



## Grado en Ingeniería Electrónica y Automática 29802 - Física I

Guía docente para el curso 2015 - 2016

Curso: , Semestre: , Créditos: 6.0

---

### Información básica

---

#### Profesores

- **Rafael Alonso Esteban** ralonso@unizar.es
- **Juan Antonio Antolín Coma** antolin@unizar.es
- **Claudio Carretero Chamarro** ccar@unizar.es
- **Ana María Salinas Baldellou** salinas@unizar.es
- **María Jesús Toledo Abad** mjtoledo@unizar.es
- **Jose Manuel Marco Hernandez** jmmarco@unizar.es

#### Recomendaciones para cursar esta asignatura

Son recomendables conocimientos previos de Física y Matemáticas de Bachillerato.

Se recomienda al alumno la asistencia activa a las clases de teoría y problemas, así como un estudio continuado de los contenidos de la asignatura, la preparación de los problemas prácticos que puedan ser resueltos en sesiones posteriores, el estudio de los guiones y la elaboración continua de los resultados de las prácticas y experiencias de laboratorio.

El trabajo continuado es fundamental para superar con el máximo aprovechamiento esta asignatura, por ello, 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 en las horas de tutoría especialmente destinadas a ello.

#### Actividades y fechas clave de la asignatura

Las fechas de inicio y finalización de la asignatura y las horas concretas de impartición se podrán encontrar en la página web del Centro.

Por otra parte, desde el inicio del semestre los alumnos dispondrán del calendario detallado de actividades (prácticas y experiencias de laboratorio,...). No obstante, y de manera orientativa, el calendario será el siguiente:

1ª semana de octubre.

Inicio de prácticas y experiencias de laboratorio.

4ª semana de noviembre.

Prueba intermedia.

Fecha fijada por el centro.

Examen final.

---

## 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 y de la termodinámica y su aplicación a problemas básicos en Ingeniería.
- 2:** Analiza problemas que integran distintos aspectos de la Física I, reconociendo los variados fundamentos físicos que subyacen en una aplicación técnica, dispositivo o sistema real.
- 3:** Conoce las unidades, órdenes de magnitud de las magnitudes físicas definidas y resuelve problemas básicos de ingeniería, expresando el resultado numérico en las unidades físicas adecuadas.
- 4:** Utiliza correctamente métodos básicos de medida experimental o simulación y trata, presenta e interpreta los datos obtenidos, relacionándolos con las magnitudes y leyes físicas adecuadas.
- 5:** 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.
- 6:** Aplica correctamente las ecuaciones fundamentales de la mecánica a diversos campos de la física y de la ingeniería: dinámica del sólido rígido, oscilaciones, elasticidad, fluidos, electromagnetismo y ondas.
- 7:** Comprende el significado, utilidad y las relaciones entre magnitudes, módulos y coeficientes elásticos fundamentales empleados en sólidos y fluidos.
- 8:** Realiza balances de masa y energía correctamente en movimientos de fluidos en presencia de dispositivos básicos.
- 9:** Utiliza correctamente los conceptos de temperatura y calor. Los aplica a problemas calorimétricos, de dilatación y de transmisión de calor.
- 10:** Aplica el primer y segundo principio de termodinámica a procesos, ciclos básicos y máquinas térmicas.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

La asignatura de Física I forma parte del bloque de formación básica del Plan de Estudios del Grado y representa la primera parte de la materia Física.

Se trata de una asignatura de 6 ECTS que se imparte en el primer semestre del primer curso. Su objetivo es proporcionar al Graduado en Ingeniería Electrónica y Automática el conocimiento y las habilidades relacionadas con los fundamentos físicos

básicos involucrados en la mecánica y termodinámica. Debe servir de base para materias técnicas de cursos superiores y para la asignatura Física II que se imparte en el segundo semestre.

