



Universidad
Politécnica
de Cartagena



Centro
Universitario
de la Defensa

Guía docente de la asignatura:

FÍSICA

Titulación:

Grado en Ingeniería de Organización Industrial

1. Datos de la asignatura

Nombre	Física				
Materia*	Física				
Módulo*	Materias básicas				
Código	511101007				
Titulación	Grado en Ingeniería de Organización Industrial				
Plan de estudios	2009 (Decreto 269/2009 de 31 de julio)				
Centro	Centro Universitario de la Defensa en la Academia General del Aire				
Tipo	Obligatoria				
Periodo lectivo	Septiembre-junio	Cuatrimestre	1º y 2º	Curso	1º
Idioma	Castellano				
ECTS	12	Horas / ECTS	25	Carga total de trabajo (horas)	300

* Todos los términos marcados con un asterisco que aparecen en este documento están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos*:

<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	Antonio Soto Meca		
Departamento	Ciencias e Informática		
Área de conocimiento	Física aplicada		
Ubicación del despacho	14		
Teléfono	968189964, ext. 2964	Fax	968189970
Correo electrónico	antonio.soto@cud.upct.es		
URL / WEB	http://www.cud.upct.es/ https://aulavirtual.upct.es/		
Horario de atención / Tutorías	Lunes y martes de 9:35 a 10:25. Martes y jueves de 12.50 a 13.40 h.		
Ubicación durante las tutorías	Despacho 14		

Titulación	Doctor en CC. Físicas Profesor Contratado Doctor (ANECA). Línea de investigación: simulación numérica, mecánica de fluidos.
Vinculación con CUD-UPCT	Profesor Contratado Doctor (CUD, centro adscrito)
Año de ingreso en CUD-UPCT	2001
Nº de quinquenios (si procede)	
Líneas de investigación (si procede)	Simulación numérica de ecuaciones diferenciales mediante el método de simulación por redes en Mecánica de Fluidos, reacciones químicas y problemas de caza-evasión de sistemas autopropulsados.
Nº de sexenios (si procede)	1
Experiencia profesional (si procede)	Cursos académicos 2001-2012: Profesor asociado, departamento de Física Aplicada, UPCT
Otros temas de interés	Investigación en sistemas caóticos.

Profesor 2	Manuel Caravaca Garratón		
Departamento	Ciencias e Informática		
Área de conocimiento	Física aplicada		
Ubicación del despacho	15		
Teléfono	968189979, ext. 2979	Fax	968189970
Correo electrónico	manuel.caravaca@cud.upct.es		
URL / WEB	http://www.cud.upct.es/ https://aulavirtual.upct.es/		

Horario de atención / Tutorías	Martes y jueves de 12:50 a 14:35 h.
Ubicación durante las tutorías	Despacho 15

Titulación	Doctor en CC Físicas por la Universidad de Murcia. Profesor Contratado Doctor (ANECA). Línea de investigación: simulación numérica, sistemas desordenados.
Vinculación con CUD-UPCT	Profesor Contratado Doctor (CUD, centro adscrito)
Año de ingreso en CUD-UPCT	2011
Nº de quinquenios (si procede)	
Líneas de investigación (si procede)	Sistemas desordenados interactuantes; aplicaciones de campos magnéticos a organismos vivos; simulación numérica de sistemas caóticos, reacciones químicas y problemas de caza-evasión de sistemas autopropulsados.
Nº de sexenios (si procede)	
Experiencia profesional (si procede)	Cursos académicos 2010-2011 y 2011-2012: Profesor docente de sustitución, departamento de Física Aplicada, UPCT
Otros temas de interés	Investigación en sistemas caóticos.

3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

La asignatura Física es una materia básica que aporta a los alumnos los fundamentos que sobre esta materia va a necesitar en la mayor parte de las asignaturas de cursos posteriores al primero.

Además, por su carácter racional, la asignatura proporciona al alumno formación en lo relativo al uso del razonamiento lógico-deductivo, lo que le permitirá un adecuado enfoque en el planteamiento de problemas en general sumado al rigor y orden en el proceso de resolución de los mismos.

