



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Industriales

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

55000633 - Física II

PLAN DE ESTUDIOS

05IR - Grado En Ingeniería De Organización

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	8
7. Actividades y criterios de evaluación.....	10
8. Recursos didácticos.....	12

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	55000633 - Física II
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Básica
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05IR - Grado en Ingeniería de Organización
Centro responsable de la titulación	05 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros Industriales
Curso académico	2022-23

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Juan Antonio Porro Gonzalez		juanantonio.porro@upm.es	Sin horario.
Francisco Alconchel Pecino		francisco.alconchel@upm.es	Sin horario.
Luis Seidel Gomez De Quero		luis.seidel@upm.es	- -
Marcos Díaz Muñoz (Coordinador/a)		marcos.diaz@upm.es	- -

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Física I
- Matemáticas II
- Matemáticas I

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingeniería de Organización no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE2 - 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.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA16 - Conocer el conjunto de magnitudes físicas de interés en el marco de la titulación, sus definiciones, unidades de medida y leyes fundamentales en las que intervienen.

RA19 - Resolver problemas cortos y largos aplicando las leyes básicas y las definiciones de los distintos conceptos físicos descritos

RA18 - Ejercitar el método deductivo para realizar demostraciones completas de los teoremas relativos a la materia y de las correspondientes aplicaciones, prestando especial atención a la discusión de sus soluciones

RA20 - Adquirir una visión unificada de diferentes áreas de la física conociendo las relaciones existentes entre las mismas

RA17 - Adquirir destreza para contestar cuestiones conceptuales y realizar demostraciones cortas, o pequeños pasos de demostraciones amplias, sobre las materias enunciadas, en tiempos breves.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura Física General II se encuadra en el segundo semestre del primer curso del Plan de Estudios de la Titulación de Grado de Ingeniería en Organización de la E.T.S. de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid. De acuerdo con su naturaleza de asignatura básica, pretende constituir, junto con la asignatura Física General I, el medio por el que el alumnado adquiera una formación inicial en Física suficientemente sólida que le permita el progresar con éxito en el conjunto de materias posteriores del Plan que se apoyan directamente sobre su conocimiento.

De forma particular, se consideran como objetivos específicos más importantes en relación con el seguimiento de la asignatura por los alumnos:

- Valoración de la Física como materia básica en una Escuela de Ingeniería (en particular la E.T.S. de Ingenieros Industriales) y de la importancia de sus contenidos en el ámbito de la Ingeniería.
- Consideración de la Física como una ciencia integradora de muchas disciplinas separadas por razones históricas que, sin embargo, presentan importantes interdependencias y puntos de unificación.
- Consideración de la Física como una ciencia viva que, en función del carácter provisional de sus teorías, siempre está sujeta a posibles modificaciones, aún cuando algunas de sus conclusiones se hallen bien establecidas.
- Dominio del uso de métodos científicos para expresar leyes físicas y modelos de comportamiento de sistemas físicos.
- Conocimiento de la metodología de determinación experimental de valores de magnitudes físicas y su comparación con los correspondientes resultados teóricos.
- Conocimiento y comprensión a nivel teórico de los temas integrantes del programa de la asignatura.
- Desarrollo de la capacidad de aplicación de las teorías expuestas en la asignatura a situaciones prácticas características.
- Desarrollo y consolidación de la capacidad de análisis de problemas físicos característicos de los temas del programa de la asignatura de acuerdo con la metodología apropiada.
- Desarrollo de la capacidad de asociar la metodología teórico-práctica aprendida al análisis de problemas nuevos que puedan presentarse en posteriores disciplinas.

El programa de la asignatura Física II se estructura en torno a 14 temas secuencialmente encadenados que recorren las partes de esta materia tradicionalmente referidas a Termodinámica, Electromagnetismo, Ondas y Estructura de la Materia. Los citados contenidos se relacionan a continuación con un nivel de detalle que se irá

precisando a lo largo de la exposición de los temas del curso.

