



GUÍA DE APRENDIZAJE

FÍSICA

GRADO EN INGENIERIA BIOMEDICA

CURSO ACADÉMICO
2026-27CÓDIGO
95000301CURSO
1CRÉDITOS
6 ECTSCARÁCTER
BÁSICASEMESTRE
**PRIMER
SEMESTRE**IDIOMA
ESPAÑOLCENTRO RESPONSABLE
E.T.S. DE INGENIEROS DE TELECOMUNICACIONDEPARTAMENTO RESPONSABLE
**ELECTRÓNICA FÍSICA, INGENIERÍA ELÉCTRICA Y
FÍSICA APLICADA**COORDINADOR/A
ELISA ANTOLÍN FERNÁNDEZ - elisa.antolin@upm.es

REQUISITOS OBLIGATORIOS

ASIGNATURAS REQUERIDAS

CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

ASIGNATURAS RECOMENDADAS

OTRAS RECOMENDACIONES

Matemáticas a nivel de segundo de bachillerato, incluyendo soltura al operar, representar gráficamente una función, derivar e integrar. También es recomendable Física a nivel de segundo de bachillerato. Se realizará una prueba para evaluar el conocimiento inicial de los alumnos (anónima; no cuenta en absoluto para la nota de la asignatura).

RESULTADOS

RD-1393/2007

Competencias

- CG08** Entender, aplicar, adaptar y desarrollar herramientas, técnicas y protocolos de experimentación con rigor metodológico comprendiendo las limitaciones que tiene la aproximación experimental.
- CG05** Tener capacidad de análisis y síntesis, pensar de forma integrada, abordar los problemas desde diferentes perspectivas y estar siempre preparado para ¿to think out of the box¿
- CG04** Trabajar de forma adecuada en un laboratorio incluyendo un registro anotado de las actividades y seguridad, manipulación y eliminación de residuos químicos o biológicos.
- CE07** Saber aplicar las ecuaciones elementales de la mecánica de fluidos en el cálculo de sistemas de conducción convencionales macroscópicos y en microfluídica.
- CG01** Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades o estudios posteriores de forma autónoma y con confianza.
- CE10** Comprender y saber aplicar la interrelación y las equivalencias entre sistemas mecánicos, hidráulicos, térmicos y eléctricos.
- CE11** Calcular y representar gráficamente los parámetros más relevantes de un experimento utilizando funciones matemáticas.
- CG09** Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales.
- CG11** Elaborar y defender argumentos y resolver los problemas de forma efectiva y creativa.
- CE06** Comprender y saber calcular el equilibrio y la dinámica de sistemas mecánicos
- CG07** Ser capaz de utilizar el método científico.

Resultados de aprendizaje

- RA212** Conocer, comprender y analizar las ecuaciones de balance y principios de conservación que rigen el equilibrio y la dinámica en los medios continuos
- RA209** Conocer, comprender y analizar las ecuaciones de la elasticidad como relaciones básicas del comportamiento de los sólidos y tejidos biológicos

- RA131** Reconocer la importancia del razonamiento abstracto y la necesidad de trasladar los problemas de ingeniería a formulaciones matemáticas.
- RA155** Saber ajustar correctamente los datos de mediciones experimentales por regresión lineal y no lineal con herramientas informáticas.
- RA33** RA40 - Conocer, aplicar y analizar los conceptos y leyes que rigen el comportamiento de fluidos en reposo y en movimiento
- RA132** Comprender las ventajas y el alcance del lenguaje matemático en la descripción de los problemas de disciplinas técnicas.
- RA17** Capacidad para elaborar informes con el tratamiento y la interpretación adecuada de resultados experimentales
- RA37** RA44 - Adquirir los conocimientos y técnicas necesarias para resolver y analizar problemas de Termodinámica
- RA30** RA32 - Conocer, comprender y dominar los conceptos y principios básicos de la Dinámica del punto material
- RA31** RA34 - Conocer, comprender y dominar los conceptos y principios básicos de la Dinámica de sistemas
- RA35** RA42 - Conocer y analizar los ciclos termodinámicos reversibles seguidos por un gas perfecto
- RA55** Elaborar documentos y preparar presentaciones para difundir los resultados de los trabajos
- RA34** RA41 - Conocer, aplicar y analizar los conceptos, leyes y principios de la Termodinámica
- RA36** RA43 - Comprender y analizar el segundo y tercer principio de la Termodinámica
- RA150** Representar datos y realizar representaciones derivadas de los mismos.
- RA4** Capacidad de emplear con rigor el lenguaje matemático.

