

# FUNDAMENTOS DE FÍSICA

## I

Curso 2016/2017

(Código: 61041013)

### 1. PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura *Fundamentos de Física I* es la primera asignatura centrada en la física del Plan de Estudios del Grado que se imparte en la UNED. Es, por tanto, una asignatura clave, pues marca de manera crucial el interés futuro de los alumnos por los estudios que se desarrollarán en el Grado, y constituye un elemento de enlace entre los conocimientos que se han adquirido en etapas anteriores y los que habrán de asimilarse más adelante. Con esa idea básica, en esta asignatura se pretende un objetivo fundamental: desarrollar en el estudiante la intuición en el estudio, observación e interpretación de los fenómenos físicos y motivarle para continuar y profundizar en ellos.

La asignatura contribuirá a la adquisición de los conocimientos y destrezas básicos relacionados con las dos partes de las que trata la asignatura: una parte de Mecánica y Ondas y otra de Termodinámica, que están detalladas en el apartado de Contenidos.

Además, y dentro de las competencias que el estudiante debe adquirir durante sus estudios de Grado, la asignatura contribuirá especialmente a la adquisición de algunas de las capacidades básicas necesarias

- para realizar un aprendizaje autónomo y para gestionar su tiempo y la información con autonomía, así como la habilidad para la actualización de sus conocimientos.
- para el análisis y síntesis, sentando las bases de un razonamiento crítico

Más en concreto, se espera que el estudiante empiece a tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, de su estructura lógica y matemática, de su soporte experimental y los fenómenos que describen, etc. La asignatura ayudará al estudiante a asentar la capacidad de aprender a combinar los diferentes modos de aproximación a un mismo fenómeno a través de teorías pertenecientes a áreas diferentes, así como a ser capaz de identificar las analogías en la formulación matemática de problemas físicamente diferentes, permitiendo así usar soluciones ya conocidas en nuevos problemas.

### 2. CONTEXTUALIZACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS

Dentro del Grado en Física, la "materia principal" Fundamentos de Física, con 18 créditos ECTS, se concreta en tres asignaturas, dos básicas y una obligatoria, cuya ubicación temporal es la siguiente:

- Fundamentos de Física I (6 ECTS), básica, 1º curso, 1er semestre.
- Fundamentos de Física II (6 ECTS), básica, 1º curso, 2º semestre.
- Fundamentos de Física III (6 ECTS), obligatoria, 2º curso, 1er semestre.

Para alcanzar el objetivo mencionado en la Presentación (que el estudiante desarrolle la intuición en el estudio, observación e interpretación de los fenómenos físicos y motivarle para continuar y profundizar en ellos) se plantea que los estudiantes comprendan y sepan manejar los conceptos generales referentes a parte de la Física Clásica (Mecánica y Termodinámica). Posteriormente, en las asignaturas Fundamentos de Física II y III, se estudiará la fenomenología fundamental de otras partes de la física, como el Electromagnetismo y la Óptica (en Fundamentos de Física II) o las bases de la llamada Física Moderna (relatividad especial, la hipótesis cuántica, partículas elementales y cosmología, en Fundamentos de Física III).

Los estudiantes, pues, deben aprender en esta asignatura la manera de resolver problemas generales del movimiento de partículas, así como de balances térmicos y energéticos.

Todo ello se ha de conseguir por medio de un proceso que incluya, como fases principales:

- \* el análisis de las aproximaciones necesarias para llegar a una representación simplificada del sistema físico por medio de



un modelo

\* la formalización matemática del modelo, la resolución de las ecuaciones pertinentes y la discusión crítica de los resultados obtenidos.

### 3. REQUISITOS PREVIOS REQUERIDOS PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Si bien el nivel de entrada de los estudiantes que se proponen realizar un grado en la UNED es muy heterogéneo, pues hay estudiantes que inician sus estudios universitarios con este grado mientras que otros ya han cursado previamente otras carreras científicas, es deseable que los estudiantes tengan un nivel de preparación y comprensión al menos similar al que se alcanza en las enseñanzas medias (Bachillerato, Curso de Acceso Directo a la Universidad, etc.).