5.2. Temario de la asignatura

1. Termodinámica I

1.1. Sistema termodinámico y entorno. Equilibrio termodinámico.

1.2. Temperatura y equilibrio térmico. Principio cero de la Termodinámica. Termómetros y escalas de temperatura.

1.3. Leyes de los gases. Ecuación de estado del gas ideal. Ecuación de Van der Waals.

1.4. Energía en sistemas de muchas partículas. Interpretación cinética clásica de la temperatura y la presión. Energía interna de un sistema.

1.5. Calores específicos. Capacidad calorífica y teoría cinético-molecular. Calores latentes de cambio de estado. Diagramas de fase.

1.6. Mecanismos de transferencia de calor.

2. Termodinámica II

2.1. Calor y trabajo en sistemas termodinámicos. Variación de la energía interna. Primer principio de la Termodinámica.

2.2. Transformaciones en sistemas termodinámicos. Ciclos termodinámicos. Variaciones de energía interna y entalpía. Aplicación a gases ideales.

2.3. Máquinas térmicas. Ciclos directo (térmico) e inverso (frigorífico). Eficiencias.

2.4. Segundo principio de la Termodinámica. Reversibilidad de los procesos termodinámicos.

2.5. Ciclo de Carnot. Eficiencia máxima de las máquinas térmicas. Cálculo de la eficiencia para el caso de un gas ideal.

2.6. Entropía en procesos termodinámicos.

3. Campo eléctrico I

3.1. Carga eléctrica. Naturaleza y unidades. Materiales conductores y aislantes.

3.2. Fuerzas electrostáticas. Ley de Coulomb. Campo eléctrico: Definición y unidades. Campo eléctrico originado por cargas puntuales.

3.3. Campo eléctrico originado por distribuciones de carga. Flujo electrostático. Aplicación del teorema de Gauss a la determinación de campos electrostáticos en configuraciones típicas.

3.4. Trabajo de la fuerza electrostática. Energía potencial electrostática. Potencial eléctrico: Definición y unidades. Superficies equipotenciales.

3.5. Potencial eléctrico originado por cargas puntuales o distribuciones de carga. Campo eléctrico y potencial en conductores y aislantes. Caso de configuraciones típicas.

4. Campo eléctrico II

4.1. Vectores campo eléctrico, polarización y desplazamiento eléctrico. Permitividad relativa.

4.2. Capacidad electrostática. Definición y unidades. Condensadores.

4.3. Capacidad de condensadores. Análisis particular de los casos plano, cilíndrico y esférico.

4.4. Energía electrostática.

5. Corriente eléctrica

5.1. Transporte de cargas bajo diferencias de potencial. Intensidad y densidad de corriente. Definición y unidades.

5.2. Conductividad y resistividad. Conductancia y resistencia. Definición y unidades. Ley de Ohm.

5.3. Fuerza electromotriz y circuitos. Leyes de Kirchhoff en circuitos resistivos.

5.4. Energía y potencia en circuitos eléctricos.

6. Campo magnético I

6.1. Introducción al magnetismo. Magnetismo natural. Experiencia de Oersted. Fuerza de Lorentz.

6.2. Análisis de casos particulares de movimiento de cargas en campos magnéticos. Aplicaciones

6.3. Fuerza magnética sobre conductores que transportan corrientes. Momento de fuerzas sobre espiras de corriente. Momento magnético dipolar de una espira.

6.4. Aplicaciones: Motor de corriente continua y efecto Hall.

7. Campo magnético II

7.1. Fuentes del campo magnético. Campo de inducción magnética originado por una carga en movimiento y un elemento de corriente. Ley de Biot-Savart.

7.2. Cálculo del campo de inducción magnética originado por configuraciones sencillas de corriente: Conductor rectilíneo de gran longitud a una distancia dada y espira circular de corriente en los puntos de su eje.

7.3. Fuerza mutua entre conductores rectilíneos paralelos.

7.4. Ley de Ampère. Aplicaciones: Solenoide muy largo y solenoide toroidal.

7.5. Campos magnéticos en medios materiales. Susceptibilidad magnética y vectores magnetización e intensidad de campo magnético.

