

# Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación 30301 - Fundamentos de física

Guía docente para el curso 2015 - 2016

Curso: , Semestre: , Créditos: 6.0

---

## Información básica

---

### Profesores

- **Antonio Badía Majos** anabadia@unizar.es
- **María Grazia Proietti Cecconi** proietti@unizar.es
- **Laura Badía Romano** lbadia@unizar.es

### Recomendaciones para cursar esta asignatura

María Grazia Proietti Cecconi      Departamento de Física de la Materia Condensada

Es recomendable que el alumno tenga los conocimientos previos de Física correspondientes al programa ministerial de Bachillerato con modalidad de Ciencias y Tecnología. También se recomienda al alumno el trabajo personal continuado durante todo el período lectivo para aprovechar plenamente los recursos docentes que se le van proporcionando y poder superar esta asignatura con los máximos resultados. Las dudas que necesariamente vayan surgiendo, deben ser resueltas para que no dificulten el proceso de aprendizaje. El estudiante cuenta con la asesoría del profesor, tanto durante las clases como en las horas de tutoría especialmente destinadas a ello.

### Actividades y fechas clave de la asignatura

En el presente curso 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/ing-tec-serv-telecomunicacion/>

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

---

## Inicio

---

### Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

- 1:** Conoce los conceptos y leyes fundamentales de la mecánica, de la transmisión del calor, y del electromagnetismo y sabe aplicarlos correctamente a problemas básicos de ingeniería.
- 2:** 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 y su base experimental
- 3:** 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 básicas de los materiales y sus parámetros característicos.
- 4:** Analiza problemas y casos 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.
- 5:** Resuelve de forma completa y razonada, utilizando un lenguaje riguroso, claro y preciso, ejercicios y problemas de física, alcanzando resultados numéricos correctos expresados en las unidades adecuadas.
- 6:** Utiliza correctamente métodos básicos de medida, tratamiento, presentación e interpretación de datos experimentales, relacionando éstos con las magnitudes y leyes físicas adecuadas e identificando el grado de aproximación utilizado.
- 7:** Utiliza bibliografía, busca información por cualquiera de los medios disponibles en la actualidad y es capaz de estudiar con libros y artículos en inglés y de redactar un informe o trabajo de tipo técnico en castellano o en inglés.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

La asignatura de Fundamentos de Física forma parte del bloque de formación básica correspondiente al módulo propedéutico del plan de estudios del Grado Ingeniería de Telecomunicaciones. Se trata de una asignatura de 6 ECTS, de carácter obligatorio y que se imparte en el primer cuatrimestre del primer curso del Grado.

Esta asignatura corresponde a un curso de introducción a la Física, que debe servir como base para materias técnicas de cursos superiores del grado de Ingeniería de Telecomunicaciones. En la primera parte del curso se da una visión sintética de los temas fundamentales de la Mecánica: cinemática y dinámica de la partícula, estática y dinámica del sólido rígido, oscilaciones mecánicas simples. A continuación se tratan brevemente los mecanismos básicos de transmisión de calor. En la segunda parte del curso se tratan los temas fundamentales de campo eléctrico, corriente y campo magnético, finalizando con las ecuaciones de Maxwell en forma integral.

---

## **Contexto y competencias**

---

### **Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura**

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

Esta asignatura pretende proporcionar al alumno el conocimiento básico de los fenómenos y las leyes físicas importantes para la ingeniería y las herramientas necesarias para resolver problemas relacionados con ellos. Es una asignatura con alto contenido formativo puesto que proporciona las bases del conocimiento científico-tecnológico y de la aplicación del método científico. Además los conocimientos y las herramientas adquiridos sirven como base para asignaturas de cursos posteriores.

#### **Contexto y sentido de la asignatura en la titulación**

Por una parte, al tratarse de una asignatura de formación básica, los conocimientos adquiridos y las herramientas asimiladas deben servir como base para asignaturas de cursos posteriores del grado, como por ejemplo Electrónica, Tecnología electrónica, Circuitos y Sistemas, Técnicas de Telecomunicación, etc., que están basadas con la aplicación de las leyes fundamentales del electromagnetismo. Desde un punto de vista más general, las actividades que se realizan llevan implícito el desarrollo de las capacidades de razonamiento, análisis y síntesis, y de resolución de problemas.