Dado su carácter generalista el programa es amplio y atiende principalmente a aspectos básicos que proporcionarán al alumno sólidas bases y rigor técnico-científico. No obstante, se intentará mostrar la aplicación de los conceptos físicos desarrollados en la asignatura a problemas del ámbito del Grado.

---

## 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:

La asignatura Física I se centra en los fundamentos de mecánica y sus aspectos más aplicados tales como las oscilaciones mecánicas, la elasticidad y la mecánica de fluidos. Así mismo, proporciona los conceptos y principios básicos de la termodinámica, fundamentalmente orientados al estudio de la transmisión del calor y al análisis energético de máquinas y dispositivos. Por tratarse de una asignatura de formación básica, estos conocimientos se enfocan como punto de partida para otras asignaturas de la Rama Industrial y específicas de la titulación, así como para la Física II

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 general independientemente de su contexto físico concreto. En la parte experimental de la asignatura se insistirá en el tratamiento e interpretación de datos de laboratorio ya que constituyen una base metodológica esencial para el alumno. 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.

En el planteamiento de la asignatura, las actividades que se realizan, además de perseguir la asimilación de los conocimientos, llevan implícito como objetivo el desarrollo de las capacidades de razonamiento, análisis, síntesis y de resolución de problemas.

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

La asignatura de Física I forma parte del bloque de formación básica del Plan de Estudios del Grado y representa la primera parte de la materia Física. Se trata de una asignatura de 6 ECTS que se imparte en el primer cuatrimestre del primer curso.

La asignatura presenta las bases conceptuales de la mecánica y de la termodinámica y constituye la formación física de soporte de asignaturas de la Rama Industrial tales como: Mecánica, Mecánica de Fluidos, Ingeniería Térmica, Resistencia de Materiales, Ingeniería de Materiales, Ingeniería del Medio Ambiente y Sistemas Automáticos. Así mismo, los contenidos serán necesarios en diversas asignaturas obligatorias y optativas de la tecnología específica del Grado.

Dado su carácter generalista el programa es amplio y atiende principalmente a aspectos básicos que proporcionarán al alumno sólidas bases y rigor técnico-científico. No obstante, se intentará mostrar la aplicación de los conceptos físicos desarrollados en la asignatura a problemas del ámbito del Grado.

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

**1:**  
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

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.

**2:**  
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.

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

Los resultados de aprendizaje de la asignatura son fundamentales porque proporcionan al alumno un conocimiento básico y las herramientas metodológicas necesarias para resolver problemas simplificados relacionados con la mecánica y la termodinámica y que se presentan en el ámbito del Grado en Ingeniería Electrónica y Automática. A su vez son el punto de partida que se utilizará en diversas asignaturas del Grado.

---

## **Evaluación**

---

### **Actividades de evaluación**

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

**1:** La asignatura se evaluará en la modalidad de evaluación global. No obstante se programarán pruebas a lo largo del semestre al objeto de facilitar la superación gradual de la asignatura.

#### **EVALUACION GLOBAL**

**1) A mitad de semestre** se realizará una prueba escrita de los temas 1 a 6 (**37.5%**). Las personas que hayan aprobado esta parte no tendrán que hacerla en el examen final y se les guardará la calificación. Las calificaciones entre 4,5 y 5 se pueden compensar con la de la 2ª mitad de la asignatura.

**2) A lo largo del semestre** se realizarán trabajos en grupo o individuales, **5%** de la calificación final

**3) El examen final** constará de:

- Examen de los temas 1 a 6 (**37.5%**), para las personas que no lo hubieran aprobado anteriormente
- Examen de los temas 7 a 10 (**37.5%**).
- Examen sobre las prácticas de laboratorio, **20%** de la calificación final. La nota de esta parte del examen se guarda para la 2ª convocatoria del curso.
- Aquellos alumnos que no hayan asistido regularmente a las prácticas deberán realizar, además del examen escrito anterior, un examen práctico en el laboratorio.
- Presentación de un trabajo individual (**5%**), en caso de que no se hubiera realizado durante el semestre.