El aprendizaje y trabajo de la Física comporta la necesidad de consolidar la madurez personal, social y moral, y actuar de forma responsable y autónoma.

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

En el perfil profesional del alumnado, resulta esencial fomentar el aprendizaje de la Física, dado que es una materia básica que aparece en la gran mayoría de asignaturas de cursos posteriores. Es, por lo tanto, importante instruir al estudiante en la función que la Física desempeña en la naturaleza y en la sociedad actual, así como sus aplicaciones dentro del entorno aeronáutico.

Además, por su carácter racional, la asignatura proporciona al alumno formación en lo relativo al uso del razonamiento lógico-deductivo, lo que le permitirá un adecuado enfoque en el planteamiento de problemas en general sumado al rigor y orden en el proceso de resolución de los mismos.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

En gran medida, los contenidos estudiados van a estar presentes en prácticamente todas las asignaturas de los cursos 2º, 3º y 4º de la titulación.

La asignatura posee una relación directa en las asignaturas "Química" (curso 1º), "Mecánica de fluidos" (curso 2º) y "Principios de vuelo I" (curso 3º).

3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

No existen requisitos previos para cursar la asignatura, y no hay incompatibilidad con asignatura alguna.

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

No existen requisitos previos para cursar la asignatura aunque el alumno deberá repasar y actualizar los contenidos estudiados en la asignatura "Física" del bachillerato para un mejor aprovechamiento de las clases programadas a lo largo del curso.

3.6. Medidas especiales previstas

Se adoptarán medidas especiales que permitan simultanear los estudios de la asignatura con las actividades de formación militar y aeronáutica. En concreto, se formarán grupos de trabajo/aprendizaje cooperativo de alumnos con disponibilidad limitada, fomentándose el seguimiento del aprendizaje mediante la programación de tutorías de grupo y planificación y entrega de actividades a través del Aula Virtual. En caso de

alumnos con necesidades educativas especiales se solicitará ayuda a los órganos competentes.

4. Competencias y resultados del aprendizaje

4.1. Competencias básicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

CG2 - Aplicar las tecnologías generales y las materias fundamentales en el ámbito industrial para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

4.3. Competencias específicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

CE2 - Aplicar las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

CT2 - Trabajar en equipo.

4.5. Resultados** del aprendizaje de la asignatura

1. Distinguir los diferentes tipos de magnitudes.
2. Operar con vectores.
3. Definir y calcular las magnitudes físicas asociadas a los diferentes tipos de movimiento.
4. Resolver problemas de cinemática y movimiento relativo.
5. Definir y calcular las magnitudes físicas asociadas a la dinámica.
6. Resolver problemas de dinámica en general.
7. Definir, describir y calcular los diferentes tipos de energía, y las relaciones entre ellas y con el trabajo.
8. Resolver problemas mediante tratamiento energético y mediante el cálculo de trabajos.
9. Definir y calcular las magnitudes asociadas al movimiento oscilatorio.
10. Resolver problemas de movimiento oscilatorio.
11. Definir sistema de partículas.
12. Explicar y calcular las magnitudes asociadas a los sistemas de partículas.
13. Resolver problemas de sistemas de partículas.
14. Describir el concepto de sólido rígido.
15. Calcular magnitudes asociadas al sólido rígido.
16. Resolver problemas de cinemática y dinámica del sólido rígido.
17. Resolver problemas mediante tratamiento de sistemas de fuerzas.
18. Resolver problemas de estática en general.
19. Definir y calcular magnitudes asociadas a la estática de fluidos.
20. Enunciar y aplicar los principios que rigen la estática de fluidos.
21. Resolver problemas de estática de fluidos.