Por consiguiente, los conocimientos previos recomendables corresponden al nivel de un estudiante con el título de Bachiller y que haya cursado todas las asignaturas de Física en la modalidad de Ciencia y Tecnología.

En el caso de que haya transcurrido un periodo de tiempo grande entre los últimos estudios realizados y su ingreso en la UNED, o se tengan dudas respecto al nivel de los conocimientos matemáticos previos, se recomienda encarecidamente que se siga el "Curso 0" de Matemáticas.

[Enlace al Curso 0 de Matemáticas](#)

### 4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Tras cursar esta asignatura, los estudiantes tendrán los conocimientos básicos para iniciarse en el estudio, la observación e interpretación de los fenómenos físicos, lo que debe motivarles para continuar y profundizar en ellos.

Específicamente, los resultados de aprendizaje concretos proyectados en esta asignatura Fundamentos de Física I son los siguientes:

- Tener un conocimiento claro de las magnitudes físicas fundamentales y las derivadas, los sistemas de unidades en que se miden y la equivalencia entre ellos. Deberá también saber determinar si una ecuación es dimensionalmente correcta y utilizar las unidades adecuadas.
- Conocer los principios de la mecánica newtoniana y las relaciones que se derivan de ellos, aplicándolos al movimiento de una partícula y de un sistema de partículas, incluyendo el movimiento rotacional y oscilatorio.
- Aplicar las leyes de conservación para estudiar el movimiento de una partícula y de un sistema de partículas, y distinguir entre fuerzas conservativas y no conservativas.
- Entender la idea de potencial, del que derivan las fuerzas conservativas.
- Calcular momentos de inercia de algunos sólidos rígidos y aplicar la segunda ley de Newton a sistemas en rotación.
- Conocer los fundamentos de la mecánica de fluidos.
- Aplicar las leyes de la hidrostática y de la mecánica de fluidos para resolver problemas de flotabilidad y flujos laminares, entendiendo el efecto de la viscosidad en el flujo.
- Conocer la fenomenología básica del movimiento oscilatorio, incluyendo las oscilaciones amortiguadas, forzadas y el fenómeno de la resonancia
- Adquirir conocimientos básicos relativos al movimiento ondulatorio, describiendo sus características esenciales y el principio de superposición.
- Determinar las características de una onda a partir de su ecuación, así como componer dos ondas armónicas que dan lugar a un pulso y a una onda estacionaria.
- Entender la relación entre descripción microscópica y descripción macroscópica de un sistema.
- Entender las magnitudes termodinámicas como promedios de magnitudes mecánicas de partículas.
- Conocer la ecuación de estado de los gases perfectos.
- Conocer el principio de equipartición clásico.
- Entender la escala absoluta de temperatura y su relación con la escala de los gases perfectos.
- Entender el primer principio de la termodinámica como principio de conservación de la energía
- Entender el concepto de entropía y su interpretación estadística.
- Entender la idea de pérdida irreversible de energía útil.



- Entender el concepto de fase y transiciones de fase en sistemas termodinámicos reales.
- Conocer el concepto de trabajo termodinámico y los procesos termodinámicos más generales (adiabáticos, isoterms,..), y el ciclo de Carnot.
- Calcular el rendimiento de una máquina termodinámica.

## 5.CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Los contenidos de esta asignatura se pueden encuadrar en dos partes básicas: una de ellas está centrada en Mecánica y Ondas y la segunda en la Termodinámica.

La parte de Mecánica y Ondas estudia la cinemática, las leyes de Newton, el trabajo y la energía, los sistemas de muchas partículas, así como la cinemática y dinámica de la rotación. Posteriormente se discute la gravitación, las condiciones que se deben cumplir para el equilibrio estático y las propiedades básicas de la elasticidad y los fluidos. Finalmente, se tratan las oscilaciones de un sistema y las ondas.

La parte de Termodinámica incluye la teoría cinética de los gases ideales, el primer y segundo Principios de la Termodinámica, y el estudio de los procesos térmicos.