DESCRIPCIÓN

El programa de la asignatura cubre los temas de mecánica clásica, elasticidad, dinámica de fluidos y termodinámica. Para desarrollarlo este próximo curso disponemos de catorce semanas. Debemos tener en cuenta que parte de los alumnos no han cursado Física en segundo de Bachillerato, por lo tanto, se comienza desde lo más básico.

Durante aproximadamente la primera semana, comenzaremos con la presentación de la asignatura y discutiremos los rudimentos matemáticos necesarios para el desarrollo del curso. A continuación se abre un

bloque de cinco semanas y media para estudiar la mecánica, comenzando por la dinámica del punto material y las bases de la cinemática (conceptos de sistema de referencia, espacio, tiempo, trayectoria, velocidad y aceleración). Habrá también una sección fundamental dedicada al trabajo mecánico y la energía. Finalmente, discutiremos el movimiento de sistemas de partículas y sólidos rígidos, con una sección dedicada a la estática y equilibrio de sólidos.

A continuación, y durante una semana y media, se ofrece un tema introductorio sobre elasticidad de materiales, estudiando las deformaciones de tracción, compresión, flexión, torsión, y cizalladura.

En el siguiente bloque, de tres semanas y media se estudiarán los fluidos ideales, estáticos y en movimiento, y se introducirán los fenómenos que aparecen en fluidos reales, así como las propiedades de la superficie de los líquidos y la capilaridad.

Por último, se estudiarán durante tres semanas conceptos básicos de termodinámica, y el Primer y Segundo Principios.

Complementando la sección teórica y de resolución de problemas, todos los estudiantes realizarán cuatro prácticas de laboratorio con las que se busca que los estudiantes aprendan a tomar medidas y a analizar y presentar los datos de los experimentos correctamente. Estas prácticas están centradas en los siguientes aspectos.

- 1) Medidas directas de magnitudes y su incertidumbre.
- 2) Medidas indirectas de magnitudes y propagación de incertidumbre desde las medidas directas.
- 3) Técnica de análisis de datos mediante ajuste lineal por mínimos cuadrados.
- 4) Elaboración de informes y representación gráfica de resultados.

TEMARIO

1. Mecánica

- 1.1. Análisis dimensional. Vectores
- 1.2. Dinámica y cinemática de la partícula
- 1.3. Trabajo y energía
- 1.4. Sistemas de partículas y sólido rígido
- 1.5. Equilibrio y estática

2. Elasticidad



2.1. Ley de Hooke, coeficientes elásticos

2.2. Flexión y torsión

3. Fluidos

3.1. Fluidos ideales

3.2. Fluidos reales

3.3. Fenomenos de superficie y capilaridad

4. Termodinámica

4.1. Conceptos generales. Teoría cinética de los gases

4.2. Primer Principio de la Termodinámica

4.3. Segundo Principio de la Termodinámica

ACTIVIDADES

☒ Actividad evaluable ☐ Actividad formativa

Clases de teoría y problemas

SEMANAS

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

E

PRESENCIALIDAD

DURACIÓN TOTAL

LUGAR

GRUPO

Presencial

48h 00m

Aula (en horario)

Normal

TEMAS

T1

T2

T3

T4

METODOLOGÍA

Clase de Problemas

Lección Magistral



Prácticas de laboratorio

SEMANAS

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

E

PRESENCIALIDAD

Presencial

DURACIÓN TOTAL

08h 59m

LUGAR

Laboratorio

GRUPO

Reducido

TEMAS

T1

T2

T3

T4

METODOLOGÍA

Prácticas de Laboratorio

Prácticas de laboratorio

SEMANAS

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

E

PRESENCIALIDAD

Presencial

DURACIÓN TOTAL

00h 01m

LUGAR

Laboratorio

EVALUACIÓN

Progresiva, Global, Extraordinaria

PONDERACIÓN

20%

NOTA MÍNIMA

0

No recup.

