



UNIVERSIDAD  
DE MÁLAGA

Facultad de Ciencias  
Departamento de Física Aplicada I

**From:** Rafael Roa [rafaroo@uma.es](mailto:rafaroo@uma.es)  
**Subject:** Aprobación por trámite urgente de guías docentes curso 2021/22  
**Date:** 6 July 2021 at 10:59  
**To:** undisclosed-recipients: ;



Estimados compañeros,

Según el apartado 2.F.c del Plan de Ordenación Docente de la UMA para el curso 2021/22, "corresponde a los Consejos de departamento la revisión y aprobación de las guías docentes, constatando que todos los apartados obligatorios están adecuadamente cumplimentados".

Por orden del Director del Departamento, se solicita del departamento la aprobación de las guías docentes de las asignaturas para el próximo curso 2021/22. La aprobación se solicita mediante la vía de trámite de asuntos con carácter urgente a que se refiere el Artículo 17.1 del Reglamento de funcionamiento interno del Consejo de Departamento de Física Aplicada de la Universidad de Málaga.

Artículo 17.1. El Consejo de Departamento sólo podrá adoptar acuerdos si están presentes, al menos, la tercera parte de sus miembros, cuya comprobación podrá ser solicitada por cualquiera de éstos antes de la votación. No obstante, los asuntos de trámite con carácter urgente podrán ser sometidos a aprobación por la vía de urgencia que consistirá en el envío por escrito a todos los miembros del Consejo de la información a tratar, entendiéndose que si en el plazo de 48 horas no hay notificación en contra, serán aprobados en los términos planteados en la consulta.

Saludos.

--  
Rafael Roa  
Física Aplicada I  
Facultad de Ciencias  
Universidad de Málaga  
29071 Málaga (Spain)

[email.rafaroo@uma.es](mailto:email.rafaroo@uma.es)  
tel: +34 951 953 216  
web:<http://fis.cie.uma.es/~rafaroo>

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

### DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Graduado/a en Biología por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Facultad de Ciencias
<b>Asignatura:</b>	Física
<b>Código:</b>	106
<b>Tipo:</b>	Formación básica
<b>Materia:</b>	Física
<b>Módulo:</b>	Materias Básicas Instrumentales para la Biología
<b>Experimentalidad:</b>	69 % teórica y 31 % práctica
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	1
<b>Semestre:</b>	2
<b>Nº Créditos:</b>	6
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	150
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	72
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	30
<b>Página web de la asignatura:</b>	

### EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	FÍSICA APLICADA I
<b>Área:</b>	FÍSICA APLICADA (I)

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: JOSE JAVIER MARTINEZ SERRANO	javiermserrano@uma.es	952137282	-	-
DIETMAR LEINEN	dietmar@uma.es	+34952131928	DFAIq2 Dpto. Física Aplicada I (Módulo de Química, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	
JAVIER RUIZ DEL CASTILLO	jruiz@uma.es	952137059	DFAIq2 Dpto. Física Aplicada I (Módulo de Química, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	

### RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

Por tratarse de una asignatura de primer curso de Universidad, no tiene asignados prerequisites académicos específicos. No obstante, para preparar la asignatura de manera asequible, son necesarios los conocimientos de matemáticas y física de los cursos de Bachillerato, sólidamente adquiridos y consolidados. Se recomienda también poseer la capacidad para la resolución de problemas matemáticos que puedan plantearse en la asignatura, así como mostrar aptitud para aplicar los conocimientos adquiridos. El estudiante adquirirá los conocimientos básicos de los principios, magnitudes físicas y las aplicaciones básicas de la Física en relación con los seres vivos, organizados sobre los siguientes contenidos: Mecánica clásica y mecánica de fluidos, Termodinámica, Electricidad y Ondas.

### CONTEXTO

Es indudable la influencia que la Física ha ejercido en el desarrollo de la Biología. Baste como ejemplo citar el desarrollo de numerosas técnicas basadas en principios físicos que ha permitido profundizar en sistemas biológicos de complejidad cada vez mayor. El objetivo de este programa es «convencer» a los estudiantes de que la Física es útil y que el conocimiento de las leyes de la Física les puede resultar enormemente útil en su profesión futura de biólogo. Para lograr esto se utilizan ejemplos biológicos para ilustrar cada principio físico. La programación que se propone pone especial énfasis en la integración de los conocimientos específicos de la Física con los de otras áreas relacionadas con la Biología. Así, este programa se ha centrado preferentemente en la búsqueda de esas vías de acercamiento entre Física y Biología. La asignatura se ha dividido en bloques. En el primero de ellos se tratan de forma breve cuestiones básicas que ha de dominar cualquier biólogo, como son la realización de medidas de forma adecuada y la correcta expresión de los resultados; asimismo se aborda la cuestión de la relación existente entre tamaño y función de los organismos vivos. El segundo bloque comienza con una introducción a la mecánica, para describir y explicar el movimiento de los cuerpos y hallar las condiciones necesarias para el estado de reposo en éstos. A continuación se estudian temas fundamentales, como deformación de biomateriales y mecánica de fluidos. En el tercer bloque se recopila un estudio básico sobre termodinámica. Como en los seres vivos el metabolismo implica numerosas transformaciones energéticas, la termodinámica juega un papel importante en la Física. En el bloque cuarto (Electromagnetismo) se discuten los principios básicos de la electrostática y de las corrientes eléctricas necesarias para entender los fenómenos bioeléctricos. Además, se incluye el magnetismo, haciendo hincapié en el papel que desempeña el electromagnetismo en la utilización práctica de la electricidad y en los efectos biológicos de los campos magnéticos. El bloque quinto se encarga del estudio de las ondas, principalmente el sonido y la luz. Se hace también un estudio de los principios básicos de la óptica, para entender el funcionamiento del ojo y de instrumentos básicos en Biología, como el microscopio.

