



Proyecto/Guía docente de la asignatura

Project/Course Syllabus

Asignatura <i>Course</i>	FÍSICA		
Materia <i>Subject area</i>	FÍSICA		
Módulo <i>Module</i>			
Titulación <i>Degree Programme</i>	GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS DE LA TELECOMUNICACIÓN		
Plan <i>Curriculum</i>	727 (GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS DE TELECOMUNICACIÓN) 734 (ITTADÉ)	Código <i>Code</i>	48069
Periodo de impartición <i>Teaching Period</i>	2º CUATRIMESTRE	Tipo/Carácter <i>Type</i>	FORMACIÓN BÁSICA
Nivel/Ciclo <i>Level/Cycle</i>	GRADO	Curso <i>Course</i>	1º
Créditos ECTS <i>ECTS credits</i>	6 ECTS		
Lengua en que se imparte <i>Language of instruction</i>	ESPAÑOL		
Profesor/es responsable/s <i>Responsible Teacher/s</i>	Dpto. Física Aplicada: María Ángeles García Pérez, Laura Inés Fernández Arranz Dpto. Electricidad y Electrónica: Óscar Alejos Ducal, Luis Sánchez-Tejerina San José.		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...) <i>Contact details (e-mail, telephone...)</i>	María Ángeles García Pérez (ext. 5626), email: magperez@uva.es Laura Inés Fernández Arranz (ext. 5626), email: lauraines.fernandez@uva.es Óscar Alejos Ducal (ext. 3896), email: oscar.alejos@uva.es Luis Sánchez-Tejerina San José (ext. 3219), email: luis.sanchez-tejerina@uva.es TELÉFONO: 983 423000 (se indica extensión)		
Departamento <i>Department</i>	ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA / FÍSICA APLICADA		
Fecha de revisión por el Comité de Título <i>Review date by the Degree Committee</i>	27/06/2025		

En caso de guías bilingües con discrepancias, la validez será para la versión en español.
In the case of bilingual guides with discrepancies, the Spanish version will prevail.



1. Situación / Sentido de la Asignatura

Course Context and Relevance

1.1 Contextualización

Course Context

La Ingeniería, en general, y las Telecomunicaciones, en particular, se basan, entre otras cosas, en la aplicación práctica de principios físicos, siendo así imprescindible que el ingeniero conozca esos principios, así como los modelos matemáticos que los explican, y el método y lenguaje científico-técnico.

De esta manera, los contenidos de la asignatura responden a las necesidades de conocimiento requeridas por diferentes disciplinas del Grado.

1.2 Relación con otras materias

Connection with other subjects

La ubicación de esta materia en el primer curso es necesaria para la adquisición de las competencias específicas básicas relacionadas con las leyes de la física, de uso y aplicación frecuente en gran parte del resto de materias.

A su vez, esta asignatura aparece como requisito previo recomendable para cursar otras materias del Título, principalmente, las materias de «Fundamentos de Ingeniería Electromagnética» y de «Electrónica para Telecomunicaciones».

1.3 Prerrequisitos

Prerequisites

Se recomienda haber cursado o estar cursando las asignaturas de la materia «Matemáticas». Se presupone que el alumno ha adquirido la formación básica de los cursos de Matemáticas y Física que se desarrollan en los temarios de Bachillerato

2. Resultados del proceso de formación y de aprendizaje (RD 822/2021) o competencias (RD 1393/2007)

Learning outcomes (RD 822/2021) or competences (RD 1393/2007)

2.1 (RD822/2021) Conocimientos o contenidos

Knowledge or content

C1. Conocer, comprender y aplicar conceptos matemáticos y físicos relevantes para la ingeniería.

2.2 (RD822/2021) Habilidades o destrezas

Skills or abilities

HD1 - Capacidad de adquisición y comprensión de 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

HD2 - Capacidad de aplicar los conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional, mediante la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

HD3 - 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

HD4 - Capacidad de transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

HD5 - Capacidad de desarrollo y aplicación habilidades de aprendizaje que les permitan emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

HD6 - Capacidad de razonamiento, análisis y síntesis.

HD7 - Capacidad para relacionar conceptos y adquirir una visión integrada, evitando enfoques fragmentarios.

HD8 - Capacidad de toma de decisiones en la resolución de problemas básicos de ingeniería de telecomunicación, así como identificación y formulación de los mismos.

HD9 - Capacidad para trabajar en grupo, participando de forma activa, colaborando con sus compañeros y trabajando de forma orientada al resultado conjunto, y en un entorno multilingüe.

HD10 - Conocimiento de materias básicas, científicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías.

HD11 - Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación.