22. Describir el equilibrio termodinámico.
23. Definir temperatura.
24. Describir las escalas termométricas.
25. Definir las magnitudes termodinámicas.
26. Enunciar y aplicar los principios de la termodinámica.
27. Calcular magnitudes termodinámicas en procesos termodinámicos.
28. Resolver problemas de termodinámica aplicando los principios de la misma.
29. Conocer y aplicar correctamente la teoría de errores.
30. Representar gráficamente los resultados obtenidos con corrección.
31. Elaborar un informe científico de la práctica realizada.
32. Manejar correctamente los aparatos de laboratorio.
33. Enumerar los principios básicos de los campos electromagnéticos.
34. Resolver problemas característicos relacionados con distribuciones discretas y continuas de carga eléctrica.
35. Aplicar el concepto de energía electrostática y calcularla en problemas sencillos.
36. Identificar los conceptos de corriente eléctrica, ley de Ohm y fuerza electromotriz. Ser capaz de resolver problemas sencillos de circuitos de corriente continua.
37. Distinguir las diferencias entre el magnetismo en el vacío y en presencia de materia.
38. Resolver problemas característicos relacionados con cargas y corrientes en un campo magnético externo, así como calcular campos magnéticos de configuraciones sencillas.
39. Enumerar los principios básicos de la inducción electromagnética.
40. Resolver problemas relacionados con circuitos sencillos de corriente alterna.
41. Distinguir las diferencias entre ondas electromagnéticas y ondas mecánicas.
42. Identificar los principios fundamentales que gobiernan el fenómeno de la luz y su propagación en el espacio libre.

**** Véase también la *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*, de ANECA:**

http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf

5. Contenidos

5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Magnitudes, unidades y análisis dimensional. Cinemática y dinámica del punto. Gravitación. Movimiento relativo. Fuerzas de inercia. Energía. Sistemas de partículas. Dinámica de la rotación. Movimiento oscilatorio. Ondas mecánicas. Estática de fluidos. Equilibrio termodinámico. Temperatura. Primero y segundo principios de la termodinámica. Campo y potencial eléctricos. Corriente continua. Circuitos. Magnetismo e inducción electromagnética. Corriente alterna. Óptica geométrica. Óptica física.

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

UNIDAD DIDÁCTICA I: MECÁNICA DE LA PARTÍCULA

- 1.- MAGNITUDES. UNIDADES. VECTORES
- 2.- CINEMÁTICA. MOVIMIENTO RELATIVO
- 3.- DINÁMICA. FUERZAS DE INERCIA. GRAVITACIÓN
- 4.- TRABAJO Y ENERGÍA
- 5.- MOVIMIENTO OSCILATORIO

UNIDAD DIDÁCTICA II: MECÁNICA DE LOS SISTEMAS DE PARTÍCULAS. SÓLIDO RÍGIDO

- 6.- SISTEMAS DE PARTÍCULAS
- 7.- DINÁMICA DEL SÓLIDO RÍGIDO. SISTEMAS DE FUERZAS
- 8.- ESTÁTICA DEL SÓLIDO RÍGIDO

UNIDAD DIDÁCTICA III: MECÁNICA DE FLUIDOS

- 9.- ESTÁTICA Y DINÁMICA DE FLUIDOS

UNIDAD DIDÁCTICA IV: TERMODINÁMICA

- 10.- EQUILIBRIO TERMODINÁMICO. TEMPERATURA
- 11.- PRIMER PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA
- 12.- SEGUNDO PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA

UNIDAD DIDÁCTICA V: CAMPO ELÉCTRICO

- 13.- GENERALIDADES DE CAMPOS.
- 14.- CAMPO ELECTROSTÁTICO.
- 15.- POTENCIAL ELECTROSTÁTICO.
- 16.- CONDUCTORES. DIELECTRICOS.
- 17.- CORRIENTE CONTINUA. CIRCUITOS.

UNIDAD DIDÁCTICA VI: CAMPO MAGNÉTICO E INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA. LEYES DE MAXWELL

- 18.- CAMPO MAGNÉTICO.
- 19.- INDUCCIÓN MAGNÉTICA.
- 20.- MAGNETISMO EN LA MATERIA.
- 21.- ECUACIONES DE MAXWELL.

UNIDAD DIDÁCTICA VII: ONDAS

- 22.- MOVIMIENTO ONDULATORIO.
- 23.- ONDAS MECÁNICAS.