TEMA 1. Cinemática. Movimiento en una dimensión: velocidad y aceleración; movimiento con aceleración constante. Movimiento en dos dimensiones: velocidad y aceleración; movimiento de proyectiles; movimiento circular uniforme.

TEMA 2. Leyes de Newton y aplicaciones. Fuerza y masa. Leyes de Newton. Fuerzas de contacto: fuerza normal y fuerzas de rozamiento. Dinámica del movimiento circular uniforme. Movimiento relativo: sistemas de referencia inerciales y no inerciales, fuerzas ficticias.

TEMA 3. Trabajo y Energía. Conservación de la energía. Trabajo realizado por una fuerza. Trabajo y energía cinética. Fuerzas conservativas y no conservativas. Energía potencial. Conservación de la energía mecánica.

TEMA 4. Sistemas de partículas. Cantidad de movimiento. Centro de masa. Cantidad de movimiento. Conservación de la cantidad de movimiento. Impulso. Colisiones.

TEMA 5. Rotación de un cuerpo rígido. Momento de una fuerza. Velocidad y aceleración angulares. Momentos de inercia. Energía cinética rotacional. Momento angular de una partícula y de un sistema de partículas. Conservación del momento angular. Traslación y rotación de un cuerpo rígido.

TEMA 6. Interacción gravitatoria. Ley de la gravitación universal. Leyes de Kepler. El campo gravitatorio y el potencial gravitatorio.

TEMA 7. Equilibrio estático y elasticidad. Condiciones de equilibrio. Centro de gravedad. Par de fuerzas. Tensión y deformación.

TEMA 8. Fluidos. Presión en un fluido. Flotación y principio de Arquímedes. Fluidos en movimiento: ecuación de Bernoulli. Flujos viscosos.

TEMA 9. Oscilaciones. Movimiento armónico simple: cinemática y dinámica. Energía de un oscilador armónico simple. Péndulo simple y péndulo físico. Movimiento armónico amortiguado. Oscilaciones forzadas y resonancia.

TEMA 10. Ondas. Movimiento ondulatorio simple. Ondas periódicas. Ondas en tres dimensiones. Concepto de reflexión, refracción y dispersión. Efecto Doppler. Superposición de ondas. Ondas estacionarias

TEMA 11. Termodinámica. Temperatura y calor. El principio cero de la Termodinámica. Termómetros y escalas de temperatura. Ecuaciones de estado: gases ideales. Teoría cinética de los gases. Calor específico. Trabajo. Primer Principio de la Termodinámica. Equipartición de la energía. Máquinas térmicas y segundo principio de la Termodinámica. Distintos enunciados del segundo principio. Reversibilidad y el ciclo de Carnot. Temperaturas absolutas. La entropía y el segundo principio.



## 6.EQUIPO DOCENTE

- [EVA MARIA FERNANDEZ SANCHEZ](#)
- [FCO JAVIER DE LA RUBIA SANCHEZ](#)
- [EMILIA CRESPO DEL ARCO](#)
- [JAVIER RODRIGUEZ LAGUNA](#)

## 7.METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

La asignatura se imparte virtualizada. En el Curso Virtual se establece un calendario de estudio de la asignatura, con una estimación del tiempo que se debe dedicar a cada tema. Siguiendo el esquema temporal del calendario de la asignatura, el estudiante abordará de forma autónoma el estudio de los contenidos del libro de texto base. Con cada tema se introducirá en el Curso un material complementario consistente fundamentalmente en aplicaciones prácticas de las ideas teóricas, señalando en detalle cuáles son las ideas básicas que intervienen en cada resultado. Asimismo en el Curso Virtual se introducirán ejercicios de autocomprobación mediante los cuales los estudiantes puedan comprobar su grado de asimilación de los contenidos.