HD14 - Capacidad para aplicar métodos analíticos y numéricos para el análisis de problemas en el ámbito de la ingeniería técnica de Telecomunicación.

HD15 - Capacidad para resolver problemas con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.

HD16 - Capacidad para diseñar y llevar a cabo experimentos, así como analizar e interpretar datos.

HD20 - Capacidad para desarrollar metodologías y destrezas de aprendizaje autónomo eficiente para la adaptación y actualización de nuevos conocimientos y avances científicos.

HD25 - Capacidad para comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.

2.3 (RD822/2021) Competencias



Competences

B3 - 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.

T8 - Capacidad para comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas, y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores.

T11 - Capacidad de utilizar distintas fuentes de energía y en especial la solar fotovoltaica y térmica, así como los fundamentos de la electrotecnia y de la electrónica de potencia.





3. Objetivos

Course Objectives

Al finalizar la asignatura el alumno deberá ser capaz de:

- Aplicar de forma práctica los conceptos básicos relacionados con las leyes de la mecánica, la termodinámica, los campos y ondas mecánicas y electromagnéticas.
- Familiarizarse con los modelos matemáticos que explican estos fenómenos, manejando el método y lenguaje científico-técnico.
- Conocer los principales fenómenos físicos implicados en la ingeniería de las telecomunicaciones.
- Entender y saber utilizar las leyes básicas de la mecánica clásica.
- Comprender la descripción termodinámica y su formalismo fundado en el 1º y 2º principio.
- Conocer diversas fuentes de energía, así como sus aplicaciones y utilidades.
- Conocer los esquemas conceptuales básicos de la propagación de fenómenos ondulatorios.
- Conocer las leyes que rigen el electromagnetismo, hasta formular las ecuaciones de Maxwell en sus formas diferencial e integral.



4. Contenidos y/o bloques temáticos**Course Contents and/or Modules****Bloque 1: Mecánica y ondas****Module 1: Mechanics and Waves**

Carga de trabajo en créditos ECTS: 2.0
Workload in ECTS credits:

a. Contextualización y justificación**a. Context and rationale**

Este bloque consta de tres temas y proporciona una introducción a los principios básicos de la mecánica (leyes de Newton), del movimiento vibratorio y los fundamentos del movimiento ondulatorio y ondas mecánicas, cubriendo así los primeros contenidos especificados en la Memoria Verifica del Grado (Principios de la Mecánica, Movimiento oscilatorio, Ondas mecánicas). Como primer bloque de la asignatura, será también donde el alumno comienza su familiarización con el método, el lenguaje y los modelos matemáticos utilizados en un contexto científico-técnico.

b. Objetivos de aprendizaje**b. Learning objectives**

- Aplicar de forma práctica los conceptos básicos relacionados con las leyes de la mecánica.
- Familiarizarse con los modelos matemáticos que explican estos fenómenos, manejando el método y lenguaje científico-técnico.
- Entender y saber utilizar las leyes básicas de la mecánica clásica.
- Aplicar de forma práctica los conceptos básicos relacionados con las ondas mecánicas.
- Conocer los principales fenómenos físicos implicados en la ingeniería de las telecomunicaciones.
- Conocer los esquemas conceptuales básicos de la propagación y atenuación de fenómenos ondulatorios.

c. Contenidos**c. Contents****Tema 1: Principios de la Mecánica**

- Introducción
- Cálculo vectorial
- Leyes de la mecánica clásica.
- Fuerzas centrales.
- Fuerzas conservativas. Concepto de potencial.
- Teoremas de conservación

Tema 2: Movimiento Oscilatorio

- Introducción.
- Oscilador armónico.
- Oscilador amortiguado
- Oscilador forzado

Tema 3: Ondas mecánicas

- Introducción
- Medios elásticos.
- Ecuación de onda
- Ondas armónicas
- Acústica
- Energía e intensidad de las ondas
- Propagación de las Ondas
- Superposición de ondas

d. Métodos docentes**d. Teaching and Learning methods**



- Clase magistral participativa
- Resolución de problemas
- Aprendizaje colaborativo

e. Plan de trabajo

e. Work plan

La planificación detallada se entregará al comienzo de la asignatura.

f. Evaluación

f. Assessment

La evaluación de la adquisición de competencias y sistema de calificaciones se basará en exámenes escritos (véase apartado 7 de esta memoria).

g Material docente

g Teaching material

g.1 Bibliografía básica

Required Reading

- J. M. De Juana, *Física General*. Pearson - Prentice Hall (2003).
- P. A. Tipler, G. Mosca, *Física*. Reverté, S.A. (2003).
- F.W. Sears, M.W. Zemansky. H.D. Young. Freedman, *Física Universitaria*. Pearson - Prentice Hall. (2009).