Las pruebas escritas contarán de una parte de cuestiones (30-40% de la calificación del examen), otra parte de problemas (60-70% de la calificación del examen).

Esta prueba está orientada a evaluar tanto la comprensión de los conceptos teóricos fundamentales, como su aplicación en la resolución numérica de ejercicios prácticos.

Se valorará el desarrollo y claridad en la explicación y aplicación de los conceptos teóricos y el planteamiento, el resultado numérico y dimensional de la solución, así como el análisis crítico de los resultados finales de los ejercicios prácticos. La parte teórica de la prueba permitirá verificar los resultados de aprendizaje 1 y 5 a 10, en sus aspectos más conceptuales, mientras que la parte de problemas proporcionará información sobre la asimilación de los resultados 2, 3 y la aplicación práctica de los resultados 6 a 10.

Además de la prueba escrita **para evaluar la comprensión de las prácticas de laboratorio**, se valorará de forma continua la actividad en el laboratorio mediante la presentación al final de la sesión de los resultados preliminares obtenidos en cada sesión práctica. En esta prueba se valorará la claridad en la exposición de los métodos básicos de medida experimental y el análisis de los datos obtenidos, así como su relación y verificación con las magnitudes y leyes físicas adecuadas.

La prueba escrita de prácticas y la evaluación del trabajo continuado en el laboratorio permitirá evaluar los resultados de aprendizaje 3, 4 y 5.

Los trabajos tutelados y las experiencias de laboratorio permitirán, además, evaluar los resultados 1 y 2.

### Calificación final

**0,75** x (nota sobre 10 del **examen** problemas y cuestiones) + **0,20** x (nota sobre 10 de las **prácticas** de laboratorio) + **0,05** x nota sobre 10 de los **trabajos**

**2:**

### CAMPUS DE TERUEL

La asignatura se evaluará en la modalidad de evaluación global. No obstante se programarán pruebas a lo largo del semestre al objeto de facilitar la adquisición de las competencias de manera continua.

La evaluación sumativa del alumno tendrá tres contribuciones:

1.- A lo largo del cuatrimestre se realizará dos pruebas intermedias correspondientes a los contenidos que se hayan desarrollado hasta ese momento. La superación de dichas prueba no supone la eliminación de materia. La calificación de estos controles representa un **20%** en la calificación final de la asignatura.

2.- La segunda contribución procede de la evaluación de forma continua de la actividad en el laboratorio mediante la presentación al final de la sesión de los resultados preliminares obtenidos en cada sesión práctica. Posteriormente a la sesión de laboratorio, cada grupo de laboratorio (2 personas) desarrollará un guion personal completo de la actividad. Se valorará la claridad en la exposición de los métodos básicos de medida experimental y el análisis de los datos obtenidos, así como su relación y verificación con las magnitudes y leyes físicas adecuadas.

La valoración del trabajo de laboratorio representa un **15%** en la calificación final de la asignatura.

3.- Al final del cuatrimestre, según el calendario de exámenes del Centro, se realizará una prueba escrita global de la asignatura que supondrá un **65%** de la calificación final de la asignatura.

En esta prueba se valorará el desarrollo y claridad en la explicación y aplicación de los conceptos teóricos y el planteamiento, el resultado numérico y dimensional de la solución, así como el análisis crítico del resultado final de cada uno de los ejercicios prácticos.

Para superar la asignatura, los alumnos deben de superar de manera individual cada una de las pruebas de evaluación descritas (obtener un 40% de la calificación máxima en cada prueba).

Aquellos alumnos que no hayan superado la prueba 2, deberán realizar una prueba adicional al final del cuatrimestre asociada al trabajo en el laboratorio. Para aquellos alumnos que no hayan alcanzado la mínima puntuación requerida en las pruebas intermedias, la nota del examen final supondrá un **85%** de la calificación final.