### COMPETENCIAS

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





## 1 Competencias generales y básicas. Competencias básicas o transversales.

### Competencias básicas o transversales (CG1 a CG9)

- CG1: Poseer conocimientos del área de estudio de la Biología que incluyan desde los aspectos más básicos, adquiridos en la educación secundaria, hasta aquellos procedentes de la vanguardia de esta disciplina.  
 CG2: Saber aplicar los conocimientos teóricos al trabajo práctico y resolver problemas dentro del área de estudio de la Biología de una manera profesional.  
 CG3: Tener capacidad de reunir e interpretar datos para emitir juicios que incluyan una reflexión crítica sobre temas relevantes de índole científica, social o ética, por medio de la elaboración y defensa de argumentos  
 CG4: Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones del ámbito biológico a un público tanto especializado como no especializado.  
 CG5: Haber desarrollado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.  
 CG6: Desarrollar la capacidad de organizar, planificar y trabajar en grupo.  
 CG7: Desarrollar la capacidad de comunicación oral y escrita en el ámbito científico en español y en otra lengua extranjera de relevancia para el ejercicio profesional.  
 CG8: Ser capaz de utilizar las fuentes de información dentro del ámbito de las Ciencias de la Vida.  
 CG9: Desarrollar la creatividad, la capacidad de iniciativa y la cultura emprendedora.

## 2 Competencias específicas. Competencias específicas.

### Competencias específicas (CE1 a CE53)

- CE1: Adquirir un conocimiento adecuado de las leyes físicas que rigen los procesos biológicos.

## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

### Fundamentos de Mecánica.

- Tema 1: Cinemática.  
 Tema 2: Dinámica Newtoniana.  
 Tema 3: Trabajo y Energía.  
 Tema 4: Conservación cantidad de movimiento. Rotación del sólido rígido.

### Fundamentos de Mecánica de Fluidos

- Tema 5: Estática de fluidos.  
 Tema 6: Dinámica de fluidos.  
 Tema 7: Fluidos viscosos.  
 Tema 8: Cohesión en líquidos. Tensión superficial.

### Fundamentos de Termodinámica.

- Tema 9: Temperatura, calor y trabajo.  
 Tema 10: Energía interna. Primer principio.  
 Tema 11: Entropía. Segundo principio.

### Fundamentos de Electromagnetismo.

- Tema 12: Fuerza, Campo y Corriente Eléctrica.  
 Tema 13: Magnetismo. Inducción Electromagnética.

### Fundamentos de Óptica.

- Tema 14: Naturaleza de la Luz. Interacción Luz-Materia. Óptica Geométrica.

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

### Actividades presenciales

#### Actividades expositivas

- Lección magistral Competencia 2.1 CE1

#### Actividades prácticas en aula docente

- Resolución de problemas Competencia 1.4 CG4

#### Actividades prácticas en instalaciones específicas

- Prácticas en laboratorio Competencia 1.6 CG6

## ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Después de estudiar cada uno de los capítulos que se nombran a continuación y de realizar los ejercicios y problemas correspondientes, el alumno deberá:

- 1.-Conceptos básicos de Mecánica.  
 Discernir diferentes tipos de movimientos.  
 Identificar las fuerzas que actúan en cada momento.  
 Determinar si un sistema se encuentra en equilibrio o no.  
 Calcular la energía puesta en juego.

- 2.-Mecánica de fluidos.  
 Calcular la presión en el interior de un fluido.  
 Determinar si un cuerpo se hundirá o no en un fluido.  
 Determinar velocidad y presión en cualquier punto de un fluido en movimiento.  
 Identificar el régimen de flujo de un fluido.  
 Analizar fuerzas de sustentación.  
 Conocer los fenómenos de centrifugación y sedimentación.

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





### 3.-Termodinámica

Aplicar los conceptos y principios básicos de la termodinámica a cuestiones de interés tecnológico en general.  
Aplicar la termodinámica a la resolución de cuestiones de termoquímica.  
Aplicar la termodinámica al análisis del equilibrio en general.  
Realizar balance energético en los seres vivos.

### 4.-Electromagnetismo

Plantear y resolver circuitos poco complejos.

### 5.-Ondas

Reconocer las peculiaridades y características de las ondas mecánicas.

### 6.-La luz. Óptica básica.

Identificar los diferentes fenómenos que puede sufrir la luz.  
Entender el funcionamiento del ojo humano.  
Interpretar el funcionamiento del microscopio.

## PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Los criterios de evaluación son:

Primera convocatoria ordinaria:

- Prueba escrita hacia la mitad del curso (15 % de nota final). Se podrán incluir tareas como resolución de ejercicios, pequeños controles, etc.

- Actividades prácticas de laboratorio: Supondrá un 10 % de la nota.

- El 75 % de la nota final se determinará a partir de un examen escrito de toda la materia.

Segunda convocatoria ordinaria:

- Actividades prácticas de laboratorio (10 % de la nota).

- Examen escrito final (90 % de la nota).

Resto de convocatorias: La nota final provendrá de un examen escrito.

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

### Básica

Física para la ciencia y la tecnología; P. A. Tipler, G. Mosca

Física de los Procesos Biológicos; F. Cussó, C. López, R. Villar

Física para ciencias de la vida; D. Jou, J. E. Llebot, C. Pérez

Física para las ciencias de la vida y de la salud; A. H. Cromer

Física Universitaria; F. W. Sears, M. W. Zemansky, H. D. Young, R. A. Freedman

Principios con aplicaciones; Douglas. C. Giancoli

## DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

### ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Lección magistral Competencia 2.1 CE1	42	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prácticas en laboratorio Competencia 1.6 CG6	9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Resolución de problemas Competencia 1.4 CG4	9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>	<b>60</b>		

### ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL

Descripción	Horas
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>	<b>75</b>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN</b>	<b>15</b>
<b>TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE</b>	<b>150</b>

## ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





## ESCENARIO SEMIPRESENCIAL

Clases presenciales para los grupos presenciales.  
Clases online (si la conectividad lo permite) para los grupos no presenciales.  
Material autocontenido de cada bloque temático y ejercicios.  
Tareas específicas para cada bloque temático que el alumno entregará en el campus virtual.

## ESCENARIO NO PRESENCIAL

Clases online (si la conectividad lo permite) y material auto-contenido (presentaciones y ejercicios).  
Entrega de actividades (ejercicios) en el campus virtual.

## PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

### ESCENARIO A (SEMIPRESENCIAL)

#### 1ª Convocatoria ordinaria:

Las prácticas contribuyen con un 10 % a la nota final.  
Examen a mitad del cuatrimestre, que según las circunstancias podrá ser presencial u online. Contribuye con un 15 % a la nota final.  
Examen final, que según las circunstancias podrá ser presencial u online, y que constituirá un 75 % de la nota final.

#### 2ª Convocatoria ordinaria:

Las prácticas contribuyen con un 10 % a la nota final.  
Examen presencial u online (según las circunstancias), que supondrá un 90 % de la nota.

