



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

**55001006 - Física General II**

### PLAN DE ESTUDIOS

05IQ - Grado en Ingeniería Química

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - 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.....	9
7. Actividades y criterios de evaluación.....	11
8. Recursos didácticos.....	14
9. Otra información.....	15

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	55001006 - Fisica General II
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Básica
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Segundo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	05IQ - Grado en Ingeniería Química
<b>Centro responsable de la titulación</b>	05 - Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales
<b>Curso académico</b>	2020-21

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Juan Antonio Porro Gonzalez	Lab. Mecánica	juanantonio.porro@upm.es	Sin horario.
M. Encarnacion Camara Moral (Coordinador/a)	Lab. Mecánica.	me.camaramoral@upm.es	X - 10:30 - 13:30 J - 10:30 - 13:30

\* 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

- Calculo I
- Algebra
- Fisica General I

### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Física
- Matemáticas

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CE 2 - 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

CG 1 - Conocer y aplicar los conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Industria

CG 3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en contextos amplios, siendo capaces de integrar los trabajando en equipos multidisciplinares

CG 6 - Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de toda la vida para un desarrollo profesional adecuado

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA133 - Identificar las variables básicas y sus relaciones en sistemas físicos amplios, que incluyan aspectos termodinámicos, electrostáticos, ópticos, inductivos, etc

## 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 Química 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 Industrial.
- 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 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.

## 5.2. Temario de la asignatura

### 1. Tema 1: Termodinámica I

- 1.1. Introducción.
- 1.2. Temperatura y equilibrio térmico. Principio cero de la termodinámica. Escalas de temperatura. Termómetros.
- 1.3. Ecuación de estado de un gas ideal
- 1.4. Gases reales. Ecuación de Van der Waals.
- 1.5. El calor. Cambios de fase.
- 1.6. Mecanismos de transferencia del calor

### 2. Tema 2: Termodinámica II

- 2.1. Energía interna.
- 2.2. Trabajo.
- 2.3. Primer Principio de la Termodinámica.
- 2.4. Capacidad Calorífica
- 2.5. Procesos adiabáticos. Coeficiente adiabático.
- 2.6. Segundo Principio de la Termodinámica.
- 2.7. Máquinas Térmicas. Ciclo de Carnot.
- 2.8. Entropía en procesos y ciclos termodinámicos.

### 3. Tema 3: Campo Eléctrico I

- 3.1. Interacción electrostática. Ley de Coulomb. Campo y potencial eléctricos: Definición y unidades.
- 3.2. Movimiento de una partícula cargada en un campo eléctrico uniforme.
- 3.3. Principio de superposición.
- 3.4. Dipolo Eléctrico.
- 3.5. Distribuciones continuas de carga eléctrica. Campo y potencial eléctricos.
- 3.6. Flujo del campo eléctrico. Teorema de Gauss.

### 4. Tema 4: Campo Eléctrico II

- 4.1. Comportamiento de la materia en presencia de un campo eléctrico: Conductores y dieléctricos
- 4.2. Campo eléctrico en puntos exteriores próximos a un conductor .

- 4.3. Carga de un conductor por inducción. Máquina de Van der Graaf.
- 4.4. Capacidad de un conductor aislado. Definición y unidades.
- 4.5. Condensadores. Capacidad de un condensador
- 4.6. Energía y densidad de energía electrostática en el vacío.
- 4.7. Dieléctricos: Polarización, desplazamiento eléctrico. Teorema de Gauss para dieléctricos. Densidad de energía del campo eléctrico en la materia
- 4.8. Condensadores con dieléctricos.
- 5. Tema 5: Electrodinámica
  - 5.1. La corriente eléctrica
  - 5.2. Intensidad y densidad de corriente. Ley de Ohm para conductores filiformes.
  - 5.3. Resistencia eléctrica. Resistividad y conductividad. Asociación de resistencias. Ley de Ohm local (para conductores no filiformes).
  - 5.4. Teoría elemental de circuitos: fuerza electromotriz. Ley de Ohm para circuitos cerrados. Potencia de una corriente eléctrica. Leyes de Kirchhoff.
  - 5.5. Circuitos RC
- 6. Tema 6: Campo Magnético I
  - 6.1. Introducción al magnetismo. Magnetismo natural. Campo de inducción magnética. Fuerza de Lorentz.
  - 6.2. Flujo del campo magnético
  - 6.3. Estudio del movimiento de una partícula cargada en un campo magnético uniforme y en un campo magnético no uniforme.
  - 6.4. Aplicaciones del movimiento de partículas en un campo magnético: Selector de velocidades, espectrómetro de masas, experimento de Thomson y aceleradores de partículas
  - 6.5. Fuerza magnética sobre una corriente eléctrica
  - 6.6. Fuerza y momento sobre una espira situada en un campo magnético uniforme. Momento magnético de una espira. Energía potencial de la espira
- 7. Tema 7: Campo Magnético II
  - 7.1. Campo magnético creado por una carga puntual en movimiento.
  - 7.2. Campo magnético creado por un elemento de corriente. Ley de Biot-Savart.
  - 7.3. Campo magnético creado por una corriente rectilínea e infinita. Fuerza entre corrientes paralelas. Definición de amperio