En el Curso Virtual habrá Foros de Discusión específicos por temas. La intención de esos foros es que se genere debate entre los estudiantes respecto a conceptos o aplicaciones de los mismos que no estén bien entendidos, planteando dudas o cuestiones que surjan en el estudio de la asignatura. De esta forma, tanto las dudas como las respuestas que reciba podrán ser también útiles para el resto de los estudiantes. La participación activa en el debate de esas dudas o cuestiones será siempre bien considerada por parte del Equipo Docente y solamente podrá tener consecuencias positivas en la calificación de los alumnos; los posibles errores, de concepto o de desarrollo, nunca serán contados negativamente para el alumno. Se pretende que en esos foros se inicien los debates planteando dudas o preguntas libremente, pero siempre planteándolas con la respuesta que se haya meditado al respecto, aunque sea equivocada, indicando por qué tiene dudas sobre la misma. El Equipo Docente moderará la discusión y comentará las aportaciones más relevantes, cuando sea preciso.

Además, a través de las herramientas de comunicación del Curso Virtual los alumnos pueden plantear sus dudas al Equipo Docente o a su Profesor Tutor.

El curso consta de seis ECTS, equivalentes a 150 horas de trabajo. Para la realización de todas las actividades que constituyen el estudio de la asignatura, el estudiante deberá organizar y distribuir su tiempo de forma personal y autónoma, adecuada a sus necesidades. Es recomendable que del tiempo total necesario para la asignatura se dedique, al menos el 70 %, al estudio de los contenidos del programa y de ejercicios y problemas reservando el resto para la lectura de las instrucciones y guía didáctica, la realización de prácticas, actividades complementarias, asistencia a tutorías...

## 8.EVALUACIÓN

El estudiante puede optar por dos modalidades de evaluación.

La modalidad A consiste parcialmente en una evaluación continua (que será el 30% de la evaluación final), a través de actividades prácticas que tendrán lugar a lo largo del curso (Pruebas de Evaluación Continua - PEC), complementada con la evaluación de una prueba presencial (que será el 70% de la evaluación final).

La modalidad B consiste en la realización de una prueba presencial única. Esta modalidad permite la evaluación de la asignatura a los estudiantes que por las circunstancias que sean no puedan o no quieran realizar, en los plazos establecidos, las actividades propias de la evaluación continua de la modalidad A.

El estudiante optará por la modalidad A desde el momento en que participe en alguna de las actividades que componen la evaluación continua. La elección de esta opción es irreversible. Lógicamente, habrá optado directamente por la modalidad B si se presenta a la prueba presencial sin haber realizado ninguna de las actividades evaluables propuestas.

La prueba presencial

En ambas modalidades, los estudiantes realizarán la prueba presencial según el sistema general de Pruebas Presenciales de



la UNED. La prueba tiene una duración de dos horas, y consta de varias cuestiones y problemas teórico/prácticos relativos a todos los temas del programa.

Para el estudiante que siga la modalidad A (evaluación continua) la Prueba Presencial tendrá un peso del 70% en la calificación final de la asignatura. La calificación máxima de esta prueba presencial será de 7 puntos, si bien se ha de obtener una calificación igual o superior a 3 puntos (nota de corte) para que se pueda sumar a la correspondiente calificación de la evaluación continua. Si no se consigue la nota de corte el estudiante no podrá aprobar la asignatura.

Por su parte, en la modalidad B la Prueba Presencial tendrá un peso del 100% en la calificación final de la asignatura. La calificación máxima de la prueba será de 10 puntos.

#### Evaluación continua

Los estudiantes que opten por la modalidad A realizarán dos actividades evaluables.

La primera (PEC-1) consiste en una prueba objetiva (cuestiones cortas de respuesta múltiple), *on line*, sobre la materia correspondiente a la parte del temario que se haya impartido en el momento en el que se celebre la prueba, según la programación de la asignatura. En el curso virtual se notificará tanto la fecha de comienzo de la actividad como su duración. La contribución máxima de esta prueba a la calificación final de la asignatura es de 1 punto (10% de la calificación máxima final), siempre que en la prueba presencial se obtenga o supere la calificación de corte.