#### Convocatorias extraordinarias:

Examen presencial u online (100 % de la nota).

### ESCENARIO B (NO PRESENCIAL)

#### 1ª Convocatoria ordinaria:

Las prácticas contribuyen con un 10 % a la nota final.  
Examen online parcial (parcial 1) de aproximadamente la mitad de los contenidos de la asignatura que deberá ser superado con una nota mínima de 3 puntos (sobre 10). Elimina materia. Este examen supondrá el 45 % de la nota final.  
Examen online parcial (parcial 2) de los contenidos de la segunda mitad de la asignatura, que supondrá el 45 % de la nota final. Es condición necesaria para poder realizar este examen obtener una nota mínima de 3 puntos (sobre 10) en el examen parcial 1.

Examen final de los contenidos de toda la asignatura. Este examen es obligatorio para aquellos alumnos que hayan obtenido una nota inferior a 3 puntos (sobre 10) en el primer examen online parcial. Aquellos alumnos que hayan superado el examen parcial 1 pueden presentarse a este examen en lugar de al examen parcial 2. El examen final contribuirá con un 90 % a la nota final.

#### 2ª Convocatoria ordinaria:

Las prácticas contribuirán con un 10 % a la nota final.  
Examen online o presencial, que contribuirá al 90 % de la nota.

#### Convocatoria extraordinaria:

Examen final (100 % de la nota).

## CONTENIDOS

Los contenidos no se verán alterados.

## TUTORÍAS

### ESCENARIO SEMIPRESENCIAL

Cuando sea posible tendrán carácter presencial. En caso contrario se realizarán a través de correo electrónico o videoconferencia.

### ESCENARIO NO PRESENCIAL

Se realizarán por correo electrónico y video conferencia.





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Graduado/a en Bioquímica por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Facultad de Ciencias
<b>Asignatura:</b>	Física
<b>Código:</b>	102
<b>Tipo:</b>	Formación básica
<b>Materia:</b>	Física General
<b>Módulo:</b>	Física, Matemática e Informática para las Biociencias Moleculares
<b>Experimentalidad:</b>	69 % teórica y 31 % práctica
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	1
<b>Semestre:</b>	1
<b>Nº Créditos:</b>	6
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	150
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	72
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	30
<b>Página web de la asignatura:</b>	

## EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	FÍSICA APLICADA I
<b>Área:</b>	FÍSICA APLICADA (I)

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: JUAN JOSE ALONSO PEREDA	jjalonso@uma.es	952132039	DFAIq2 Dpto. Física Aplicada I (Módulo de Química, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	

## RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

El curso asume que el alumno ha estudiado "Física y Química" en 1º de Bachillerato.

Antes de que comience el curso: se recomienda repasar con detalle los contenidos de las asignaturas de "Física y Química" y "Matemáticas" de Bachillerato, para que las clases puedan ser provechosas.

Durante el curso: se recomienda un ritmo continuo de estudio, invirtiendo al menos una hora de estudio por cada hora de clase teórica recibida. Los problemas propuestos deben llevarse hechos a la clase de problemas, donde se resuelven las dificultades o dudas que hayan surgido al tratar de resolverlos. Se recomienda completar los informes/reports propuestos en cada sesión de laboratorio tras cada visita al mismo.

Se recomienda hacer hincapié en la comprensión de los conceptos centrales de cada tema más que en la memorización de detalles. Se recomienda resolver los problemas partiendo de una hoja en blanco, sin echar mano de apuntes o libros.

## CONTEXTO

La asignatura abarca el temario de una física general.

## COMPETENCIAS

### 2 Competencias específicas. Competencias específicas

- CE1** Entender las bases físicas y químicas de los procesos biológicos, así como las principales herramientas físicas, químicas y matemáticas utilizadas para investigarlos.

## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

### INTRODUCCIÓN

Análisis dimensional. Leyes de escala. Tratamiento de datos en el laboratorio.

### MECÁNICA

Cinemática. Leyes de Newton. Fuerzas de la naturaleza. Trabajo y energía. Estática. Elasticidad.

### FLUIDOS

Presión hidrostática y principio de Arquímedes. Dinámica de un fluido ideal. Dinámica de un fluido real: viscosidad. Movimiento de un cuerpo en el seno de un fluido. Fuerzas de cohesión..

### ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO

Campo y potencial electrostáticos. Condensadores. Corriente eléctrica. Campo magnético. Campo magnético sobre partículas cargadas.

### ÓPTICA

Ondas. Naturaleza de la luz. Reflexión y refracción. Lentes delgadas. Interferencia y difracción.

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : https://sede.uma.es/web/guest/verifica

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





## TERMODINÁMICA

Temperatura. Calor. Gas ideal. Primer y Segundo Principio de la Termodinámica.

## RADIATIVIDAD

Núcleo atómico. Fuerzas nucleares. Estabilidad nuclear. Desintegración radiactiva.

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

#### Actividades presenciales

##### Actividades expositivas

Lección magistral Clases de teoría

##### Actividades prácticas en aula docente

Resolución de problemas Clases de problemas

##### Actividades prácticas en instalaciones específicas

Prácticas en laboratorio Prácticas de laboratorio

### ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

#### RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

El alumno deberá comprender el contenido de las lecciones expuestas en clase, ser capaz de resolver individualmente problemas sencillos relacionados con esos contenidos, y ser capaz de tomar medidas y analizar datos en experimentos sencillos propuestos en el laboratorio. El alumno no podrá distribuir a terceras personas el material docente proporcionado por el profesor en la asignatura.

#### PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Primera convocatoria ordinaria:

La nota final se desglosa en tres pruebas: prácticas de laboratorio (10% de la nota final), parcial Midterm escrito a mitad del semestre (15%), y un examen Final escrito de toda la materia (75 %). Es necesario superar la primera prueba para aprobar la asignatura. La segunda prueba no elimina materia, es voluntaria, aunque cuenta para la nota final. En las pruebas escritas el alumno debe demostrar su nivel de comprensión de los contenidos explicados en clase contestando preguntas conceptuales breves y resolviendo problemas sencillos. Para superar las prácticas los alumnos, tras la realización de 5 sesiones de laboratorio, presentarán un cuaderno de prácticas.

Para que una prueba contribuya a la nota final es condición necesaria aprobarla (obtener en ella una nota mínima de 5 sobre 10).

Alumnos que se presenten al examen Final escrito perderán la condición de "No presentado".