- 7.4. Campo magnético creado por una espira circular
- 7.5. Ley de Ampère. Aplicaciones.
- 7.6. Efectos del campo magnético sobre medios materiales.
- 7.7. Clasificación de los materiales según su susceptibilidad magnética
- 8. Tema 8: Inducción electromagnética
  - 8.1. Ley de Faraday-Henry. Ley de Lenz.
  - 8.2. Fuerza electromotriz inducida por el movimiento de un conductor en el seno de un campo magnético.
  - 8.3. Corrientes de Foucault
  - 8.4. Expresión generalizada de la ley de Faraday-Henry. Inexistencia del potencial eléctrico en campos variables
  - 8.5. Autoinducción.
  - 8.6. Energía y densidad de energía del campo magnético.
  - 8.7. Inducción mutua.
  - 8.8. Ecuaciones de Maxwell.
- 9. Tema 9: Ondas I
  - 9.1. Definición. Clasificación de las ondas.
  - 9.2. Ondas armónicas. Características. Descripción matemática de una onda.
  - 9.3. Energía, Potencia e Intensidad de una onda.
  - 9.4. Fenómenos ondulatorios: básicos, por superposición de ondas y debidos al movimiento relativo de la fuente y del receptor.
  - 9.5. Ondas sonoras. Cualidades del sonido.
- 10. Tema 10: Ondas II
  - 10.1. Ondas electromagnéticas. Características.
  - 10.2. Energía y cantidad de movimiento en las ondas electromagnéticas. Vector de Poynting.
  - 10.3. Espectro electromagnético. La luz como onda electromagnética en la zona visible del espectro.
  - 10.4. Interferencia. Experimento de Young de la doble rendija.
  - 10.5. Polarización de la luz
- 11. Tema 11: Relatividad restringida
  - 11.1. Sistemas inerciales. Experimento de Michelson-Morley. Postulados de Einstein de la relatividad

restringida

11.2. Transformación de Lorentz. Consecuencias de la transformación de Lorentz: contracción del espacio y dilatación del tiempo.

11.3. Transformación de velocidades en sistemas inerciales.

11.4. Intervalos entre sucesos. Causalidad y velocidad máxima de las señales

11.5. Variación relativista de la masa con la velocidad.

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

12. Tema 12: Introducción a la estructura de la materia I

12.1. Radiación térmica del cuerpo negro. Teoría de la radiación de Planck. Cuantos de energía.

12.2. Efecto Fotoeléctrico: Teoría de Einstein.

12.3. Efecto Compton.

12.4. Dualidad onda-corpúsculo. Ondas de De Broglie. Función de onda.

12.5. Interpretación ondulatoria del movimiento de las partículas. Teoría cuántica de Schrödinger. Interpretación física de la función de onda asociada a una partícula.