---

## 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 de aplicación de la asignatura a la titulación. Se busca la participación de los alumnos en esta actividad. Paralelamente el alumno debe realizar trabajo personal de estudio para un mejor

- aprovechamiento de las clases.
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.
  3. Actividades en grupos pequeños que pueden ser: clases de resolución de problemas, trabajos tutelados, experiencias de laboratorio en las que intervienen diversos aspectos de la asignatura y muestran los fundamentos prácticos de dispositivos reales.
  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.

## **CAMPUS DE TERUEL**

- 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. Se busca la participación de los alumnos en esta actividad. Paralelamente el alumno debe realizar trabajo personal de estudio para un mejor aprovechamiento de las clases.
- 2.- Prácticas de laboratorio que se distribuyen a lo largo del semestre 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.
- 3.- 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.

## **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 T1 (43 horas) (presencial)**

En esta actividad se exponen contenidos fundamentales de la materia y se hacen ejercicios prácticos que facilitan su comprensión y asimilación. En las sesiones prácticas se resuelven de manera participativa problemas de aplicación. Se anima a los alumnos a que previamente a la clase resuelvan por su cuenta los problemas que les habrá indicado el profesor. Esta actividad se realiza en el aula de forma presencial.

### **PROGRAMA DE LA ASIGNATURA**

Los contenidos que se desarrollan en esta actividad corresponden a los siguientes bloques temáticos:

#### **MECÁNICA.**

##### **Fundamentos de Mecánica.**

Cinemática y dinámica de la partícula.

1. Cinemática.
2. Dinámica de la partícula.
3. Dinámica del sólido rígido.
4. Estática.

##### **Mecánica Aplicada.**

5. Oscilaciones mecánicas.
6. Elasticidad.
7. Mecánica de Fluidos

#### **TERMODINÁMICA**

8. Calor y Temperatura. Transmisión del calor.

9. Procesos termodinámicos. Primer principio.

10. Máquinas térmicas. Segundo principio.

**2: Prácticas de laboratorio T3 (8 horas) (presencial)**

Para la realización de las prácticas de laboratorio los alumnos disponen de guiones de prácticas, que contienen una introducción teórica y las pautas para el desarrollo de la actividad. Es necesario que el estudiante acuda a la clase de laboratorio con el guión de la práctica que va a realizar previamente comprendido. Posteriormente a la sesión de laboratorio, el estudiante desarrollará un guión personal completo de la actividad.

Las sesiones prácticas que se desarrollan en esta actividad son:

- 1.1. Determinación de la constante elástica de un muelle por el método estático.
- 1.2. Determinación de la constante elástica de un muelle por el método dinámico.
- 2.1. Determinación del módulo de Young del acero.
- 2.2. Medida del coeficiente de viscosidad según el método de Stokes.
- 3.1. Determinación de calores específicos de metales.
- 3.2. Determinación del coeficiente de dilatación lineal de metales.
- 4.1. Calibración de un caudalímetro Venturi.
- 4.2. Obtención de la curva característica de una bomba de impulsión de agua. Rendimiento.
- 5.1. Estudio experimental de un refrigerador y una bomba de calor.

**3: Actividades con grupos pequeños T2 (2 horas) (presencial)**

Se reparte al alumnado en grupos pequeños con los que se podrán realizar actividades como, por ejemplo, estudio de casos o resolución de problemas o experiencias de laboratorio en la que se muestran dispositivos o sistemas avanzados que integran distintos aspectos de la asignatura.

**4: Trabajo en grupo T6 (8 horas) (no presencial)**

Esta tarea puede incluir dos actividades:

- 1) Elaboración por grupos de informes de prácticas. Los informes se realizarán en grupos de dos personas.
- 2) El profesor propondrá los temas de trabajo que integran distintas partes de la asignatura y que se realizarán en grupos de dos personas, de forma autónoma, y contando con la tutorización del profesor.

