



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de  
Telecomunicacion

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**95000006 - Fisica General 2**

### PLAN DE ESTUDIOS

09TT - Grado En Ingenieria De Tecnologias Y Servicios De Telecomunicacion

### 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.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	13

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	95000006 - Fisica General 2
<b>No de créditos</b>	4.5 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Segundo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Inglés/Castellano
<b>Titulación</b>	09TT - Grado en Ingenieria de Tecnologias y Servicios de Telecomunicacion
<b>Centro responsable de la titulación</b>	09 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros De Telecomunicacion
<b>Curso académico</b>	2022-23

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Marco Cesar Maicas Ramos	A-201.6	marco.maicas@upm.es	Sin horario.
M. Del Mar Sanz Lluch (Coordinador/a)	A-201.9	mar.sanz.lluch@upm.es	Sin horario.
Javier Grandal Quintana	A-201.2	javier.grandal@upm.es	Sin horario.

Mariana De Jesus Paiva Proença	A-201.2	mariana.proenca@upm.es	Sin horario.
Jose Luis Prieto Martin	A-032	joseluis.prieto@upm.es	Sin horario.
Esther Lopez Estrada	IES-201	esther.lopez.estrada@upm.e s	Sin horario.

\* 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

- Fisica General 1

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

- El plan de estudios del Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 4.1. Competencias

CECT8 - Capacidad para comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas, y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores

CG2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CG3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CG6 - Uso de la lengua inglesa

CG9 - Uso de Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA697 - RA96 - Aprender y valorar la importancia de la experimentación, como única manera de validar una teoría, por bella que parezca

RA696 - RA95 - Aprender a razonar científicamente y poder resolver problemas a partir de las leyes básicas de la Física

RA695 - RA94 - Aprender y comprender las leyes y teorías que describen el funcionamiento del Universo

RA698 - RA97 - Adquirir los conocimientos cualitativos y cuantitativos de los fenómenos físicos básicos, imprescindibles para poder iniciarse en el aprendizaje de los de mayor nivel de complejidad

RA62 - El aprendizaje de la materia proporciona al alumno los conocimientos requeridos para comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas, y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura de Física General 2 completa el aprendizaje de los conceptos básicos de la Física en el Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación, iniciada en el primer semestre con Física General 1. El programa trata 4 áreas fundamentales: Termodinámica, Oscilaciones, Ondas y Óptica, centrándose en la base matemática y las aplicaciones.

This course, General Physics 2, completes the learning of basic concepts on Physics initiated in the first semester with General Physics 1 of the Degree in Engineering of Technologies and Telecommunication Services. The program addresses 4 main topics: Thermodynamics, Oscillations, Waves and Optics, focusing on the mathematical foundation and applications.

## 5.2. Temario de la asignatura

### 1. Termodinámica / Thermodynamics

- 1.1. Primer Principio / First law
- 1.2. Segundo Principio / Second law

### 2. Oscilaciones / Oscillations

- 2.1. Oscilaciones armónicas / Harmonic oscillations
- 2.2. Superposición de oscilaciones armónicas / Superposition of harmonic oscillations
- 2.3. Oscilaciones amortiguadas y forzadas / Damped and driven oscillations

### 3. Ondas y Acústica / Waves & Acoustics

- 3.1. Tipos de ondas. Ecuación de Ondas / Types of waves. Wave equation
- 3.2. Ondas en Medios Materiales. Potencia e intensidad. El sonido / Propagating waves. Power & Intensity. Sound waves
- 3.3. Efecto Doppler / Doppler effect
- 3.4. Superposición de Ondas. Interferencias. Ondas estacionarias / Superposition of waves. Interferences. Standing waves

### 4. Óptica / Optics

- 4.1. Principios Básicos. Propagación. Reflexión. Refracción / Fundamentals. Propagation. Reflection. Refraction
- 4.2. Óptica Geométrica. Espejos, dioptrios y lentes delgadas / Geometric Optics. Mirrors, lenses & thin lenses

### 5. Prácticas de Termodinámica / Thermodynamics laboratory

- 5.1. Comprobación experimental de las leyes de Boyle y Gay Lussac / Experimental analysis of Boyle and Gay-Lussac's laws
- 5.2. Determinación de calores específicos / Determination of the specific heat

### 6. Prácticas de Oscilaciones / Oscillations laboratory

- 6.1. Estudio de oscilaciones. Superposición de oscilaciones / Experimental study of oscillations. Superposition of oscillations

### 7. Prácticas de Ondas / Waves laboratory

- 7.1. Medida de la velocidad del sonido / Determination of the speed of sound
- 7.2. Ondas estacionarias en cuerdas / Standing waves in strings