12.6. Probabilidad e incertidumbre. Principio de Heisenberg

13. Tema 13: Introducción a la estructura de la materia II

13.1. Espectros de líneas. Niveles de energía. El modelo atómico de Rutherford. El modelo atómico de Bohr

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

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

13.4. Reacciones nucleares. Fisión Nuclear. Fusión Nuclear.

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1: Durante la exposición del tema también se realizarán ejercicios</b> Duración: 03:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 1: Durante la exposición del tema también se realizarán ejercicios</b> Duración: 03:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
2	<b>Tema 2: Durante la exposición del tema también se realizarán ejercicios</b> Duración: 03:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 2: Durante la exposición del tema también se realizarán ejercicios</b> Duración: 03:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
3	<b>Tema 2: Durante la exposición del tema también se realizarán ejercicios</b> Duración: 01:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 3: Durante la exposición del tema también se realizarán ejercicios</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Realización de una práctica de laboratorio (P1)</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Tema 2: Durante la exposición del tema también se realizarán ejercicios</b> Duración: 01:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 3: Durante la exposición del tema también se realizarán ejercicios</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Prácticas de Laboratorio</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00
4	<b>Tema 3: Durante la exposición del tema también se realizarán ejercicios</b> Duración: 03:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 3: Durante la exposición del tema también se realizarán ejercicios</b> Duración: 03:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
5	<b>Tema 4: Durante la exposición del tema también se realizarán ejercicios</b> Duración: 03:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Realización de una práctica de laboratorio (P2)</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Tema 4: Durante la exposición del tema también se realizarán ejercicios</b> Duración: 03:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Prácticas de Laboratorio</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00
6	<b>Tema 5: Durante la exposición del tema también se realizarán ejercicios</b> Duración: 03:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 5: Durante la exposición del tema también se realizarán ejercicios</b> Duración: 03:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
7	<b>Tema 6: Durante la exposición del tema también se realizarán ejercicios</b> Duración: 03:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 6: Durante la exposición del tema también se realizarán ejercicios</b> Duración: 03:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
8	<b>Tema 7: Durante la exposición del tema también se realizarán ejercicios</b> Duración: 03:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 7: Durante la exposición del tema también se realizarán ejercicios</b> Duración: 03:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Realización de ejercicios prácticos relacionados con los temas explicados las semanas anteriores</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:30
9	<b>Tema 8: Durante la exposición del tema también se realizarán ejercicios</b> Duración: 03:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 8: Durante la exposición del tema también se realizarán ejercicios</b> Duración: 03:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	

10	<b>Tema 9: Durante la exposición del tema también se realizarán ejercicios</b> Duración: 03:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Realización de una práctica de laboratorio (P3)</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Tema 9: Durante la exposición del tema también se realizarán ejercicios</b> Duración: 03:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Prácticas de Laboratorio</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00
11	<b>Tema 10: Durante la exposición del tema también se realizarán ejercicios</b> Duración: 03:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 10: Durante la exposición del tema también se realizarán ejercicios</b> Duración: 03:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
12	<b>Tema 11: Durante la exposición del tema también se realizarán ejercicios</b> Duración: 03:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 11: Durante la exposición del tema también se realizarán ejercicios</b> Duración: 03:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
13	<b>Tema 12: Durante la exposición del tema también se realizarán ejercicios</b> Duración: 03:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 12: Durante la exposición del tema también se realizarán ejercicios</b> Duración: 03:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
14	<b>Tema 13: Durante la exposición del tema también se realizarán ejercicios</b> Duración: 03:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 13: Durante la exposición del tema también se realizarán ejercicios</b> Duración: 03:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Realización de ejercicios prácticos relacionados con los temas explicados las semanas anteriores</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:30
15				
16				
17				<b>La duración es de dos horas y treinta minutos. Consta de dos partes: en la primera se contestan unas cuestiones y en la segunda parte se realizan uno o dos problemas</b> 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 continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	Realización de ejercicios prácticos relacionados con los temas explicados las semanas anteriores	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	20%	/ 10	CG 1 CG 3 CE 2
14	Realización de ejercicios prácticos relacionados con los temas explicados las semanas anteriores	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	20%	/ 10	CG 1 CG 3 CE 2

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	Prácticas de Laboratorio	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	3%	/ 10	
5	Prácticas de Laboratorio	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	3%	/ 10	
10	Prácticas de Laboratorio	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	4%	/ 10	
17	La duración es de dos horas y treinta minutos. Consta de dos partes: en la primera se contestan unas cuestiones y en la segunda parte se realizan uno o dos problemas	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	50%	3.5 / 10	CG 1 CG 3 CE 2

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

La evaluación de la asignatura se rige por la vigente Normativa de Evaluación de la Universidad Politécnica de Madrid.

Para aprobar la asignatura, es obligatorio tener realizadas y evaluadas las prácticas de laboratorio correspondientes. También es necesario realizar el examen Global en las fechas previstas en el Proyecto de Organización Docente elaborado por la Jefatura de Estudios de la ETSII. Dicho examen tendrá un carácter de Examen Final para los alumnos que renuncien a la evaluación continua de acuerdo a la Normativa de exámenes en vigor.