La segunda actividad (PEC-2) será una prueba en la que el estudiante resuelva preguntas similares en dificultad a las que se plantearán en las pruebas presenciales, también sobre la materia correspondiente a la parte del temario que se haya impartido en el momento en el que se celebre la prueba, según la programación de la asignatura. El estudiante realizará la actividad en un plazo de 72 horas. La descarga de los enunciados y la presentación de la solución se realizará usando la plataforma del curso virtual. En el curso virtual se notificará tanto la fecha de comienzo de la actividad como la de su entrega. Esta prueba será calificada por el profesor tutor del alumno y la contribución máxima de esta prueba a la calificación final de la asignatura es de 2 puntos (que supone una contribución del 20% a la calificación final), siempre que en la prueba presencial se obtenga o supere la calificación de corte.

La calificación obtenida en la evaluación continua durante el curso se conservará hasta la prueba presencial extraordinaria de septiembre. Si el alumno se presenta a esa prueba, y obtiene, al menos, la calificación de corte, su nota será la suma de ambas calificaciones.

En resumen, el carácter de la evaluación continua es voluntario, contribuyendo con un máximo de 3 puntos a la nota final. Para poder superar la asignatura en la modalidad A, el estudiante debe obtener o superar la nota de corte mínima de la prueba presencial de 3 puntos (sobre 7 puntos). Si se logra la nota de corte, la calificación final obtenida por el estudiante será la suma de la calificación de las actividades de la evaluación continua y de la calificación de la prueba presencial.

Nota: el proceso de revisión de las calificaciones de las pruebas presenciales, dispuesto en el artículo 44.7 de los Estatutos de la UNED, seguirá las directrices establecidas por el Consejo de Gobierno.

## 9. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13): 9788429144291  
Título: FÍSICA PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA 6ª ED. VOL. 1  
Autor/es: Tipler, Paul Allen ;  
Editorial: REVERTE

Buscarlo en Editorial UNED

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación



Comentarios y anexos:

Como bibliografía básica para preparar la asignatura se propone el texto:

TIPLER, P. A. y MOSCA, G.: Física para la ciencia y la tecnología, volumen 1 (sexta edición, en 2 volúmenes). Editorial Reverté. Barcelona, 2010. ISBN: 978-84-291-4429-1, rústica

Este texto es muy completo, con una presentación atractiva y motivadora, que discute todo el contenido de la asignatura. El libro tiene un buen número de resúmenes, ejemplos, esquemas, está ilustrado muy adecuadamente con imágenes, cuadros y tablas, y propone cuestiones para ayudar al estudiante a reflexionar sobre los conceptos. Por consiguiente, complementado con las indicaciones y el material que el equipo docente pone a disposición de los estudiantes en el curso virtual, constituye un punto fundamental para el seguimiento de los contenidos, la comprensión de la estructura de los mismos y como base de trabajo en el estudio de la asignatura.

Para la comprensión de la fenomenología fundamental de la asignatura puede ser de gran utilidad la lectura y realización de los experimentos caseros que aparecen descritos con gran detalle en el libro siguiente: YUSTE, M. y CARRERAS, C.: *Experimentos caseros para un curso de Física General*, Colección Cuadernos de la UNED (editorial UNED). Nota: el libro está agotado, pero es posible que los estudiantes puedan consultarlo en muchas de las bibliotecas de la UNED.

**10. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

ISBN(13): 9789702401759  
Título: FUNDAMENTOS DE FISICA (VOL. I)  
Autor/es: Halliday, David ; Resnick, Robert J. ; Walker, Jearl ;  
Editorial: CECSA

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9789706864239  
Título: FÍSICA PARA CIENCIAS E INGENIERÍAS. VOLUMEN I (6ª)  
Autor/es: Jewelt, J. ;  
Editorial: THOMSON PARANINFO,S.A.

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

Comentarios y anexos:

Cualquier texto de Física General (esto es, de Física a nivel introductorio específico para un Grado en Ciencias o Ingeniería) cubre los contenidos del Programa de la asignatura y, por tanto, puede también utilizarse para seguir el curso. De entre los muchos que hay publicados, podemos dar unos ejemplos:

SEARS y ZEMANSKY; YOUNG, H.D.; FREEDMAN, R.A.; FORD, A. L.: *Física universitaria* (13ª edición, volumen 1). Editorial Pearson. 2014. ISBN: 9786073221245.