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

- 1:** Comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en castellano.
- 2:** Trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe.
- 3:** Aplicar las tecnologías de la información y las comunicaciones en la Ingeniería.
- 4:** Resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.
- 5:** Aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.
- 6:** Comprender y dominar 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 (CFB2).

#### **Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

Los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura son importantes porque proporcionan al alumno un conocimiento técnico básico y las herramientas necesarias para resolver problemas simplificados relacionados con situaciones reales que se presentan en el ámbito de las Telecomunicaciones.

---

## Evaluación

---

### Actividades de evaluación

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

**1:** A lo largo del cuatrimestre se realizarán dos pruebas intermedias breves, basadas en preguntas cortas o tipo test, orientadas a evaluar la comprensión de los conceptos teóricos y a promover el trabajo continuado del alumno. La nota de dichas pruebas breve supondrá hasta un 30% de la nota final.

**2:** Finalizado el cuatrimestre, se realizará, un examen de prácticas que consistirá en llevar a cabo, individualmente, una de las prácticas programadas durante el curso. Esta prueba constituirá un 10% de la calificación final. Será de carácter eliminatorio, es decir, deberá aprobarse para poder superar la asignatura.

**3:** Se propondrá un trabajo tutelado de carácter práctico que constituirá un 10% de la nota final de la asignatura.

**4:** Al finalizar el cuatrimestre, en el periodo de exámenes tendrá lugar una prueba escrita final constituida por

1. Examen de problemas. (70 % de la calificación de la prueba)
2. Examen de teoría, en el que el alumno debe responder a una serie de preguntas cortas. (30 % de la calificación de la prueba)

El alumno tendrá que obtener una calificación mínima de 3.5 puntos en esta prueba final para poder aprobar la asignatura.

**5:** En estas actividades de evaluación se valorará:

- La corrección en el planteamiento y resolución del problema.
- La elección de estrategias eficientes y el análisis de resultados.
- El entendimiento de los conceptos utilizados.
- La utilización adecuada del lenguaje físico.
- La claridad y organización en la exposición.
- En el caso del trabajo tutelado, la capacidad para responder a preguntas orales.

---

## Actividades y recursos

---

### 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. 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** distribuidas 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 personal**, 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 cita previa y planteamientos convenientemente claros y reflexionados.

## Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

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

**1:**  
**Clases magistrales.** Se desarrollarán a lo largo del cuatrimestre mediante 3 horas de clases semanales en horario asignado por el centro. Es, por tanto, una actividad presencial, de asistencia no obligatoria, pero altamente recomendable para el buen aprovechamiento.

**2:**  
**Clases de problemas.** Se desarrollarán a lo largo del cuatrimestre mediante 1 hora en semanas de tipo A o B según el horario asignado por el centro y estarán dedicadas a la resolución completa de problemas.

**3:**  
**Prácticas de laboratorio.** Se realizarán 5 sesiones de dos horas de laboratorio con subgrupos del grupo de teoría. Las prácticas de laboratorio son actividades presenciales, cuya evaluación se hará mediante un examen final. 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. La planificación horaria será realizada por el centro y comunicada a principio del curso.

**4:**  
**Actividades con grupos pequeños.** Se propondrán reuniones con los alumnos en las que se fomente la interacción para resolver problemas, revisar las prácticas de laboratorio y los trabajos tutelados.

**5:**  
**Estudio y trabajo personal.** Esta es la parte no presencial de la asignatura, que se valora en unas 85 horas, necesarias para el estudio de teoría, resolución de problemas y revisión de guiones de laboratorio.

**6:**  
**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.

**7:**  
**PROGRAMA DE FUNDAMENTOS DE FÍSICA**  
**Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación**

### **PARTE I. MECÁNICA y TERMODINÁMICA**

#### **1. Cinemática y Dinámica de una partícula**

- Vectores posición, velocidad y aceleración.
- Coordenadas cartesianas, polares e intrínsecas.