**5: Estudio y trabajo personal T7 (84 horas) (no presencial)**

Es muy importante que el alumno desarrolle de manera constante, y repartido a lo largo de todo el semestre, trabajo personal de estudio, de resolución de problemas y de elaboración de resultados de prácticas de laboratorio.

**6: Evaluación T8 (5 horas)**

Además de la función calificadora, la evaluación también es una herramienta de aprendizaje con la que el alumno testea el grado de comprensión y asimilación que ha alcanzado de la materia.

**7: CAMPUS DE TERUEL**

**El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los objetivos previstos**

**comprenden las siguientes actividades...**

### **1. Clases magistrales T1 (45 horas) (presencial)**

En esta actividad se exponen contenidos fundamentales de la materia y se hacen ejercicios prácticos que facilitan su comprensión y asimilación. En las sesiones prácticas se resuelven de manera participativa problemas de aplicación. Se anima a los alumnos a que previamente a la clase resuelvan por su cuenta los problemas que les habrá indicado el profesor. Esta actividad se realiza en el aula de forma presencial.

Los contenidos que se desarrollan en esta actividad corresponden a los siguientes bloques temáticos:

#### **MECÁNICA.**

##### **Fundamentos de Mecánica.**

Cinemática y dinámica de la partícula.

1. Cinemática.
2. Dinámica de la partícula.
3. Dinámica del sólido rígido.
4. Estática.

##### **Mecánica Aplicada.**

5. Oscilaciones mecánicas.
6. Elasticidad.
7. Mecánica de Fluidos.

#### **TERMODINÁMICA**

8. Calor y Temperatura. Transmisión del calor.
9. Procesos termodinámicos. Primer principio.
10. Máquinas térmicas. Segundo principio.

### **2.- Prácticas de laboratorio T3 (14 horas) (presencial)**

Para la realización de las prácticas de laboratorio los alumnos disponen de guiones de prácticas, que contienen una introducción teórica y las pautas para el desarrollo de la actividad. Es necesario que el estudiante acuda a la clase de laboratorio con el guión de la práctica que va a realizar previamente comprendido. Posteriormente a la sesión de laboratorio, el estudiante desarrollará un guión personal completo de la actividad.

### **3.- Estudio y trabajo personal T7 (86 horas) (no presencial)**

Es muy importante que el alumno desarrolle de manera constante, y repartido a lo largo de todo el semestre, trabajo personal de estudio, de resolución de problemas y de elaboración de resultados de prácticas de laboratorio.

### **4.- Evaluación T8 (5 horas)**

Además de la función calificadora, la evaluación también es una herramienta de aprendizaje con la que el alumno testea el grado de comprensión y asimilación que ha alcanzado de la materia.

## **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

*Física para la ciencia y la tecnología*, Volúmenes I y II, Tipler & Mosca, 6ª Edición, Ed. Reverte

*Física Universitaria*, Volúmenes I y II., Sears, Zemansky, Young & Freedman, 12ª Edición. Ed. Addison-Wesley

Al inicio del curso el profesor proporcionará la específica de cada tema.

## Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

### Escuela Universitaria Politécnica

- 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., 2ª reimp. Barcelona : Reverté, 2011
- 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., 2ª reimp. Barcelona : Reverté, 2011
- 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
- Young, Hugh D. Física universitaria. Volumen 1 / Hugh D. Young, Roger A. Freedman ; con la colaboración de A. Lewis Ford ; traducción Victoria A. Flores Flores. 12ª ed. México [etc.] : Pearson, 2009

### Escuela de Ingeniería y Arquitectura

- 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 [etc.] : Reverté, 2010
- 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
- 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
- Young, Hugh D. Física universitaria. Volumen 1 / Hugh D. Young, Roger A. Freedman ; con la colaboración de A. Lewis Ford ; traducción Victoria A. Flores Flores. 12ª ed. México [etc.] : Pearson, 2009