UNIDAD DIDÁCTICA VIII: ÓPTICA

- 24.- ÓPTICA FÍSICA.
- 25.- ÓPTICA GEOMÉTRICA.

5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

Se plantean seis sesiones de prácticas en el laboratorio, más una sesión extra en el aula acerca de teoría de errores.

- **Práctica 1: Introducción a la teoría de errores.** Aprendizaje de las herramientas de la teoría de errores, representaciones gráficas y normas de laboratorio que se aplicarán en las demás prácticas.
- **Práctica 2: Medidas de precisión. Errores.** Manejo del calibre y palmer. Aplicaciones y errores a medidas reales.
- **Práctica 3: Péndulo simple.** Comprobación de la ley del péndulo simple y determinación de la aceleración de la gravedad.
- **Práctica 4: Masa inercial y masa gravitatoria.** Determinación experimental de la igualdad entre masa inercial y gravitatoria mediante dos experimentos sencillos. Determinación de los errores de ambas medidas.
- **Práctica 5: Calorímetro.** Determinación del equivalente en agua de un calorímetro. Determinación de calores específicos de diferentes cuerpos.
- **Práctica 6: Espesor de una lámina semiconductor. Ley de Ohm (uso del polímetro).** Determinación del espesor de una lámina semiconductor empleando como herramienta la ley de Ohm. Manejo de aparatos eléctricos.
- **Práctica 7: Ley de Biot-Savart.** Determinación del campo magnético de un conjunto de anillos conductores y de solenoides de distinto tipo.

Cada práctica tendrá una duración de 2 horas presenciales de laboratorio.

Prevención de riesgos

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria.

Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes.

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un "Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos" que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente.

En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros.

5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

DIDACTIC UNIT I: MECHANICS OF PARTICLES

- 1.- PHYSICAL QUANTITIES. UNITS. VECTORS
- 2.- KINEMATICS. RELATIVE MOVEMENT
- 3.- DYNAMICS. INERTIAL FORCES. GRAVITATION
- 4.- WORK AND ENERGY
- 5.- THE OSCILLATORY MOVEMENT

DIDACTIC UNIT II: MECHANICS FOR SYSTEMS OF PARTICLES. RIGID BODIES.

- 6.- SYSTEMS OF PARTICLES
- 7.- RIGID BODIES. SYSTEM OF FORCES
- 8.- STATICS OF RIGID BODIES

DIDACTIC UNIT III: FLUID MECHANICS

- 9.- FLUID STATICS AND DYNAMICS.

DIDACTIC UNIT IV: THERMODYNAMICS

- 10.- THERMAL EQUILIBRIUM. TEMPERATURE
- 11.- FIRST LAW OF THERMODYNAMICS
- 12.- SECOND LAW OF THERMODYNAMICS

DIDACTIC UNIT V: ELECTRIC FIELD

- 13.- BASIC CONCEPTS ON FIELDS
- 14.-ELECTROSTATIC FIELD.
- 15.- ELECTROSTATIC POTENTIAL.
- 16.- CONDUCTORS. DIELECTRICS.
- 17.- DIRECT CURRENT (DC). CIRCUITS.

DIDACTIC UNIT VI: MAGNETIC FIELD AND ELECTROMAGNETIC INDUCTION. MAXWELL'S LAWS

- 18.- MAGNETIC FIELD.
- 19.- MAGNETIC INDUCTION.
- 20.- MAGNETISM IN MATTER.
- 21.- MAXWELL'S LAWS.

DIDACTIC UNIT VII: WAVES

- 22.- ONDULATORY MOVEMENT.
- 23.- MECHANICAL WAVES.

DIDACTIC UNIT VIII: OPTICS

- 24.- PHYSICAL OPTICS.
- 25.- GEOMETRICAL OPTICS.