Segunda convocatoria ordinaria:

Si lo desea, el alumno conserva las calificaciones obtenidas en Prácticas (10%) y en el Midterm (15%) durante el curso. El resto de la nota final proviene de un examen Final escrito (un 75% si conserva las calificaciones anteriores, un 100% en caso contrario). En esta prueba escrita el alumno debe demostrar su nivel de comprensión de los contenidos explicados en clase contestando preguntas conceptuales breves y resolviendo problemas sencillos. Para que una prueba contribuya a la nota final es condición necesaria aprobarla (obtener en ella una nota mínima de 5 sobre 10).

Alumnos que se presenten a este examen Final perderán la condición de "No presentado".

Resto de convocatorias:

La nota final proviene de un examen Final escrito. En esta prueba escrita el alumno debe demostrar su nivel de comprensión de los contenidos explicados en clase contestando preguntas conceptuales breves y resolviendo problemas sencillos.

Alumnos que se presenten a este examen Final perderán la condición de "No presentado".

### BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

#### Básica

Física para ciencia y tecnología; Tipler & Mosca; Ed. Reverté (cualquier edición)

Física para ingeniería y ciencias; Ohanian & Markert; Ed. McGraw-Hill (cualquier edición)

Física universitaria. Young & Freeman & Sears & Zemansky; Ed. Addison-Wesley (cualquier edición)

#### Complementaria

Conceptual Physics; P. Hewitt; Ed. Addison-Wesley (cualquier edición)

Lectures on Physics; R. P Feynman, R. B. Leighton, M. Sands; Ed. Addison-Wesley (cualquier edición)

Physics for the inquiring mind; E. M. Rogers; Ed. Princeton University Press (cualquier edición)

### DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

#### ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Lección magistral Clases de teoría	42	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Resolución de problemas Clases de problemas	8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

**Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887**

**Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>**

**FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |**

**FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |**





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Prácticas en laboratorio Prácticas de laboratorio	10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>		<b>60</b>	
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>			
Descripción	Horas		
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>		<b>75</b>	
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN</b>		<b>15</b>	
<b>TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE</b>		<b>150</b>	

## ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

#### ESCENARIO A:

-Clases de teoría: se impartirán en formato híbrido en los días/horas previstos (según el horario detallado de la titulación). El profesor impartirá estas clases desde el aula usando ordenador y tablilla digital en presencia de uno de los semigrupos rotatorios que organice el Vicedecanato de Ordenación Académica. Dará instrucciones de cómo enlazarlas sincronamente en línea a estas clases a los alumnos del otro semigrupo. Proporcionará en una página web en CampusVirtual todo el material usado en las clases. El alumno tendrá prohibida la difusión a terceros de este material. El alumno tendrá prohibido grabar y difundir audio/video de estas clases sincronicas. Los alumnos del semigrupo rotatorio a los que corresponda asistir en línea accederán a estas sesiones en modo síncrono a través de la página web de la asignatura en CampusVirtual. El profesor podrá cancelar in situ la clase en el aula si juzga que no se cumplen todas las condiciones de seguridad.

-Clases de problemas: se impartirán presencialmente en los días/horas previstos a grupos reducidos con un tamaño máximo de 33 alumnos. Los alumnos asistirán respetando las distancias y medidas de seguridad para espacios cerrados vigentes en ese momento. Las sesiones podrán ser canceladas in situ por el profesor si juzga que no se cumple alguna de estas condiciones.

-Prácticas de laboratorio: se impartirán presencialmente en los días/horas previstos Los grupos tendrán un tamaño máximo de 20 alumnos. Los alumnos trabajarán respetando las distancias y medidas de seguridad para espacios cerrados vigentes en ese momento. Al terminar cada sesión, cada alumno limpiará su puesto de trabajo. El profesor y el técnico de laboratorio suministrarán el material necesario para ello. Las sesiones podrán ser canceladas in situ por el profesor si juzga que no se cumple alguna de estas condiciones.

#### ESCENARIO B:

-Clases de teoría y de problemas: se impartirán en línea en forma síncrona en los días/horas previstos (según el horario detallado de la titulación). El profesor impartirá estas clases desde su oficina usando ordenador y tablilla digital. Proporcionará en una página web en CampusVirtual todo el material usado en las clases. El alumno tendrá prohibida la difusión a terceros de este material. El alumno tendrá prohibido grabar y difundir audio/video de estas clases sincronicas. Los alumnos a accederán a estas sesiones en modo síncrono a través de la página web de la asignatura en CampusVirtual.

-Prácticas de laboratorio: igual que en el escenario A.

### PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

#### ESCENARIOS A y B:

Las pruebas escritas (Midterm y Examen Final) serán presenciales y en los días previstos. Sólo si las autoridades competentes lo impiden, o bien no se puede disponer de aulas/espacios suficientemente grandes, se realizarán usando el formato Tarea de CampusVirtual en los días previstos. En tal caso, los alumnos dispondrán de una ventana de tiempo donde obtendrán las preguntas del examen, las responderán por escrito, y las entregarán escaneadas en formato pdf. Los alumnos podrán en tal caso usar apuntes y libros, y tendrán prohibido contactar con terceros durante esa ventana de tiempo.

Los informes de prácticas se entregarán en papel al profesor en los plazos que éste indique. Sólo si las medidas de seguridad vigentes impiden la entrega en papel, ésta se hará en CampusVirtual en el formato Tarea dentro de periodo de docencia. Para superar las prácticas, vale lo descrito para el escenario normal.

### CONTENIDOS

Los contenidos teóricos y prácticos serán los mismos en los tres escenarios previstos.

### TUTORÍAS

#### ESCENARIOS A y B:

Se atenderán tutorías presencial pero también telefónicamente (952132039) en los horarios previstos.







# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Graduado/a en Bioquímica por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Facultad de Ciencias
<b>Asignatura:</b>	Nanotecnología
<b>Código:</b>	413
<b>Tipo:</b>	Optativa
<b>Materia:</b>	Materias Optativas
<b>Módulo:</b>	Optativas
<b>Experimentalidad:</b>	63 % teórica y 37 % práctica
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	4
<b>Semestre:</b>	2
<b>Nº Créditos:</b>	6
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	150
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	72
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	30
<b>Página web de la asignatura:</b>	

## EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	QUÍMICA ORGÁNICA
<b>Área:</b>	QUÍMICA ORGÁNICA

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: JOSE JUAN REINA MARTIN	josejuan.reina@uma.es		DQOq3 Dpto. Química Orgánica (Módulo de Química, planta 3) - FAC. DE CIENCIAS	
JOSE RAMON RAMOS BARRADO	barrado@uma.es	952131922	DFAIq2 Dpto. Física Aplicada I (Módulo de Química, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	

## RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

Se recomienda tener superado los créditos impartidos en los cursos previos de la titulación.