Véase enlace a la [Plataforma Leganto](#) de la Biblioteca de la UVA con la bibliografía recomendada.

g.2 Bibliografía complementaria

Supplementary Reading

- R. Serway. *Física*. McGraw Hil Interamericana (2001).
- H. R. Ortega, *Lecciones de Física*. Ed. por el autor (1996).
- R.E.I. Newton, *Wave Physics*. E. Arnold (1986)

Véase enlace a la [Plataforma Leganto](#) de la Biblioteca de la UVA con la bibliografía recomendada.

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

Additional Online Resources (microlearning units, blogs, videos, digital journals, massive online courses (MOOC), etc.)

h. Recursos necesarios

Required Resources

i. Temporalización

Course Schedule

CARGA ECTS ECTS LOAD	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO PLANNED TEACHING PERIOD
2.0	Semanas 1 a 6

Bloque 2: Termodinámica

Module 2: Thermodynamics



Carga de trabajo en créditos ECTS: 1.0
Workload in ECTS credits:

a. Contextualización y justificación***a. Context and rationale***

Este bloque consta de un tema dedicado al estudio de los dos primeros principios de la termodinámica, cubriendo así los contenidos correspondientes especificados en la Memoria Verifica del Grado (Termodinámica).

b. Objetivos de aprendizaje***b. Learning objectives***

- Aplicar de forma práctica los conceptos básicos relacionados con las leyes de la termodinámica.
- Familiarizarse con los modelos matemáticos que explican estos fenómenos, manejando el método y lenguaje científico-técnico.
- Comprender la descripción termodinámica y su formalismo fundado en el 1º y 2º principio.
- Familiarizarse con distintas fuentes de energía y en especial la solar fotovoltaica y térmica.

c. Contenidos***c. Contents*****Tema 4: Termodinámica**

- Temperatura.
- Estudio de los gases ideales
- Primer Principio de la Termodinámica
- Segundo Principio de la Termodinámica
- Máquinas térmicas. Rendimiento y eficiencia. Conceptos aplicables a distintas fuentes de energía.

d. Métodos docentes***d. Teaching and Learning methods***

- Clase magistral participativa
- Resolución de problemas
- Aprendizaje colaborativo

e. Plan de trabajo***e. Work plan***

La planificación detallada se entregará al comienzo de la asignatura.

f. Evaluación***f. Assessment***

La evaluación de la adquisición de competencias y sistema de calificaciones se basará en exámenes escritos (véase apartado 7 de esta memoria).

g. Material docente***g Teaching material*****g.1 Bibliografía básica*****Required Reading***

- Sears, Zemansky. Young. Freedman, *Física Universitaria*. Pearson - Prentice Hall.
- P. A. Tipler, G. Mosca, *Física*. Reverté, S.A.

Véase enlace a la [Plataforma Leganto](#) de la Biblioteca de la UVA con la bibliografía recomendada.

**g.2 Bibliografía complementaria*****Supplementary Reading***

- J. M. De Juana, *Física General*. Pearson - Prentice Hall
- M.W. Zemansky, R.H. Dittman, *Calor y termodinámica*. Mc Graw Hill
- M. R. Ortega, *Lecciones de Física: Termología*. Ed. por el autor

Véase enlace a la [Plataforma Leganto](#) de la Biblioteca de la UVA con la bibliografía recomendada.

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

Additional Online Resources (microlearning units, blogs, videos, digital journals, massive online courses (MOOC), etc.)

Estarán disponibles en la página de la asignatura del Campus Virtual.

h. Recursos necesarios***Required Resources*****i. Temporalización*****Course Schedule***

CARGA ECTS <i>ECTS LOAD</i>	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO <i>PLANNED TEACHING PERIOD</i>
1.0	Semanas 6 a 8

Bloque 3: Electromagnetismo***Module 3: Electromagnetism***

Carga de trabajo en créditos ECTS: 3.0
Workload in ECTS credits:

a. Contextualización y justificación***a. Context and rationale***

Este bloque consta de cinco temas. Están dedicados al estudio de los principios básicos que gobiernan las interacciones eléctrica y magnética, así como el fenómeno de la inducción electromagnética, llevándonos así a la formulación de las ecuaciones fundamentales del electromagnetismo (ecuaciones de Maxwell). A partir de ellas, se deducen la existencia de ondas electromagnéticas y se describe su comportamiento. Cubre los últimos contenidos especificados en la Memoria Verifica del Grado (El campo electrostático en el vacío y en los medios materiales, Corrientes eléctricas, El campo magnetostático en el vacío y en los medios materiales, Inducción electromagnética y Ecuaciones de Maxwell y ondas electromagnéticas).