## 8. Prácticas de Óptica / Optics laboratory

8.1. Estudio de las leyes de Snell. Reflexión total / Experimental analysis of Snell's laws. Total internal reflection

8.2. Banco de óptica, Lentes delgadas / Optical bench. Thin lenses

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Presentación de la asignatura</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 1.1 Primer Principio / First law</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Tema 1.1 Primer Principio / First law</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 1.2 Segundo Principio / Second law</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Tema 1.2 Segundo Principio / Second law</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Óptica</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	<b>Tema 2.1 Oscilaciones armónicas / Harmonic oscillations</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	<b>Tema 2.2 Superposición de oscilaciones armónicas / Superposition of harmonic oscillations</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	<b>Tema 2.3 Oscilaciones amortiguadas y forzadas / Damped &amp; driven oscillations</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Termodinámica</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7	<b>Tema 2.3 Oscilaciones amortiguadas y forzadas / Damped &amp; driven oscillations</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 3.1 Tipos de ondas. Ecuación de ondas / Type of waves. Wave equation</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	<b>Tema 3.2 Ondas en medios materiales. Potencia e intensidad. El sonido / Propagating waves. Power &amp; Intensity. Sound waves</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Oscilaciones</b> Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		



9	<p><b>Tema 3.2 Ondas en medios materiales. Potencia e intensidad. El sonido / Propagating waves. Power &amp; Intensity. Sound waves</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
10	<p><b>Tema 3.3 Efecto Doppler / Doppler effect</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
11	<p><b>Tema 3.4 Superposición de ondas. Interferencias. Ondas estacionarias / Superposition of waves. Interference. Standing waves</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Prueba de seguimiento (11/04/2022) TERMODINÁMICA Y OSCILACIONES</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:30</p>
12	<p><b>Tema 3.4 Superposición de ondas. Interferencias. Ondas estacionarias / Superposition of waves. Interference. Standing waves</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Ondas</b> Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
13	<p><b>Tema 3.4 Superposición de ondas. Interferencias. Ondas estacionarias / Superposition of waves. Interference. Standing waves</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 4.1 Principios básicos. Propagación. Reflexión. Refracción / Fundamentals. Propagation. Reflection. Refraction</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
14	<p><b>Tema 4.1 Principios básicos. Propagación. Reflexión. Refracción / Fundamentals. Propagation. Reflection. Refraction</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 4.2 Óptica geométrica. Espejos dioptrios y lentes delgadas / Geometric Optics. Mirrors, lenses &amp; thin lenses</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
15	<p><b>Tema 4.2 Óptica geométrica. Espejos dioptrios y lentes delgadas / Geometric Optics. Mirrors, lenses &amp; thin lenses</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
16				
				<p><b>Evaluación de las prácticas de laboratorio</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 00:00</p> <p><b>Evaluación progresiva: examen final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p>

17					Evaluación continua Presencial Duración: 03:00  <b>No evaluación progresiva: examen final</b>  EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:00
----	--	--	--	--	---

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
11	Prueba de seguimiento (11/04/2022) TERMODINÁMICA Y OSCILACIONES	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	10%	0 / 10	CG6 CG9 CECT8 CG2 CG3
17	Evaluación de las prácticas de laboratorio	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	20%	0 / 10	CG6 CG9 CECT8 CG2 CG3
17	Evaluación progresiva: examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	70%	0 / 10	CG6 CG9 CECT8 CG2 CG3

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Evaluación de las prácticas de laboratorio	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	20%	0 / 10	CG6 CG9 CECT8 CG2 CG3
17	No evaluación progresiva: examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	80%	0 / 10	CG6 CECT8 CG9 CG2 CG3

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen final extraordinario+evaluación prácticas de laboratorio	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	0 / 10	CG6 CG9 CECT8 CG2 CG3

## 7.2. Criterios de evaluación

Los alumnos serán evaluados, por defecto, mediante evaluación progresiva, pero tendrán derecho a optar por una evaluación global.

La calificación de la asignatura se realizará del siguiente modo:

### 1. EVALUACIÓN PROGRESIVA:

Éste será el sistema de evaluación por defecto. La calificación final se obtiene de la siguiente forma:

**10 % prueba de seguimiento + 70 % examen final + 20 % laboratorio**

Aquellos alumnos que aprueben la prueba de seguimiento tendrán la opción, si lo desean, de realizar una segunda prueba, en vez del examen final, que afecte únicamente a la materia no incluida en la primera. Para aprobar la asignatura, dichos alumnos deberán aprobar también la segunda prueba. En este caso, la calificación final se obtendría de acuerdo a la siguiente fórmula:

**40 % primera prueba + 40 % segunda prueba (el día del examen final) + 20 % laboratorio**

Los alumnos que no realicen la prueba de seguimiento serán evaluados por prueba de evaluación global.