## CONTEXTO

Aborda el conocimiento de procesos y propiedades que aparecen en la escala nanométrica (1 a 100 nm) y las nuevas propiedades que se derivan de la materia por encontrarse estructurada en esas dimensiones.

## COMPETENCIAS

### 1 Competencias generales y básicas. Competencias básicas y generales

#### Competencias básicas

- CB2** 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
- CB3** 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
- CB4** Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
- CB5** Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

#### Competencias generales

- CG4** Saber transmitir información, ideas, problemas y soluciones dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular, incluyendo la capacidad de comunicar aspectos fundamentales de su actividad profesional a otros profesionales de su área, o de áreas afines, y a un público no especializado.
- CG5** Haber desarrollado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores de especialización con un alto grado de autonomía, incluyendo la capacidad de asimilación de las distintas innovaciones científicas y tecnológicas que se vayan produciendo en el ámbito de las Biociencias Moleculares.

### 2 Competencias específicas. Competencias específicas

- CE1** Entender las bases físicas y químicas de los procesos biológicos, así como las principales herramientas físicas, químicas y matemáticas utilizadas para investigarlos.
- CE33** Integrar bien los fundamentos de las ciencias de la vida y las ciencias de la ingeniería en el desarrollo de productos y aplicaciones.

### 3 Competencias transversales. Competencias transversales

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

- CT1** Adquirir la capacidad de razonamiento crítico y autocrítico.  
**CT5** Saber aplicar los principios del método científico.  
**CT8** Saber leer textos científicos en inglés.

### CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

#### Nombre Bloque Temático

- Tema 1. Principios, herramientas y métodos de la nanotecnología.  
 Tema 2. Técnicas de nanofabricación en biotecnología.  
 Tema 3. Nanodispositivos. Biosensores  
 Tema 4. Materiales nanoestructurados.  
 Tema 5. Biomateriales y biomimética.  
 Tema 6. Nanomedicina.  
 Tema 7. Nanoseguridad

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

#### Actividades presenciales

##### Actividades expositivas

Lección magistral

##### Actividades prácticas en aula docente

Resolución de problemas

#### Actividades no presenciales

##### Estudio personal

Estudio personal

### ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

#### Actividades de evaluación no presenciales

##### Actividades de evaluación del estudiante

Otras actividades no presenciales eval.estudiante: Actividades campus virtual

#### Actividades de evaluación presenciales

##### Actividades de evaluación del estudiante

Examen final

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Conocer los materiales, principios, herramientas y técnicas de la nanobiotecnología.  
 Conocer las aplicaciones de la nanotecnología en biorremediación, biomedicina, biosensores, etc.

### PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Para la calificación de la primera convocatoria ordinaria el sistema de evaluación consistirá en una combinación de evaluación continua, con un peso del 20% en la nota final, y de una prueba escrita que supondrá el 80% de la calificación final. La evaluación continua se hará por medio de actividades a desarrollar en el campus virtual con un peso total del 20% de la nota final. La prueba escrita se realizará al final del periodo de impartición de la asignatura y estará orientada más a la resolución de cuestiones que a la mera reproducción memorística de lo aprendido, con un peso total del 80% de la nota final. Las calificaciones de las convocatorias segunda ordinaria y extraordinarias se basarán en un único examen escrito de la asignatura, pudiéndose superar con una calificación igual o superior al 50% de la puntuación total del ejercicio.

### BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

#### Básica

- Dendrimers. Towards catalytic, Materials and Biomedical uses. A. M Caminade, C-O Turrin, R Laurent, A Ouali and B Delavaux-Nicot. John Wiley & Sons. 2011.  
 Nanoparticles for Pharmaceutical Applications. Edited by A. J. Domb, Y. Tabata, M. N. V. Ravi Kumar and S. Farber. ASP Ed., 2007.  
 Nanoparticulates as Drug Carriers. V. P. Torchilin. Imperial College Press. 2006.  
 Polyelectrolites and Nanoparticles. J Koetz and S Kosmella. Springer. 2007.

### DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

#### ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Lección magistral	48	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Resolución de problemas	12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>	<b>60</b>		

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL	
Descripción	Horas
Estudio personal	75
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>	<b>75</b>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN</b>	<b>15</b>
<b>TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE</b>	<b>150</b>





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Graduado/a en Bioquímica por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Facultad de Ciencias
<b>Asignatura:</b>	Trabajo Fin de Grado
<b>Código:</b>	416
<b>Tipo:</b>	Trabajo fin de estudios
<b>Materia:</b>	Trabajo Fin de Grado
<b>Módulo:</b>	Trabajo Fin de Grado
<b>Experimentalidad:</b>	Teórica
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	4
<b>Semestre:</b>	2
<b>Nº Créditos:</b>	12
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	300
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	0
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	0
<b>Página web de la asignatura:</b>	

## EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	BIOLOGÍA MOLECULAR Y BIOQUÍMICA
<b>Área:</b>	BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: MARIA FERNANDA SUAREZ MARIN	fsuarez@uma.es	952132353	DBMBq4 Dpto. Biología Molecular y Bioquímica (Módulo de Química, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	
ANA BELEN MARTINEZ PADILLA	anabelmp@uma.es	951953305	-	
ANA MARIA RODRIGUEZ QUESADA	quesada@uma.es	952137128	DBMBq4 Dpto. Biología Molecular y Bioquímica (Módulo de Química, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	
ANTONIA GUTIERREZ PEREZ	agutierrez@uma.es	952133344	DBCGB1 Dpto. Biología Celular, Genética y Fisiología (Módulo de Biología, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	
ANTONIO HEREDIA BAYONA	heredia@uma.es	952131940	-	
ANTONIO JESUS JIMENEZ LARA	ajjimenez@uma.es	952131962	DBCGB1 Dpto. Biología Celular, Genética y Fisiología (Módulo de Biología, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	
ANTONIO MANUEL BURGOS MOLINA	aburgos@uma.es	951953236	BQ-1ª Plan - FAC. DE MEDICINA	
ARACELI CASTILLO GARRIGA	ara@uma.es	951953214	-	
AURELIO MOYA GARCIA	amoyag@uma.es	952132025	DBMBq4 Dpto. Biología Molecular y Bioquímica (Módulo de Química, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	
BEATRIZ MARTINEZ POVEDA	bmpoveda@uma.es	952137135	-	
CARLOS FRANCISCO RODRIGUEZ CASO	carlos.rodriguez@uma.es		-	
CARMEN DEL ROSARIO BEUZON LOPEZ	cbeuzon@uma.es	952131965	-	
DAVID POSE PADILLA	dpose@uma.es	952134265	DAGTm0 Dpto. Álgebra, Geometría y Topología (Módulo de Matemáticas, planta 0) - FAC. DE CIENCIAS	