SERWAY, R. A.; JEWETT, J. W.: *Física para ciencias e ingenierías* (6ª edición, volumen 1). Editorial Thomson. Madrid, 2006. ISBN: 9789706864239.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J.: *Fundamentos de Física* (6ª edición, 2 volúmenes). Editorial CECSA. México, 2003. ISBN: 9789702401759 y 9702401763.

Nótese que estos textos se proponen aquí para que aquellos estudiantes que encuentren puntos dificultosos en el estudio del texto-base puedan consultar alguna alternativa para resolverlos.

Por otra parte, dado que estos textos también discuten todo el contenido de la asignatura, sirven asimismo, complementados adecuadamente con las indicaciones y el material que el equipo docente pone a disposición de los estudiantes en el curso virtual, para el seguimiento de los contenidos y la comprensión de la estructura de los mismos.

## 11.RECURSOS DE APOYO

Los alumnos dispondrán de diversos medios de apoyo al estudio, entre los que se pueden destacar:

- Curso virtual. La asignatura se imparte virtualizada, de modo que los alumnos tienen la posibilidad de entrar en cualquier momento en el Curso Virtual. Se recomienda encarecidamente la consulta del Curso Virtual, pues en él se podrá encontrar información actualizada sobre aspectos relacionados con la organización académica y actividades del curso, así como material didáctico complementario para la asignatura (consultar el apartado de Metodología para más información). Asimismo, en el Curso Virtual podrá establecer contacto con sus compañeros, con el Profesor Tutor que tenga asignado y con el Equipo Docente de la Sede Central.

- Las tutorías que se celebran en muchos de los centros asociados, que constituyen un valioso recurso de apoyo al estudio.

- La bibliotecas de los Centros Asociados, donde el estudiante puede consultar la bibliografía básica recomendada y, al menos, una parte de la bibliografía complementaria.

## 12.TUTORIZACIÓN

Nota previa:

La asignatura se imparte virtualizada, de modo que los alumnos tienen la posibilidad de entrar en cualquier momento en el Curso Virtual y plantear sus consultas a su Profesor Tutor y al Equipo Docente, en los foros y a través de las herramientas de comunicación del curso virtual.

Horario de atención al alumno:

El estudiante puede contactar en todo momento a través del curso virtual o por correo electrónico con el equipo docente.

Horarios de tutoría

Para cualquier consulta personal o telefónica.

Lunes, excepto en vacaciones académicas:

- Dr. Javier Rodríguez Laguna: de 15 a 19.

Miércoles, excepto en vacaciones académicas:

- Dr. D. Javier de la Rubia Sánchez: de 11 a 13 y de 16 a 18.



- Dra. Dña. Eva María Fernández: de 11 a 13 y de 15 a 17.

En caso de que cualquiera de los días indicados sea festivo, la tutoría se realizará el siguiente día lectivo.

#### Datos de contacto

Dr. D. Javier de la Rubia Sánchez  
Despacho 2.04. Facultad de Ciencias de la UNED.  
Tel.: 91 398 71 28. [jrubia@fisfun.uned.es](mailto:jrubia@fisfun.uned.es)

Dra. Dña. Eva María Fernández  
Despacho 2.34. Facultad de Ciencias de la UNED.  
Tel.: 91 398 88 63. [emfernandez@fisfun.uned.es](mailto:emfernandez@fisfun.uned.es)

Dr. D. Javier Rodríguez Laguna  
Despacho 2.01. Facultad de Ciencias de la UNED.  
Tel.: 91 398 71 43. [jrlaguna@fisfun.uned.es](mailto:jrlaguna@fisfun.uned.es)

Departamento de Física Fundamental, Facultad de Ciencias.  
c/ Paseo Senda del Rey nº 9, Ciudad Universitaria,  
28040 Madrid

(la Facultad de Ciencias de la UNED está situada junto al río Manzanares, y al Puente de los Franceses).