Debido a su mayor extensión, y a su mayor relación con los contenidos propios de la ingeniería de las telecomunicaciones, este bloque tendrá mayor carga de créditos que los anteriores.

b. Objetivos de aprendizaje***b. Learning objectives***

- Aplicar de forma práctica los conceptos básicos relacionados con los campos electromagnéticos.
- Familiarizarse con los modelos matemáticos que explican estos fenómenos, manejando el método y lenguaje científico-técnico.
- Conocer los principales fenómenos físicos implicados en la ingeniería de las telecomunicaciones.
- Conocer las leyes que rigen el electromagnetismo, hasta formular las ecuaciones de Maxwell en sus formas diferencial e integral.
- Aplicar de forma práctica los conceptos básicos relacionados con las ondas electromagnéticas.



- Conocer los esquemas conceptuales básicos de la propagación de fenómenos ondulatorios electromagnéticos.

c. Contenidos

c. Contents

Tema 5: El Campo Electrostático en el vacío.

- Carga eléctrica. Ley de Coulomb y Principio de Superposición.
- Campo eléctrico y su representación. Teoría elemental de campos.
- Ley de Gauss y aplicaciones.
- Potencial eléctrico.

Tema 6: El Campo Electrostático en la materia.

- Comportamientos eléctricos: medios conductores y medios dieléctricos.
- Conductores en equilibrio electrostático.
- Capacidad y condensadores.
- El dipolo eléctrico.
- Dieléctricos: Vector polarización y vector desplazamiento eléctrico.
- Energía electrostática.

Tema 7: Corrientes eléctricas y Campo Magnetostático

- Intensidad de corriente y densidad de corriente eléctrica
- Ley de Ohm y resistencia.
- Ley de Joule.
- Naturaleza de los campos magnéticos. El experimento de Oersted.
- Fuerzas entre corrientes: ley de Biot-Savart y fuerza de Lorentz.
- El campo de inducción magnética. Ley de Gauss del magnetismo.
- Fuerzas sobre cargas, corrientes e imanes. Momento magnético.
- Ley de la circulación de Ampère.
- Magnetización de la materia. Intensidad de campo magnético.
- Comportamientos magnéticos.

Tema 8: Inducción electromagnética

- Inducción electromagnética: leyes de Faraday y Lenz.
- Aplicaciones del fenómeno de inducción electromagnética. Corrientes de Foucault.
- Autoinducción e inducción mutua.
- Energía magnética.

Tema 9: Ecuaciones de Maxwell y ondas electromagnéticas

- Ley de Ampère-Maxwell y corriente de desplazamiento
- Ecuaciones generales del campo electromagnético.
- Ondas electromagnéticas planas en propagación libre.
- El espectro electromagnético.
- Polarización.
- Relación entre E y H: Impedancia característica del medio.
- Energía transportada por una onda electromagnética.

d. Métodos docentes

d. Teaching and Learning methods

- Clase magistral participativa
- Resolución de problemas
- Aprendizaje colaborativo

e. Plan de trabajo

e. Work plan

La planificación detallada se entregará al comienzo de la asignatura.

f. Evaluación

f. Assessment

La evaluación de la adquisición de competencias y sistema de calificaciones se basará en exámenes escritos (véase apartado 7 de esta memoria).

g Material docente

g Teaching material

g.1 Bibliografía básica

Required Reading

- J. M. De Juana, *Física General*. Pearson - Prentice Hall (2003).
- P. A. Tipler, G. Mosca, *Física*. Reverté, S.A. (2003).
- F.W. Sears, M.W. Zemansky. H.D. Young. Freedman, *Física Universitaria*. Pearson - Prentice Hall. (2009).

Véase enlace a la [Plataforma Leganto](#) de la Biblioteca de la UVA con la bibliografía recomendada.

g.2 Bibliografía complementaria

Supplementary Reading

- J.R. Reitz, F.J. Milford, R.W. Christy. Fundamentos de la teoría electromagnética. Addison-Wesley (1999)
- R. Serway. *Física*. McGraw Hil Interamericana (2001).
- H. R. Ortega, *Lecciones de Física*. Ed. por el autor (1996).
- R. Sanjurjo Navarro. *Electromagnetismo* Mc Graw Hill 1988
- R.E.I. Newton, *Wave Physics*. E. Arnold (1986)

Véase enlace a la [Plataforma Leganto](#) de la Biblioteca de la UVA con la bibliografía recomendada.

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

Additional Online Resources (microlearning units, blogs, videos, digital journals, massive online courses (MOOC), etc.)