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

Los contenidos de la asignatura se han agrupado en ocho Unidades Didácticas (UD) más prácticas de laboratorio

UNIDAD DIDÁCTICA I:

- I.1 Entender la homogeneidad de las leyes físicas.
- I.2 Comprender problemas de análisis dimensional.
- I.3 Determinar y diferenciar los diferentes tipos de magnitudes.
- I.4 Familiarizarse con las operaciones vectoriales.
- I.5 Conocer las magnitudes físicas asociadas a los diferentes tipos de movimiento.
- I.6 Comprender problemas de cinemática y movimiento relativo.
- I.7 Determinar las magnitudes físicas asociadas a la dinámica.
- I.8 Entender los problemas de dinámica en general.
- I.9 Determinar los diferentes tipos de energía, y las relaciones entre ellas y con el trabajo.
- I.10 Captar la resolución de problemas mediante tratamiento energético y mediante el cálculo de trabajos.
- I.11 Conocer las magnitudes asociadas al movimiento oscilatorio.
- I.12 Comprender problemas de movimiento oscilatorio.

UNIDAD DIDÁCTICA II:

- II.1 Conocer los sistema de partículas.
- II.2 Conocer las magnitudes asociadas a los sistemas de partículas.
- II.3 Comprender los problemas de sistemas de partículas.
- II.4 Conocer el concepto de sólido rígido.
- II.5 Determinar magnitudes asociadas al sólido rígido.
- II.6 Entender los problemas de cinemática y dinámica del sólido rígido.
- II.7 Entender los problemas con tratamiento de sistemas de fuerzas.
- II.8 Comprender los problemas de estática en general.

UNIDAD DIDÁCTICA III:

- III.1 Entender y determinar magnitudes asociadas a la estática y dinámica de fluidos.
- III.2 Comprender los principios que rigen la estática y dinámica de fluidos.
- III.3 Entender problemas de estática y dinámica de fluidos.

UNIDAD DIDÁCTICA IV:

- IV.1 Conocer el equilibrio termodinámico y la temperatura.
- IV.2 Conocer las escalas termométricas.
- IV.3 Entender las magnitudes termodinámicas.
- IV.4 Comprender los principios de la termodinámica.
- IV.5 Familiarizarse con las magnitudes termodinámicas en procesos termodinámicos.
- IV.6 Comprender los problemas de termodinámica basados en los principios de la misma.

UNIDAD DIDÁCTICA V:

- V.1 Establecer conceptos básicos de Campos y coordenadas curvilíneas. Definir el concepto de carga eléctrica y utilizar la ley de Coulomb.
- V.2. Definir campo eléctrico y calcularlo.
- V.3. Definir el flujo eléctrico, enunciar la ley de Gauss y utilizarla en diferentes casos.
- V.4. Definir potencial eléctrico, calcularlo e interpretarlo.
- V.5. Definir y calcular la energía asociada a una distribución de carga.
- V.6. Clasificar la materia según sus propiedades en sustancias conductoras, semiconductoras y aislantes.
- V.7 Definir y calcular la capacidad en condensadores y asociaciones.
- V.8 Definir la susceptibilidad eléctrica y la ley de Gauss en dieléctricos.
- V.9 Definir conductividad, resistividad, resistencia y calcularlas.
- V.10 Enunciar y utilizar las leyes de Ohm y de Joule en problemas.
- V.11 Definir tanto la fuerza electromotriz como la contraelectromotriz.
- V.12 Identificar un circuito eléctrico y sus elementos, y asociarlos.
- V.13 Enunciar y aplicar las leyes de Kirchhoff. Realizar análisis de circuitos.
- V.14 Introducir los teoremas de Thevenin, Norton y superposición.
- V.15 Analizar circuitos en régimen transitorio.

UNIDAD DIDÁCTICA VI:

- VI.1 Calcular la fuerza de un campo magnético sobre cargas en movimiento.
- VI.2 Calcular la fuerza de un campo magnético sobre una corriente eléctrica.
- VI.3 Enunciar la ley de Biot- Savart, y resolver con ella problemas sencillos.
- VI.4 Enunciar la ley de Ampère y utilizarla para calcular el campo magnético.
- VI.5 Enunciar y aplicar las leyes de Faraday-Henry y la Ley de Lenz.
- VI.6 Describir y calcular autoinducción e inducción mutua
- VI.7 Definir y calcular la energía magnética.
- VI.8 Explicar las propiedades y las diferencias entre materiales diamagnéticos,

VI.9 Paramagnéticos y ferromagnéticos, interpretando el ciclo de histéresis.