7.6. Distintos tipos de materiales atendiendo al valor de su susceptibilidad magnética.

8. Inducción electromagnética

8.1. Fuerza electromotriz inducida por variaciones del flujo de campo magnético. Introducción experimental. Ley de inducción de Faraday-Henry y ley de Lenz.

8.2. Fuerza electromotriz inducida por el movimiento de corrientes en el seno de campos magnéticos. Aplicaciones: Dinamos y alternadores.

8.3. Inducción mutua entre espiras. Autoinducción. Coeficientes de autoinducción e inducción mutua. Unidades.

8.4. Energía almacenada por el campo magnético. Formulación en términos de flujos magnéticos e intensidades. Aplicaciones. Corriente de desplazamiento. Ecuaciones de Maxwell.

9. Corriente alterna

9.1. Circuitos eléctricos con autoinducciones. Cálculo de tensiones e intensidades en circuitos RC y RL.

9.2. Generación de corrientes alternas. Respuesta de los distintos tipos de elementos (R,L,C) a una excitación alterna. Resistencia, Reactancias e Impedancia.

9.3. Determinación de tensiones e intensidades en circuitos de corriente alterna. Método de fasores en el plano complejo. Condición de resonancia.

9.4. Energía y potencia en circuitos de corriente alterna.

10. Ondas I

10.1. Ondas. Definición y elementos característicos. Ondas longitudinales y transversales.

10.2. Ecuación de onda. Velocidad de propagación. (solo caso de ondas armónicas)

10.3. Ondas sonoras. Efecto Doppler. Ondas subsónicas y supersónicas.

10.4. Energía e intensidad de las ondas. Caso de ondas sonoras.

10.5. Superposición de ondas. Interferencia de ondas armónicas. Pulsaciones.

10.6. Ondas estacionarias.

10.7. Ondas electromagnéticas. Energía y cantidad de movimiento en las ondas electromagnéticas. Vector de Poynting.

10.8. Espectro electromagnético. La luz como onda electromagnética en la zona visible del espectro.

11. Ondas II

11.1. Refracción por prismas ópticos. Análisis espectral de la luz. Aplicaciones

11.2. Principio de Huygens. Reflexión y refracción en superficies planas. Angulo límite.

11.3. Reflexión en espejos planos y esféricos. Métodos analíticos y gráficos de determinación de imágenes. Imágenes reales y virtuales.

11.4. Dioptrio esférico. Lentes delgadas. Potencia de lentes.

11.5. Polarización de la luz. Polarizadores. Ley de Malus.

11.6. Interferencias ópticas. Franjas de interferencia. Experimento de Young

11.7. Fenómenos de difracción. Descripción cualitativa. Difracción de Fresnel y difracción de Fraunhofer.

11.8. Difracción por rendijas. Redes de difracción

11.9. Difracción de rayos X. Experimento de Laue. Ley de Bragg. Aplicaciones.

12. Relatividad restringida

12.1. Sistemas inerciales. Invariancia de las leyes físicas en sistemas inerciales Postulados de Einstein de la relatividad restringida

12.2. Transformación de Lorentz. Transformación de velocidades en sistemas inerciales.

12.3. Consecuencias de la transformación de Lorentz. Acortamiento de longitudes y dilatación de tiempos.

12.4. Variación relativista de la masa con la velocidad.

12.5. Expresión relativista de la energía: energía cinética, energía propia y energía asociada a la cantidad de movimiento de un punto.

13. Estructura de la materia

13.1. Teoría de la radiación de Planck. Cuantos de energía. Efecto fotoeléctrico: teoría de Einstein

13.2. Dualidad onda-corpúsculo. Ondas de De Broglie. Efecto Compton. Difracción de electrones.

13.3. Series espectrales y espectros. Modelo de Bohr. Teoría cuántica del átomo. Niveles de energía y números cuánticos.

13.4. El núcleo atómico. Constitución y características. Distintos tipos de núcleos. Isótopos.

13.5. Estabilidad relativa de los núcleos. Radiactividad y otros procesos nucleares naturales. Emisiones Alfa, Beta y Gamma. Series Radiactivas.