Estarán disponibles en la página de la asignatura del Campus Virtual.

h. Recursos necesarios

Required Resources

En este bloque se utilizan herramientas docentes online para la docencia.

i. Temporalización

Course Schedule

CARGA ECTS ECTS LOAD	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO PLANNED TEACHING PERIOD
3.0	Semanas 8 a 15

5. Métodos docentes y principios metodológicos

Instructional Methods and guiding methodological principles

- Clase magistral participativa.
- Resolución de problemas.
- Aprendizaje colaborativo.

6. Tabla de dedicación del estudiantado a la asignatura

Student Workload Table

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES o A DISTANCIA ⁽¹⁾ FACE-TO-FACE/ ON-SITE or ONLINE ACTIVITIES ⁽¹⁾	HORAS HOURS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES INDEPENDENT / OFF-CAMPUS WORK	HORAS HOURS
Clases teórico-prácticas (T/M)	35	Preparación de clases prácticas	10
Clases prácticas de aula (A)	20	Estudio y trabajo autónomo individual	80
Laboratorios (L)		Estudio y trabajo autónomo grupal	
Prácticas externas, clínicas o de campo			
Seminarios (S)	4		
Tutorías grupales (TG)			
Evaluación (fuera del periodo oficial de exámenes)	1		
Total presencial <i>Total face-to-face</i>	60	Total no presencial. <i>Total non-face-to-face</i>	90
TOTAL presencial + no presencial <i>Total</i>			150

(1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sentado en un aula del campus sigue una clase por videoconferencia de forma síncrona, impartida por el profesor. *Distance face-to-face activity refers to a situation in which a group of students, seated in a classroom on campus, attends a class via live videoconference delivered by the instructor in real time.*

7. Sistema y características de la evaluación

Assessment system and criteria

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO ASSESSMENT METHOD/PROCEDURE	PESO EN LA NOTA FINAL WEIGHT IN FINAL GRADE	OBSERVACIONES REMARKS
Realización de una prueba parcial	50% (convocatoria ordinaria)	Se realizará de forma voluntaria a la finalización de los bloques 1 y 2. Esta prueba parcial elimina materia.
Realización del examen final	50% o 100% (convocatoria ordinaria) 100% (convocatoria extraordinaria)	<p>El examen ordinario incluirá:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Únicamente el bloque 3 del temario para aquellos alumnos que hayan realizado la prueba parcial, independientemente de la calificación obtenida en dicha prueba. • El global de la asignatura para el resto de los alumnos. <p>El examen extraordinario englobará los tres bloques de la asignatura.</p>

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN ASSESSMENT CRITERIA

- **Convocatoria ordinaria. First Exam Session (Ordinary)**
Para **aquellos alumnos que realicen la prueba parcial**, en la calificación de la convocatoria ordinaria se considerará:
 - 50% nota obtenida en los ejercicios de los bloques 1 y 2 (parte 1) contenidos en la prueba parcial.



- 50% nota obtenida en los ejercicios del bloque 3 (parte 2) contenidos en el examen final de la convocatoria.

Para **aquellos alumnos que no realicen la prueba parcial**, en la calificación de la convocatoria ordinaria se considerará:

- 50% nota obtenida en los ejercicios de los bloques 1 y 2 contenidos en el examen final de la convocatoria (parte 1).
- 50% nota obtenida en los ejercicios del bloque 3 contenidos en el examen final de la convocatoria (parte 2).

- **Convocatoria extraordinaria^(*)Second Exam Session (Extraordinary / Resit) ^(*):**

En la calificación de la convocatoria extraordinaria se considerará:

- 50% nota obtenida en los ejercicios de los bloques 1 y 2 contenidos en el examen de la convocatoria (parte 1).
- 50% nota obtenida en los ejercicios del bloque 3 contenidos en el examen de la convocatoria (parte 2).

La calificación final en ambas convocatorias se obtendrá como el promedio de las calificaciones de cada una de las dos partes consideradas en la evaluación, salvo en el caso en el que el promedio resulte superior a 5 puntos sobre 10 pero alguna de las calificaciones de cada parte sea inferior a 3 puntos sobre 10. En este caso, la calificación final será de 4,9 (suspense). Es preciso señalar que la asignatura se aprueba o se suspende en su totalidad, no por partes, de forma que en ningún caso se conserva la nota de una parte aprobada de una convocatoria a otra ni de un curso a otro.

(*) Se entiende por convocatoria extraordinaria la segunda convocatoria.

(*)The term "second exam session (extraordinary/resit)" refers to the second official examination opportunity.

8. Consideraciones finales

Final remarks