### 2. EVALUACIÓN GLOBAL.

Esta opción supone la renuncia a la evaluación progresiva. En este caso, la calificación final se obtendría de acuerdo a la siguiente fórmula:

**80 % examen final + 20 % laboratorio**

### 3. EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Para todos los alumnos que tengan que acudir al examen extraordinario de la asignatura la calificación final se obtendrá como:

**80 % nota examen extraordinario+ 20 % laboratorio**

En los tres sistemas de evaluación anteriores el 20% de la nota corresponde a la realización de prácticas en el laboratorio. La asistencia al laboratorio es obligatoria. Todos los alumnos realizarán 4 prácticas y entregarán informes de acuerdo con las instrucciones del profesor. Tanto el examen final como el extraordinario contendrán alguna cuestión o problema relacionado con el laboratorio que tendrá un peso del 25% en la nota final de laboratorio. El resto (75%) corresponderá a las actividades realizadas en el laboratorio y los informes presentados.

---

Students will be graded by means of progressive assessment by default, but they can choose a global assessment instead. The formula for the final score will be as follows:

#### 1. PROGRESSIVE ASSESSMENT

This is the default evaluation system. The final score is obtained as follows:

**10% mid-term exam + 70% final exam + 20% laboratory**

Exception: Those students who score 5,0 or above in the mid-term exam will have the option of making a final examination related only to the subjects not included in the mid-term exam. In this case, students must score 5,0 or above in the final exam to pass the course, i.e., they must score 5,0 or above in both exams to pass the course. The final score in this case, will be calculated as follows:

**40% mid-term exam + 40% final exam + 20% laboratory.**

Those students no making the mid-term exam will be assessed by means of global final exam.

#### 2. GLOBAL ASSESSMENT:

This option means the renounce to progressive assessment. The final score of the course will be as follows:

### **80% final exam +20% laboratory**

#### 3. EXTRAORDINARY EXAMINATION:

For those students who need to attend the extraordinary exam, the final score will be as follows:

### **80% final exam + 20% laboratory**

For all the three types of assessment methods described above, 20% of the final score will correspond to the work carried out at the laboratory. Attendance to the laboratory sessions is mandatory. All students must complete 4 laboratory sessions and will submit the reports according to the instructions received by their professor. Both final and extraordinary exams will contain a question or problem related to the laboratory experiments that will worth 25% of the final laboratory score. The other 75% will correspond to the activities carried out in the laboratory and the submitted reports.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Tipler, P.A., Mosca, G. "Física", vol. 1 y 2, 6ª edición, Ed. Reverté, 2010	Bibliografía	
R.A. Serway y J.W. Jewett, "Física para la ciencia y la tecnología, vols. I y II" Ed. Cengage, México	Bibliografía	
P.A. Tipler & G. Mosca, "Physics for Scientists and Engineers, 6th Edition" W.H. Freeman and Company	Bibliografía	
H.D. Young y R.A. Freedman, "Física Universitaria de Sears & Zemansky, vols. I y II" Pearson Education, Madrid	Bibliografía	
M. Alonso y E.J. Finn, "Física, vols I y II" Addison-Wesley Iberoamericana	Bibliografía	
R.A. Serway & J.W. Jewett, "Physics for scientists and engineers 9th Edition" Brooks and Cole	Bibliografía	
M. Alonso & E.J. Finn, "Fundamental university physics" Addison-Wesley	Bibliografía	

R.P. Feynmann, R.B. Leighton and M. Sands, "The Feynmann Lectures on Physics" Caltech. Free read on line at: <a href="http://www.feynmanlectures.caltech.edu/">http://www.feynmanlectures.caltech.edu/</a>	Recursos web	
Alcober, V. y Mareca, P. Problemas de Termodinámica Resueltos. Fundetel, 2009	Bibliografía	Problemas resueltos de Termodinámica
Alcober, V. y Mareca, P. Problemas de Oscilaciones resueltos. Fundetel, 2009	Bibliografía	Problemas resueltos de Oscilaciones
Alcober, V. y Mareca, P. Problemas de Ondas resueltos. Fundetel, 2009	Bibliografía	Problemas resueltos de Ondas en medios Materiales
Alcober, V. y Mareca, P. Problemas de Optica Geométrica resueltos. Fundetel, 2009	Bibliografía	Problemas resueltos de Óptica Geométrica