RECUPERABLE

No

JUSTIFICACIÓN

Las cuatro prácticas de laboratorio se consideran Actividades No Recuperables (ANR). Esto es así por la necesidad de utilizar unos montajes de laboratorio que solo estarán disponibles en las fechas especificadas y porque las actividades presenciales de laboratorio cubren unos aprendizajes que solo pueden obtenerse trabajando en el propio laboratorio durante el periodo docente, en particular las competencias CG04 y CG08. La evaluación de las prácticas de laboratorio se realiza tanto in situ, con pruebas durante las sesiones, como ex situ.

TEMAS

T1

T2

T3

T4

METODOLOGÍA

Examen de Prácticas

Otras técnicas

RESULTADOS EVALUADOS

CE11

CG01

CG04

CG05

CG07

CG08

CG09

RA17

RA30

RA31

RA33

RA34

RA35

RA36

RA37

RA155

RA150

Pruebas de control

SEMANAS

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

E

PRESENCIALIDAD

Presencial

DURACIÓN TOTAL

01h 00m

LUGAR

Aula de examen

EVALUACIÓN

Progresiva

PONDERACIÓN

10%

NOTA MÍNIMA

0

TEMAS

T1

T2

T3

T4

METODOLOGÍA

Examen Escrito

RESULTADOS EVALUADOS

CG05

CG11

CE06

RA4

RA30

RA31

RA33

RA34

RA35

RA36

RA37

RA131

RA132

RA209

RA212



Examen parcial

SEMANAS

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

E

PRESENCIALIDAD

Presencial

DURACIÓN TOTAL

01h 30m

LUGAR

Aula de examen

EVALUACIÓN

Progresiva

PONDERACIÓN

40%

NOTA MÍNIMA

5

TEMAS

T1

METODOLOGÍA

Examen Escrito

RESULTADOS EVALUADOS

CG01

CG05

CG11

CE06

RA4

RA30

RA31

RA131

RA132

RA150

Examen final (Evaluación progresiva)

SEMANAS

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

E

PRESENCIALIDAD

Presencial

DURACIÓN TOTAL

01h 30m

LUGAR

Aula de examen

EVALUACIÓN

Progresiva

PONDERACIÓN

40%

NOTA MÍNIMA

5

TEMAS

T3

T4

T2

METODOLOGÍA

Examen Escrito

RESULTADOS EVALUADOS

CE07

CG01

CG05

CG11

RA4

RA33

RA34

RA35

RA36

RA37

RA131

RA132

RA150

RA209

RA212

CE10

Examen final (Evaluación global)

SEMANAS

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

E

PRESENCIALIDAD

Presencial

DURACIÓN TOTAL

03h 00m

LUGAR

Aula de examen

EVALUACIÓN

Global

PONDERACIÓN

80%

NOTA MÍNIMA

5

TEMAS

T1

T2

T3

T4

METODOLOGÍA

Examen Escrito

RESULTADOS EVALUADOS

CE07

CG01

CG05

CG11

CE06

RA4

RA30

RA31

RA33

RA34

RA35

RA36

RA37

RA131

RA132

RA150

RA209

RA212

CE10



Examen extraordinario

SEMANAS

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

E

PRESENCIALIDAD

DURACIÓN TOTAL

LUGAR

EVALUACIÓN

PONDERACIÓN

NOTA MÍNIMA

Presencial

03h 00m

Aula de examen

Extraordinaria

80%

5

TEMAS

T1

T2

T3

T4

METODOLOGÍA

Examen Escrito

RESULTADOS EVALUADOS

CE07

CG01

CG05

CG11

CE06

RA4

RA30

RA31

RA33

RA34

RA35

RA36

RA37

RA131

RA132

RA150

RA209

RA212

CE10

PLANIFICACIÓN SEMANAL

Actividad evaluable

Actividad formativa

Semana con actividad

E

 Período de exámenes

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
Clases de teoría y problemas	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	.	.	
Prácticas de laboratorio		.			.				.				.			
Prácticas de laboratorio		.			.				.				.			
Pruebas de control					.							.				
Examen parcial								.								
Examen final (Evaluación progresiva)																.
Examen final (Evaluación global)																.
Examen extraordinario																.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios Generales

Sistema de evaluación de la asignatura

Los alumnos serán evaluados mediante **evaluación progresiva**. En este sistema, la calificación de los alumnos se calcula teniendo en cuenta todas las actividades de evaluación realizadas durante el cuatrimestre (Exámenes Parcial y Final, pruebas de control y actividades de laboratorio).