13.6. Reacciones nucleares. Fisión Nuclear. Fusión Nuclear.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 1 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Tema 2 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Tema 3 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 1 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	Tema 4 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 2 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	Tema 5 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Tema 6 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 3 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7	Tema 7 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Prueba evaluación progresiva 1 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:30
8	Tema 8 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	Tema 9 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	Tema 10 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	Tema 11 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	Tema 12 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

13	Tema 13 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Prueba evaluación progresiva 2 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:30
14				
15				
16				
17				Examen global EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:30

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Prueba evaluación progresiva 1	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	50%	0 / 10	CE2
13	Prueba evaluación progresiva 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	50%	0 / 10	CE2

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen global	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	100%	5 / 10	CE2

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen Global	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	100%	5 / 10	CE2

7.2. Criterios de evaluación

(LA TABLA NO REFLEJA CON EXACTITUD LOS CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN CONTINUA POR MOTIVOS TÉCNICOS)

LA DESCRIPCIÓN DE LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN CONTINUA ES LA INDICADA A CONTINUACIÓN

La nota final (NF) de la asignatura se obtendrá, tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria, a partir de la nota de evaluación progresiva (EP), la nota de prácticas de laboratorio (NL) y la nota del examen global (EG).

El examen global es obligatorio para todos los alumnos. Si el alumno no se presenta al examen global su nota final es NO PRESENTADO.

El examen global, en cualquiera de las dos convocatorias, constará de dos partes, con una duración total de 2 horas y 30 minutos. Cada parte comprenderá ejercicios cortos y/o problemas.

Para aprobar la asignatura, es obligatorio aprobar las prácticas de laboratorio, es decir, la nota de prácticas debe ser al menos de 5,0 sobre 10. La nota de prácticas, una vez que las prácticas han sido aprobadas, se conserva para cursos sucesivos, si no se ha aprobado la asignatura.

La nota de evaluación progresiva se obtendrá como la media de las notas obtenidas en las pruebas de evaluación progresiva realizadas a lo largo del semestre. La nota de evaluación progresiva no se conserva para cursos sucesivos.

Tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria se aplican las siguientes reglas para el cálculo de la nota de teoría final de la asignatura (NTF):

1. Cuando la nota del examen global (EG) sea mayor o igual que 3,5, la nota de teoría final (NTF) será la mayor de las siguientes:

a) La nota obtenida teniendo en cuenta la evaluación progresiva, según la siguiente ponderación:
 $NTF=0,5*EG+0,5*EP$

b) La nota obtenida sin tener en cuenta la evaluación progresiva: $NTF=EG$

2. Cuando la nota del examen global (EG) sea menor que 3,5, la nota final será $NTF=EG$

Finalmente, si la nota de prácticas de laboratorio es mayor o igual a 5:

- Si NTF es mayor o igual que 5, la nota final de la asignatura mediante la fórmula: $NF=0,9*NTF+0,1*NL$
- Si NTF es menor que 5, la nota final de la asignatura mediante la fórmula: $NF=NTF$

Si la nota de prácticas no es de aprobado, la nota final será de CERO o NO PRESENTADO dependiendo de que el alumno se presente o no al examen global.

En todos los casos, para aprobar la asignatura NF debe ser mayor o igual a 5,0 sobre 10.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Bibliografía	Bibliografía	F.W. Sears, M.W. Zemansky, H.D. Young y R.A. Freedman: "Física Universitaria", 12ª Edición. Vol. 1 y 2. Addison-Wesley-Longman/Pearson Education. (2009)
Bibliografía 2	Bibliografía	P.A. Tipler: y G. Mosca "Física para la Ciencia y la Tecnología". 6ª Edición. Vol. 1 y 2. Ed. Reverté (2012)