- Leyes de Newton.
- Momento lineal y angular.
- Trabajo, energía cinética y energía potencial.
- Leyes de conservación de momento y energía.
- Movimientos periódicos: Movimiento Armónico Simple.
- Oscilaciones anarmónicas: pequeñas oscilaciones.

## **2. Dinámica de un sistema de partículas**

- Centro de masas. Ecuación del movimiento.
- Momento lineal. Conservación.
- Momento angular. Conservación.
- Energía mecánica.

## **3. El sólido rígido**

- Sistemas de muchas partículas: concepto de sólido rígido.
- Momento de Inercia.
- Rotación en torno a un eje fijo.
- Trabajo y energía en la rotación.
- Movimiento de rodadura.

## **4. Termodinámica**

- Sistemas de muchas partículas: temperatura, trabajo y calor.
- Conducción del calor.

# **PARTE II. ELECTRICIDAD**

## **4. Campo electrostático.**

- Ley de Coulomb.
- Campo electrostático. Líneas de campo.
- Distribuciones continuas de carga.
- Ley de Gauss. Aplicaciones.

## **5. Potencial electrostático**

- Carácter conservativo del campo electrostático. Potencial.
- Superficies equipotenciales. Gradiente del campo.
- Energía electrostática de una distribución de carga.

## **6. Conductores y dieléctricos**

- Conductores en equilibrio electrostático
- Distribución de cargas: apantallamiento y conexión a tierra.
- Capacidad: condensadores.
- Densidad de energía electrostática.
- Polarización de la materia, susceptibilidad dieléctrica.
- Ley de Gauss para los dieléctricos, vector de desplazamiento.

## 8. Corriente eléctrica

- Densidad de corriente eléctrica.
- Ley de Ohm: resistencia.

## PARTE III. MAGNETISMO

### 9. Inducción magnética

- Fuerza de Lorentz sobre cargas en movimiento.
- Fuerzas sobre conductores
- Momento de una espira
- Ley de Biot-Savart
- Ley de Ampère
- Magnetismo en la materia

### 10. Inducción electromagnética

- Ley de Faraday
- Ley de Lenz
- Autoinducción e inducción mutua

### 11. Electromagnetismo

- Corriente de desplazamiento y ley de Ampère generalizada
- Ecuaciones de Maxwell en forma integral.

## 8:

### Prácticas de Laboratorio

- Práctica 1: Introducción al trabajo experimental.
- Práctica 2: Péndulo simple y péndulo físico
- Práctica 3: Determinación de líneas equipotenciales
- Práctica 4: Curvas I/V en circuitos de corriente continua.
- Práctica 5: Medidas de campo magnético mediante sonda Hall.

## 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.

### Bibliografía

M. Alonso, E. J. Finn, *Física*, Ed. Addison Wesley Iberoamericana, 1995.

P. Tipler, *Física*, Vols. 1 y 2, Ed. Reverte, 1999.

R. A. Serway, J. W. Jewett, *Física*, Vols. 1 y 2, 2003.

F.W. Sears, M.W. Zemansky, H.D. Young, R.A. Freedman, *Física Universitaria*, Ed. Pearson, 2004.

## Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- 1. Alonso, Marcelo. *Física* / Marcelo Alonso, Edward J. Finn ; versión en español de Homero Flores Samaniego . México : Addison-Wesley Iberoamericana, cop. 2000
- 2.1 Tipler, Paul A.. *Física para la ciencia y la tecnología*. Vol. 1, *Mecánica , oscilaciones y ondas, termodinámica* / Paul A. Tipler, Gene Mosca ; [coordinador y traductor José Casas-Vázquez ; traductores Albert Bramon Planas ... et al.]. 6ª ed. Barcelona : Reverté, D.L. 2010
- 2.2 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
- 3. Serway, Raymond A. *Física* / Raymond A. Serway, John W. Jewett, Jr. ; revisión técnica, José García Solé, Francisco Jaque Rechea. 3ª ed. Madrid [etc.] : Thomson : Paraninfo, D.L. 2003
- 4. Young, Hugh D.. *Física universitaria* / Hugh D. Young, Roger A. Freedman ; con la colaboración de A. Lewis Ford ; traducción Antonio Enríquez Brito. - 13ª ed. Naucalpan de Juárez (Estado de México) : Pearson Educación, 2013