Los alumnos puede presentarse a un Examen Parcial, el cual, en caso de obtener una nota mayor o igual a 5.0, les libera materia para el Examen Final. Los alumnos que superen esta nota umbral y así lo deseen pueden examinarse de todo el temario en el Examen Final para mejorar su nota. En caso de obtener una nota inferior a 5.0 en el Examen Parcial, deben examinarse de todo el temario en el Examen Final.

Actividades No Recuperables

Las cuatro prácticas de laboratorio se consideran Actividades No Recuperables (ANR). Esto es así por la necesidad de utilizar unos montajes de laboratorio que solo estarán disponibles en las fechas especificadas y porque las actividades presenciales de laboratorio cubren unos aprendizajes que solo pueden obtenerse trabajando en el propio laboratorio durante el periodo docente, en particular las competencias CG04 y CG08. La evaluación de las prácticas de laboratorio se realiza tanto in situ, con pruebas y entregas durante las sesiones, como ex situ.

Las prácticas de laboratorio se realizarán por parejas. Cada pareja realizará cuatro prácticas. Los turnos específicos de prácticas para cada pareja se especificarán con antelación, pero se adelanta aquí que serán de lunes a jueves, de 15:00 a 17:15 en la semanas especificadas tentativamente en esta guía de aprendizaje. A principio de curso se informará de cuáles son las fechas definitivas.

No existe una nota mínima para las actividades de laboratorio o las pruebas de control.

IMPORTANTE: Cualquier evaluación o entrega realizada podrá estar sujeta a una evaluación oral complementaria por parte del profesor para validar que se ha realizado por el alumno sin ayuda de sistemas de inteligencia artificial u otras ayudas externas.

Criterios de Evaluación en Convocatoria Ordinaria. Evaluación progresiva

Criterios de evaluación

El alumnado puede realizar un Examen Parcial para liberar materia de cara al Examen Final.

CASO 1

Si la persona obtiene una nota igual o superior a 5.0 en el Examen Parcial, liberará la materia contenida en dicho examen y tendrá derecho a examinarse solo del resto de la asignatura en el Examen Final, salvo que elija examinarse de todo el temario en el Examen Final para subir nota. Si el alumno obtiene una nota igual o superior a 5.0 en los Exámenes Parcial y Final (ambos), su nota se calculará de la siguiente manera:

$NOTA = 40\% \text{ Examen Parcial} + 20\% \text{ Evaluación del trabajo de laboratorio} + 40\% \text{ Examen Final}$

A esta NOTA se le sumará la calificación obtenida en las pruebas de control (máximo de 0.5 puntos por prueba), de modo que la nota final será:

$NOTA \text{ FINAL} = NOTA + NOTA \text{ PRUEBAS DE CONTROL}$

Si el alumno no consigue la nota mínima de 5.0 en el Examen Final se considerará que no supera la asignatura, independientemente de la calificación obtenida en el Examen Parcial.

Para superar la asignatura, la NOTA FINAL deberá ser mayor o igual a 5 puntos sobre 10.

CASO 2

Si la persona no llega a la nota mínima de 5.0 en el Examen Parcial, se tendrá que examinar de todo el temario en el Examen Final. En este caso, así como en el caso de los alumnos cuya nota en el Examen Parcial sea igual o superior a 5.0, pero deseen presentarse al Examen Final con todo el temario para subir nota, para aprobar la asignatura se debe cumplir: (a) obtener una calificación igual o superior a 5.0 en el Examen Final y (b) que la nota en cada una de las dos partes que componen el Examen Final sea superior a 3.0 (parte de mecánica por un lado, que ya se cubrió en el parcial, y el resto de temas por otro). Si se cumplen estas condiciones, la nota se calculará así:

$NOTA \text{ FINAL} = 80\% \text{ Examen Final} + 20\% \text{ Evaluación del trabajo de laboratorio} + \text{hasta un punto extra por el resultado de las Pruebas de Control.}$

Si la persona no consigue la nota mínima de 5.0 en el Examen Final o no consigue obtener una nota igual o mayor que 3.0 en ambas partes de este examen, se considerará que no supera la asignatura.

