ; [coordinador y traductor José Casas-Vázquez ; traductores Albert Bramon Planas ... et al.]. 6ª ed. Barcelona : Reverté, D.L. 2010

BB Young, Hugh D. Física universitaria con física moderna. Volumen 2 / Hugh D. Young, Roger A. Freedman ; con la colaboración de A. Lewis Ford ; traducción Javier Enríquez Brito. 12ª ed. México [etc.] : Pearson, 2009

La bibliografía de la asignatura se podrá consultar a través de este enlace

<http://biblioteca.unizar.es/como-encontrar/bibliografia-recomendada>