VI.10 Definir la Ley de Ampere para medios magnetizados.

VI.11 Establecer las ecuaciones de Maxwell.

VI.12 Introducir el campo electromagnético.

VI.13 Introducir ondas electromagnéticas.

UNIDAD DIDÁCTICA VII:

VII.1 Describir el movimiento ondulatorio, y comprobar la ecuación de onda.

VII.2 Describir las ondas sonoras.

VII.3 Calcular magnitudes asociadas a las ondas sonoras, como la velocidad de propagación.

VII.4 Describir las cualidades del sonido.

VII.5 Analizar las características de ondas estacionarias.

VII.6 Describir y resolver problemas con efecto Doppler.

VII.7 Definir las ondas electromagnéticas, y los parámetros asociados a las mismas.

UNIDAD DIDÁCTICA VIII:

VIII.1 Describir y resolver problemas de los fenómenos de: polarización, interferencia y difracción.

VIII.2 Enunciar el principio de Fermat.

VIII.3 Enunciar las leyes de la óptica geométrica y aplicarlas al estudio de: sistemas con lentes delgadas y sistemas con espejos.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

P1. Conocer y comprender la teoría de errores.

P2. Familiarizarse con la representación gráfica y ajuste de los datos obtenidos.

P3. Saber elaborar un informe científico de las prácticas.

P4. Familiarizarse con los aparatos de laboratorio

P5. Conocer y aplicar correctamente la teoría de errores.

P6. Representar gráficamente los resultados obtenidos con corrección.

P7. Elaborar un informe científico de la práctica realizada.

P8. Manejar correctamente los aparatos de laboratorio

6. Metodología docente

6.1. Metodología docente*			
Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clase de teoría	Clase expositiva utilizando técnicas de aprendizaje cooperativo informal de corta duración. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes. Se tratarán los temas de mayor complejidad y los aspectos más relevantes.	<u>Presencial</u> : Asistencia y participación a las clases presenciales	54
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	55
Clase de problemas. Resolución de problemas tipo y casos prácticos	Resolución de problemas tipo y análisis de casos prácticos guiados por el profesor.	<u>Presencial</u> : Participación activa. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas	54
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia. Resolución de ejercicios propuestos por el profesor.	55
Clase de Prácticas. Sesiones de laboratorio	Las sesiones prácticas de laboratorio consisten en el planteamiento, dirección y tutela de prácticas de laboratorio relacionadas con los conceptos teóricos de la asignatura.	<u>Presencial</u> : Realización de las prácticas de laboratorio siguiendo los guiones proporcionados por el profesor. Toma de datos. Manejo de instrumentación. Planteamiento de dudas.	15
		<u>No presencial</u> : Elaboración de los informes de prácticas en grupos y siguiendo criterios de calidad establecidos	25
Seminarios de problemas y otras actividades de aprendizaje cooperativo	Se realizarán actividades de trabajo cooperativo en las que los alumnos trabajan en grupo para resolver un conjunto de problemas, resolver dudas y aclarar conceptos	<u>Presencial</u> : Planteamiento de problemas a la clase o a los grupos. Explicación del método de resolución a los compañeros. Discusión de dudas y puesta en común del trabajo realizado.	3
		<u>No presencial</u> :	
Actividades de evaluación formativa	Se realizarán varios cuestionarios de preguntas de respuesta breve y cuestiones teórico-prácticas en el aula virtual, que se autocorrigen y sirven como técnica de autoevaluación del alumno	<u>Presencial</u> :	
		<u>No presencial</u> : Los alumnos dispondrán de multitud de exámenes virtuales que se generan aleatoriamente con los que pueden valorar el grado de asimilación de conocimientos.	5
Tutorías individuales y de grupo	Las tutorías serán individuales o de grupo con objeto de realizar un seguimiento individualizado y/o grupal del aprendizaje. Revisión de problemas por grupos y motivación por el aprendizaje.	<u>Presencial</u> : Tutorías grupales (10 alumnos) de resolución de problemas. Tutorías individuales de consulta de dudas de teoría y problemas.	18
		<u>No presencial</u> : Planteamiento de dudas por correo electrónico	
Actividades de evaluación sumativa. Pruebas virtuales y escrita individuales	Se realizarán varias sesiones de resolución de exámenes virtuales en presencia del profesor y una prueba final escrita.	<u>Presencial</u> : Realización de los cuestionarios y asistencia a la prueba escrita y realización de esta.	16
		<u>No presencial</u> :	
Clase de teoría	Clase expositiva utilizando técnicas de aprendizaje cooperativo informal de corta duración. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes. Se tratarán los temas de mayor complejidad	<u>Presencial</u> : Asistencia y participación a las clases presenciales	54
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	55