Para superar la asignatura, la NOTA FINAL deberá ser mayor o igual a 5 puntos sobre 10.

Actividades:

- Prácticas de laboratorio (20%)
- Pruebas de control (10%)
- Examen Parcial (40%)
- Examen final (evaluación progresiva) (40%)

Actividades

- Prácticas de laboratorio (20%)
- Pruebas de control (10%)
- Examen parcial (40%)
- Examen final (Evaluación progresiva) (40%)

Criterios de Evaluación en Convocatoria Ordinaria. Prueba global

Criterios de evaluación

Las personas que elijan no realizar el Examen Parcial, realizarán sólo el Examen Final. Para aprobar la asignatura se debe: (a) obtener una calificación igual o superior a 5.0 en el Examen Final y (b) que la nota en cada una de las dos partes que componen el Examen Final sea superior a 3.0 (parte de mecánica por un lado y el resto de temas por otro). Si se cumplen estas condiciones, la nota se calculará así:

NOTA FINAL = 80% Examen Final + 20% Evaluación del trabajo de laboratorio.

Para superar la asignatura, la NOTA FINAL deberá ser mayor o igual a 5 puntos sobre 10.

Actividades:

- Prácticas de laboratorio (20%)
- Examen Final (evaluación global) (80%)

Actividades

- Prácticas de laboratorio (20%)
- Examen final (Evaluación global) (80%)

Criterios de Evaluación en Convocatoria Extraordinaria

Criterios de evaluación

Las personas que no superen la asignatura en la convocatoria ordinaria tienen derecho a ser evaluados en convocatoria extraordinaria. En esta convocatoria la nota tiene en cuenta las calificaciones de las ANR realizadas durante el curso (prácticas de laboratorio) y la nota del examen final extraordinario. El examen final extraordinario comprende todo el temario de la asignatura.

Si la persona obtiene: (a) una nota igual o superior a 5.0 en el Examen Final Extraordinario y (b) una nota igual o superior a 3.0 en cada una de las dos partes que lo componen, su nota final se calculará así:

NOTA FINAL = 80% Examen Final Extraordinario + 20% Evaluación del trabajo de laboratorio

La calificación del laboratorio que se utiliza para este cálculo es la que se haya obtenido durante el curso, al ser el laboratorio una ANR.

Si la persona no consigue la nota mínima de 5.0 en el Examen Final Extraordinario o no consigue una nota igual o superior a 3.0 en cada una de las dos partes que componen el Examen Extraordinario se considerará que no supera la asignatura.

La NOTA FINAL para superar la asignatura en la convocatoria extraordinaria deberá ser mayor o igual a 5 puntos sobre 10.

Actividades:

- Prácticas de laboratorio (20%)
- Examen extraordinario (80%)

Actividades

- Prácticas de laboratorio (20%)
- Examen extraordinario (80%)

RECURSOS

Equipamiento

Laboratorio de Física A031

Bibliografía

Tipler, P.A., Mosca, G. "Física", vol. 1 y 2, 6ª edición, Ed. Reverté, 2010

Libro clásico de Física General. Cubre casi todo el temario de la asignatura exceptos algunas partes de los temas de fluidos y elasticidad.

Sears, Zemansky, Young y Freedman, Física universitaria (12ª Ed.) (Pearson Educación, México 2009).

Libro clásico de Física General. Cubre casi todo el temario de la asignatura exceptos algunas partes de los temas de fluidos y elasticidad.

Kane, J. W. and Sternheim, M. M., "Física", Reverté

Libro de Física General orientado a las ciencias de la vida.

Web

Burbano, Burbano & Gracia, "Física General", Ed. Tébar

Cubre los aspectos de fluidos que no cubren Tipler y Sears.

Bibliografía

Jou, Llebot, Pérez, "Física para ciencias de la vida", Ed. McGrawHill

Libro de Física General orientado a las ciencias de la vida.



Web

<http://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/>

Plataforma de comunicación con los estudiantes donde se colgará información del curso y materiales didácticos.

Bibliografía

<https://www.khanacademy.org/science/physics>

Portal online con explicaciones en vídeo y escritas de Física General (en inglés)