El examen final tiene una duración de 2 horas y 30 minutos. Consta de una parte teórica consistente en la realización de unas cuestiones (cuyo peso será de 5 puntos sobre el total de 10 puntos del examen global) y otra parte práctica en la que se realizarán uno o dos problemas (su peso será de 5 puntos sobre el total de 10 puntos del examen global).

Durante el semestre de docencia de la asignatura se aplicará con carácter general un sistema de evaluación continua mediante controles escritos que se combinará de forma ponderada con la nota obtenida en el citado Examen Global.

La nota final de la asignatura se obtendrá, en la convocatoria ordinaria, a partir de la nota de evaluación continua (EC), la nota de prácticas (NP) y la nota del examen final (EF). En la convocatoria extraordinaria, la nota final se obtendrá a partir de la nota de prácticas y la nota del examen final.

El examen final es obligatorio para todos los alumnos. Para poder aprobar la asignatura se debe obtener en el examen final una nota mínima de 3,5 sobre 10 en la convocatoria ordinaria

y de 5,0 sobre 10 en la extraordinaria.

El examen final, en cualquiera de las dos convocatorias, constará de dos partes, con una duración total de 2 horas y 30 minutos. En la primera se contestan unas cuestiones y en la segunda parte se realizan uno o dos 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 evaluación continua se obtendrá como la media de las notas obtenidas en las pruebas de evaluación continua realizadas a lo largo del semestre. Solo es aplicable en la convocatoria ordinaria y no se conserva para cursos sucesivos. La nota de prácticas, una vez que las prácticas han sido aprobadas, se conserva para cursos sucesivos, si no se ha aprobado la asignatura.

En la convocatoria ordinaria, la nota final será la mayor de las siguientes.

a) La nota obtenida teniendo en cuenta la evaluación continua, según la siguiente ponderación:

$$NF=0,5*EF+0,4*EC+0,1*NP$$

b) La nota obtenida sin tener en cuenta la evaluación continua, según la siguiente ponderación:

$$NF=0,9*EF+0,1*NP$$

En la convocatoria extraordinaria la nota final será obtenida según la siguiente ponderación:

$$NF=0,9*EF+0,1*NP$$

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
Física, Sears; Física, Tipler; Física para universitarios, Giancoli	Bibliografía	Física, Sears; Física, Tipler; Física para universitarios, Giancoli
Problemas, animaciones sobre algún fenómeno físico tratado, vídeos educativos	Recursos web	En la página Web del departamento se recoge una amplia colección de problemas propuestos en cursos anteriores, resueltos. En la plataforma MOODLE se tienen ejercicios propuestos para cada uno de los temas
Laboratorio de Física, Aula Informática, Recursos bibliográficos	Equipamiento	Laboratorio de Física, Aula Informática, Recursos bibliográficos

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

## Breve descripción de las modalidades organizativas utilizadas y métodos de enseñanza empleados

#### Modalidades:

1. Clases Teóricas
2. Clases Prácticas
3. Estudio y trabajo autónomo

#### Descripción del método:

1. Exposición por parte del profesor de los contenidos del tema objeto de estudio. El docente dará al alumno una visión global del tema, insistiendo en los conceptos fundamentales que debe dominar. La presentación oral incluirá demostraciones teóricas y se efectuarán ejercicios y cuestiones que faciliten la comprensión y posterior aprendizaje del tema, por parte del estudiante. La exposición oral se complementará, siempre que sea posible, con medios audiovisuales que faciliten la comunicación y activen las estrategias de aprendizaje.
2. Prácticas de Laboratorio. El alumno dispondrá de material para realizar experimentos que le ayuden a la comprensión de conceptos o leyes presentados en las clases teóricas, o una situación práctica. Trabajarán en grupos de 2 o 3 estudiantes y deberán elaborar un informe sobre los fenómenos físicos observados y los cálculos realizados.
3. En horas no presenciales, el alumno estudiará y asimilará los conocimientos transmitidos por el profesor y realizará problemas de cada unidad temática. El objetivo es que el estudiante desarrolle la capacidad de autoaprendizaje.

#### Método de enseñanza:

1. Método expositivo / Lección Magistral
2. Aprendizaje Cooperativo

### 3. Resolución de ejercicios y Problemas

Todo el material educativo facilitado a los alumnos y la gestión de las clases on-line se realizarán a través de la plataforma Moodle.

La asignatura se relaciona con los ODS4, ODS7, ODS12 y ODS16