	y los aspectos más relevantes.		
Clase de problemas. Resolución de problemas tipo y casos prácticos	Resolución de problemas tipo y análisis de casos prácticos guiados por el profesor.	<u>Presencial</u> : Participación activa. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas	54
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia. Resolución de ejercicios propuestos por el profesor.	55
			300

7. Metodología de evaluación

7.1. Metodología de evaluación*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Pruebas escritas individuales ⁽¹⁾	x		Cuestiones teórico-prácticas y problemas: Se evaluará especialmente el aprendizaje individual por parte del alumno de los contenidos específicos disciplinares abordados. Las PES consistirán en la realización de problemas (de 2 a 4 por PES) y cuestiones de carácter teórico/práctico (de 1 a 4 por PES). El examen final constará de varios problemas (2 ó 3) del temario de cada PES.	90 % de la asignatura	Todos los objetivos del aprendizaje
Prácticas de Laboratorio ⁽²⁾	x	x	Asistencia a prácticas y evaluación del cuadernillo.	10 % de la asignatura.	Todos los objetivos del aprendizaje relacionados con las prácticas

(1) Se realizarán pruebas escritas sumativas (PES) parciales en distintos momentos del curso. A modo orientativo el contenido de las PES parciales será:

PES parcial 1: Unidades didácticas I y II.

PES parcial 2: Unidades didácticas III y IV.

PES parcial 3: Unidad didáctica V.

PES parcial 4: Unidades didácticas VI, VII y VIII.

Aparte de las PES se establece un examen final, con fecha oficial posterior a ellas.

La superación de cada PES parcial con nota total igual o superior a 5 sobre 10 supondrá la eliminación de las lecciones evaluadas en la misma de cara al examen final. Los alumnos que superen todas las PES previas al examen final tendrán la asignatura aprobada.

Los alumnos que no liberaron materia en las PES parciales, o aquellos que deseen obtener mejor calificación en ellas se podrán presentar al examen final. En el supuesto de querer mejorar la calificación de alguna PES, el alumno deberá efectuar una solicitud mediante impreso normalizado, y le será notificado por el profesor.

Todos los alumnos tienen derecho a presentarse al examen final, teniendo en cuenta que aquellos que liberaron materia en las pruebas parciales deben entregar estas partes al profesor en el examen, y perderán la calificación obtenida en las PES correspondientes.

Las PES seguirán las características fijadas en la convocatoria.

(2) Es necesaria la evaluación positiva de las prácticas de laboratorio para aprobar la

asignatura. Para obtener la evaluación positiva es obligatoria la asistencia a todas las sesiones de prácticas de laboratorio y la entrega del cuaderno de prácticas correspondiente con los resultados de las mismas. Dicho cuaderno será evaluado por el profesor para obtener la calificación adecuada y, en su caso, devolverlo al alumno para corregir los resultados incompletos o no adecuados. Las faltas justificadas se han de recuperar; las injustificadas dan lugar a evaluación negativa. La evaluación positiva del laboratorio se mantendrá en cursos sucesivos. La fecha límite de entrega de las prácticas será establecida por el profesor. El alumno que no cumpla con el plazo obtendrá la calificación de suspenso en la asignatura completa. Las prácticas se evalúan con 4 notas numéricas: 0, 0,5, 0,75 y 1.

Para superar la asignatura completa el alumno deberá tener evaluadas positivamente las prácticas de laboratorio y, además, alcanzar al menos 5 puntos sobre 10 en el examen final (50% del examen). Para el caso de las PES en el final, se deberá obtener una media aritmética de 5, debiendo tener aprobadas tres de las cuatro PES, con una nota mínima de 3,5 en la PES suspenso.

Tal como prevé el artículo 5.4 del *Reglamento de las pruebas de evaluación de los títulos oficiales de grado y de máster con atribuciones profesionales* de la UPCT, el estudiante en el que se den las circunstancias especiales recogidas en el Reglamento, y previa solicitud justificada al Departamento y admitida por este, tendrá derecho a una prueba global de evaluación. Esto no le exime de realizar los trabajos obligatorios que estén recogidos en la guía docente de la asignatura.

7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)

El seguimiento del aprendizaje se realizará mediante las siguientes actividades:

- Cuestiones planteadas en clase.
- Asistencia a clase.
- Participación en las actividades de autoevaluación (evaluación formativa).
- Resolución de problemas y/o cuestionarios propuestos.
- Tutorías y seminarios.
- Pruebas de evaluación sumativa.
- Elaboración de Informes de prácticas de laboratorio.

Realización de exámenes presenciales.

8 Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica*

-) Paul A. Tipler. (1999). Física para la ciencia y la tecnología. Vol. 2. Ed. Reverté, S. A., Barcelona.
-) Catalá, J.D. (2012). Electrostática. Ed. Alfonso XIII, Cartagena.
-) Santiago Burbano de Ercilla, Enrique Burbano García, Carlos Gracia Muñoz, Física General, 32ª edición (2003). Editorial Tebar.
-) Alonso, M., Finn, E. J. (1995), Física. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, S. A., Wilmington, Delaware, E.U.A. (USA).
-) Atanasio Lleó. Física para ingenieros. Ediciones Mundi-Prensa
-) González Fernández, C. F. (2009), Fundamentos de Mecánica. Ed. Reverté, S. A., Barcelona.

8.2. Bibliografía complementaria*

-) Acosta Menéndez, E., Bonis Téllez, C., López Pérez, N. (2003), Problemas de Física Resueltos. Ed. BALNEC, Madrid.
-) Cámara Zapata, J. M., Fernández Zapata, J. C., Fernández-Villena García, M., Pastor Antón, C., Ruiz Ruiz, G. (1998), Problemas de Mecánica (Vols. 1 y 2). Ediciones TC, Orihuela, Alicante.
-) Cámara Zapata, J. M., Fernández-Villena García, M., Pastor Antón, C., Ruiz Ruiz, G. (1998), Problemas de Termodinámica. Ediciones TC, Orihuela, Alicante.
-) González Fernández, C. F., Alhama López, F., López Sánchez, J. F. (1997), Física. Ejercicios de laboratorio. Ed. D.M., Murcia.
-) González Fernández, C. F. (2003), Mecánica del Sólido Rígido. Ed. Ariel S. A., Barcelona.
-) Lleó, A. (2001), Física para Ingenieros. Ed. Mundi-Prensa, Madrid.
-) Ortega, M. R. (1998), Lecciones de Física (Mecánica 1, 2, 3, 4). Ed. Manuel R. Ortega Girón, Córdoba.
-) Santiago Burbano de Ercilla, Enrique Burbano García, Carlos Gracia Muñoz Problemas de Física (2004). Editorial Tebar.
-) Serway, R. A. J., Jewett, W. Jr. (2003), Física (Volumen 1, 2). Internacional Thomson Editores Spain. Paraninfo, S. A., Madrid.

8.3. Recursos en red y otros recursos

El Curso Interactivo de Física en Internet
[www.sc.ehu.es/sbweb/fisica /](http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/)