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

**Departamento:**

**Área:**

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
DIEGO FRANCISCO ROMERO HINOJOSA	diego_romero@uma.es	952134274	DMb1 Dpto. Microbiología (Módulo de Biología, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	
DOLORES FERNANDEZ ORTUÑO	lolaf@uma.es	952134274	-	
EDUARDO MARTINEZ MANZANARES	emmanzanares@uma.es	952131891	Catedrático - FAC. DE MEDICINA	
EDUARDO RODRIGUEZ BEJARANO	edu_rodri@uma.es	95231967	DBCGB1 Dpto. Biología Celular, Genética y Fisiología (Módulo de Biología, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	
ELENA PALOMO RIOS	epalomorios@uma.es	952132007	DBVb4 Dpto. Biología Vegetal (Módulo de Biología, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	
ENRIQUE VIGUERA MINGUEZ	eviguera@uma.es	952136633	-	
FERNANDO NICOLAS DE LA TORRE FAZIO	fdelatorre@uma.es	952137308	DBMBq4 Dpto. Biología Molecular y Bioquímica (Módulo de Química, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	
FRANCISCO JAVIER MARQUEZ GOMEZ	marquez@uma.es	952132024	DBMBq4 Dpto. Biología Molecular y Bioquímica (Módulo de Química, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	
FRANCISCO JAVIER RUIZ ALBERT	javieruizal@uma.es	952136634	DBCGB0 Dpto. Biología Celular, Genética y Fisiología (Módulo de Biología, planta 0) - FAC. DE CIENCIAS	
FRANCISCO JAVIER RUIZ CANTON	frcanton@uma.es	952131673	-	
FRANCISCO JOSE ALONSO CARRION	fcarrion@uma.es	952131943	-	
FRANCISCO MIGUEL CANOVAS RAMOS	canovas@uma.es	952132358	-	
FRANCISCO ROMAN VILLATORO MACHUCA	frvillatoro@uma.es	951952388	2.130.D - E. INGENIERÍAS	
INES MORENO GONZALEZ	inesmoreno@uma.es	952132398	DBCGB1 Dpto. Biología Celular, Genética y Fisiología (Módulo de Biología, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	
JOSE ANGEL MERCADO CARMONA	mercado@uma.es	952137522	DBVb4 Dpto. Biología Vegetal (Módulo de Biología, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	
JOSE ANTONIO ANDRADES GOMEZ	andrades@uma.es	952131872	DBCGB1 Dpto. Biología Celular, Genética y Fisiología (Módulo de Biología, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	
JOSE ANTONIO AZNAR MORENO	ja.aznar@uma.es		-	
JOSE CARLOS PAZ GUTIERREZ	josecpaz@uma.es	952136689	DBMQOq3 Dpto. Bioquímica, Biología Molecular y Química Orgánica (Módulo de Química, planta 3) - FAC. DE CIENCIAS	
JOSE MIGUEL VADILLO PEREZ	jmvadillo@uma.es	951952536	2.115.D Despacho - E. INGENIERÍAS	
JOSE RAMON RAMOS BARRADO	barrado@uma.es	952131922	DFAIq2 Dpto. Física Aplicada I (Módulo de	

**Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887**

**Verificable en : https://sede.uma.es/web/guest/verifica**

**FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |**

**FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |**





**Departamento:**

**Área:**

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
JUAN ANTONIO GARCIA RANEA	ranea@uma.es	952136651	Química, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS DBMBq4 Dpto. Biología Molecular y Bioquímica (Módulo de Química, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	
JUAN ANTONIO SEGURA CHECA	jsegura@uma.es	952137601	-	
JUAN JOSE ALONSO PEREDA	jjalonso@uma.es	952132039	DFAIq2 Dpto. Física Aplicada I (Módulo de Química, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	
JULIA BEJAR ALVARADO	bejar@uma.es	952136625	-	
LOURDES RUBIO VALVERDE	lrubio@uma.es	952134333	DBVb4 Dpto. Biología Vegetal (Módulo de Biología, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	
MANUEL BERNAL MUNOZ	mbernal@uma.es		DBMBq4 Dpto. Biología Molecular y Bioquímica (Módulo de Química, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	
MANUEL CIFUENTES RUEDA	mcifuentes@uma.es	952134132	DBCGB4 Dpto. Biología Celular, Genética y Fisiología (Módulo de Biología, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	
MANUEL G. CLAROS DIAZ	claros@uma.es	952137284	DBMBq4 Dpto. Biología Molecular y Bioquímica (Módulo de Química, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	
MARIA BELEN PASCUAL MORENO	bpascual@uma.es	952137308/7317	-	
MARIA CATHARINA MERCHANT BERG	merchante@uma.es	952134268	DBMBq4 Dpto. Biología Molecular y Bioquímica (Módulo de Química, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	
MARIA DE LOS DOLORES LOPEZ AVALOS	lopezavalos@uma.es	952136694	DBCGB4 Dpto. Biología Celular, Genética y Fisiología (Módulo de Biología, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	
MARIA ESTHER GARCIA ROSADO	megarcia@uma.es	952131607	DmB1 Dpto. Microbiología (Módulo de Biología, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	
MARIA INMACULADA INFANTES LOPEZ	infanteslopez@uma.es		-	
MARIA JOSE BRAVO ROMERO	mjbravo@uma.es	952132367	Dpto Bioqu - FAC. DE MEDICINA	
MARIA MARGARITA PEREZ MARTIN	marper@uma.es	952132006	DBCGB4 Dpto. Biología Celular, Genética y Fisiología (Módulo de Biología, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	
MELISSA GARCIA CABALLERO	melissa@uma.es	952137135	-	
MIGUEL ANGEL BOTELLA MESA	mabotella@uma.es	952134268	DBMBq4 Dpto. Biología Molecular y Bioquímica (Módulo de Química, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	
MIGUEL ANGEL MEDINA TORRES	medina@uma.es	952137132	-	
NATHALIE KORBEE PEINADO	nkorbee@uma.es	951953257	DEGb4 Dpto. Ecología y Geología (Módulo de	

**Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887**

**Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>**

**FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |**

**FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |**





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

**Departamento:**

**Área:**

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
			Biología, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	
ROBERTO TEOFILO ABDALA DIAZ	abdala@uma.es	952136652	DEGb4 Dpto. Ecología y Geología (Módulo de Biología, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	
SARA POSE ALBACETE	sarapose@uma.es	952132007	DBVb4 Dpto. Biología Vegetal (Módulo de Biología, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	
SERGIO GAMEZ VALENZUELA	sergiogamez@uma.es		-	
SONIA OSORIO ALGAR	sosorio@uma.es	952132394	-	
VERONICA GONZALEZ DOBLAS	veroglez@uma.es	952132365	DBCGB0 Dpto. Biología Celular, Genética y Fisiología (Módulo de Biología, planta 0) - FAC. DE CIENCIAS	
VICTOR HERNANDEZ JOLIN	hernandez@uma.es	952137125	DQFq1 Dpto. Química Física (Módulo de Química, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	
VITOR SERGIO AMORIM E SILVA	vitoramorimsilva@um a.es	952132415	-	
AMELIA VICTORIA DE ANDRES FERNANDEZ	deandres@uma.es	952134137	-	

### RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

Las recogidas en la documentación que se entrega a los alumnos en las reuniones previas informativas sobre TFG.

### CONTEXTO

El trabajo Fin de Grado consiste en la realización, presentación y defensa pública de un proyecto, supervisado por un Tutor, en el que el estudiante pone de manifiesto los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos a lo largo de la titulación así como su capacidad para aplicarlos.

### COMPETENCIAS

#### 1 Competencias generales y básicas. Competencias básicas y generales

##### Competencias básicas

- CB2** 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
- CB5** Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

##### Competencias generales

- CG1** Poseer y comprender los conocimientos fundamentales acerca de la organización y función de los sistemas biológicos en los niveles celular y molecular, siendo capaces de discernir los diferentes mecanismos moleculares y las transformaciones químicas responsables de un proceso biológico.
- CG3** Adquirir la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular, así como de extraer conclusiones y reflexionar críticamente sobre las mismas en distintos temas relevantes en el ámbito de las Biociencias Moleculares.
- CG4** Saber transmitir información, ideas, problemas y soluciones dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular, incluyendo la capacidad de comunicar aspectos fundamentales de su actividad profesional a otros profesionales de su área, o de áreas afines, y a un público no especializado.
- CG5** Haber desarrollado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores de especialización con un alto grado de autonomía, incluyendo la capacidad de asimilación de las distintas innovaciones científicas y tecnológicas que se vayan produciendo en el ámbito de las Biociencias Moleculares.

#### 2 Competencias específicas. Competencias específicas

- CE15** Conocer los principales problemas actuales y los retos futuros de las Biociencias Moleculares, así como las implicaciones éticas y sociales de las aplicaciones prácticas de la Bioquímica y Biología Molecular en los sectores sanitario y biotecnológico.

#### 3 Competencias transversales. Competencias transversales

- CT1** Adquirir la capacidad de razonamiento crítico y autocrítico.
- CT6** Saber reconocer y analizar un problema, identificando sus componentes esenciales, y planear una estrategia científica para resolverlo.

### CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





## Sin contenidos predeterminados

Esta asignatura no tiene unos contenidos predeterminados, lo cuales dependerán en cada curso académico de la oferta de trabajos propuesta por los Departamentos, instituciones o los propios alumnos.

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

#### Actividades presenciales

##### Otras actividades presenciales

Otras actividades presenciales

#### Actividades no presenciales

##### Actividades prácticas

Desarrollo y evaluación de proyectos

### ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

#### Actividades de evaluación no presenciales

##### Actividades de evaluación del estudiante

Pruebas escritas

#### Actividades de evaluación presenciales

##### Actividades de evaluación del estudiante

Examen final

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Rúbricas para la evaluación de competencias en base a la normativa para el desarrollo de los TFG de la Facultad de Ciencias de la UMA y los acuerdos contemplados en el Reglamento del TFG conjunto de las Universidades de Sevilla y Málaga.

#### ACTIVIDADES Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

1. La evaluación se llevará a efecto con carácter estrictamente individual, estando orientada a comprobar el grado de adquisición y dominio de las competencias indicadas en el apartado correspondiente.
2. Durante el periodo habilitado al efecto, antes de cada una de las convocatorias oficiales, cada estudiante presentará ante la Comisión de TFG una memoria del Trabajo o de las actividades realizadas.
3. Los estudiantes realizarán una exposición pública del TFG ante uno de los tribunales nombrados de acuerdo con el perfil de especialización de cada uno de los Trabajos, regulándose los aspectos concretos de esta prueba mediante la normativa aprobada al efecto por la Junta de Centro.

En todas las convocatorias este procedimiento permitirá la evaluación completa.

### PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

1. La evaluación se llevará a efecto con carácter estrictamente individual, estando orientada a comprobar el grado de adquisición y dominio de las competencias indicadas en el apartado correspondiente.
2. Durante el periodo habilitado al efecto, antes de cada una de las convocatorias oficiales, cada estudiante presentará ante la Comisión de TFG una memoria del Trabajo o de las actividades realizadas.
3. Los estudiantes realizarán una exposición pública del TFG ante uno de los tribunales nombrados de acuerdo con el perfil de especialización de cada uno de los Trabajos, regulándose los aspectos concretos de esta prueba mediante la normativa aprobada al efecto por la Junta de Centro.

En todas las convocatorias este procedimiento permitirá la evaluación completa.

### BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

### DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

#### ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Otras actividades presenciales	12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>	<b>12</b>		

#### ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL

Descripción	Horas
Desarrollo y evaluación de proyectos	258
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>	<b>258</b>

#### TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN

30







## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE

300





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

### DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Graduado/a en Ciencias Ambientales por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Facultad de Ciencias
<b>Asignatura:</b>	Física
<b>Código:</b>	107
<b>Tipo:</b>	Formación básica
<b>Materia:</b>	Física
<b>Módulo:</b>	Materias Básicas
<b>Experimentalidad:</b>	69 % teórica y 31 % práctica
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	1
<b>Semestre:</b>	2
<b>Nº Créditos:</b>	6
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	150
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	72
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	30
<b>Página web de la asignatura:</b>	

### EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	FÍSICA APLICADA I
<b>Área:</b>	FÍSICA APLICADA (I)

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: JOSE JAVIER MARTINEZ SERRANO	javiermserrano@uma.es	952137282	-	-
DIETMAR LEINEN	dietmar@uma.es	+34952131928	DFAIq2 Dpto. Física Aplicada I (Módulo de Química, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	
ELENA NAVARRETE ASTORGA	enavarrete@uma.es	952131926	DFAIq2 Dpto. Física Aplicada I (Módulo de Química, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	

### RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

El curso asume que el alumno ha estudiado al menos "Física y Química" en 4º de ESO.

Antes de que comience el curso: se recomienda repasar con detalle los contenidos de las asignaturas de "Física y Química" y "Matemáticas" de primer curso de Bachillerato, para que las clases puedan ser provechosas.

Durante el curso: se recomienda un ritmo continuo de estudio, invirtiendo una hora de estudio por cada hora de clase teórica recibida. Los problemas propuestos deben llevarse resueltos a la clase de problemas, donde se resuelven las dificultades o dudas que hayan surgido al tratar de resolverlos. Se recomienda completar los informes/reports propuestos en cada sesión de laboratorio tras cada visita al mismo.

Se recomienda hacer hincapié en la comprensión de los conceptos centrales de cada tema más que en la memorización de detalles. Se recomienda resolver los problemas partiendo de una hoja en blanco, sin echar mano de apuntes o libros.

### CONTEXTO

Véanse los datos de la asignatura en el apartado Descripción.

### COMPETENCIAS

#### 1 Competencias generales y básicas.

CG5: Desarrollar habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

#### 2 Competencias específicas.

CE1: Conocer los principios básicos del pensamiento y del método científico.

CE2: Dominar herramientas matemáticas que capaciten para la resolución de problemas relacionados con el medio ambiente.

CE3: Adquirir, desarrollar y ejercitar destrezas necesarias para el trabajo de laboratorio y la instrumentación básica en Física, Química y Biología.

CE4: Comprender los fenómenos físicos de forma cualitativa.

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : https://sede.uma.es/web/guest/verifica

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





CE5: Conocer y aplicar la terminología y unidades de medida en los procesos físicos y químicos.

## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

### Mecánica

0. Introducción
1. Movimiento 1D
2. Vectores
3. Movimiento 3D
4. Leyes de Newton
5. Aplicaciones de las leyes de Newton
6. Trabajo y energía
7. Conservación del momentum. Choques
8. Rotación

Aclaraciones: El tema 0 incluye medida, unidades y análisis dimensional. El tema 5 incluye Fuerzas de la naturaleza.

### Fluidos

9. Fluidos en reposo
10. Fluidos en movimiento

Aclaraciones: El tema 9 incluye Cohesión en líquidos. El tema 10 incluye Fluidos reales.

### Termodinámica

11. Temperatura
12. Calor
13. Primer principio de la termodinámica: energía interna
14. Segundo principio de la termodinámica: entropía

Aclaraciones: El tema 11 incluye Gases ideal y real. El tema 12 incluye Radiación. Los temas 13 y 14 incluyen Ciclos termodinámicos

### Ondas

15. Oscilaciones
16. Ondas
17. Luz: ondas electromagnéticas

Aclaraciones: El tema 15 puede impartirse tras el tema 5. El tema 17 incluye Naturaleza y propagación de la luz y Espectro electromagnético.

### Prácticas de Laboratorio

El alumno visita el laboratorio en cinco sesiones de dos horas. En cada sesión, el alumno realiza dos de los siguientes experimentos:

- 1A. Péndulo simple
- 1B. Muelle: ley de Hooke, oscilaciones

- 2A. Caída libre
- 2B. Tiro parabólico
- 2C. Movimiento circular (tentativo)

- 3A. Leyes de Newton
- 3B. Colisiones

- 4A. Propagación de la luz. Ley de Snell
- 4B. Formación de imágenes
- 4C. Ondas en cuerdas y tubos (tentativo)

- 5A. Ley de Boyle
- 5B. Calor específico de un sólido

- 6A. Dilatación lineal
- 6B. Trabajo reversible de un sistema simple

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

### Actividades presenciales

#### Actividades expositivas

Lección magistral (lecciones teóricas más seminarios)

#### Actividades prácticas en aula docente

Resolución de problemas

#### Actividades prácticas en instalaciones específicas

Prácticas en laboratorio (cinco sesiones de laboratorio en grupos de 20 alumnos)

### Actividades no presenciales

#### Actividades de elaboración de documentos

Elaboración de informes (Completar los informes/reports de las sesiones de laboratorio)

#### Estudio personal

Estudio personal (Estudio de las lecciones)

#### Otras actividades no presenciales

Otras actividades no presenciales (Homework: resolver la relaciones de problemas propuestos)

## ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

El alumno deberá comprender el contenido de las lecciones expuestas en clase, ser capaz de resolver individualmente problemas sencillos relacionados con esos contenidos, y ser capaz de tomar medidas y analizar datos en experimentos sencillos propuestos en el laboratorio.

### PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Primera convocatoria ordinaria:  
Actividades prácticas de laboratorio. Constituirán el 10 % de la nota final.  
Prueba de evaluación hacia la mitad del curso que puede ser complementada con tareas como resolución de ejercicios, pequeños controles, etc.  
Supondrá un 15 % de la nota final.  
Examen final de todo el temario, que supondrá un 75 % de la nota final.

Segunda convocatoria ordinaria:  
Actividades prácticas de laboratorio (10 % de la nota).  
Examen final (90 % de la nota).

Convocatorias extraordinarias:  
La nota se determinará íntegramente a partir de la calificación del examen.

### BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

#### Básica

Física para ciencia y tecnología; Tipler & Mosca; Ed. Reverté (cualquier edición)  
Física para ingeniería y ciencias; Ohanian & Markert; Ed. McGraw-Hill (cualquier edición)  
Física universitaria; Young & Freedman & Sears & Zemansky; Ed. Addison-Wesley (cualquier edición)

#### Complementaria

Conceptual Physics; Hewitt; Ed. Addison-Wesley (cualquier edición)  
Lectures on Physics (Volume I); Feynman & Leighton & Sands; Ed. Addison-Wesley (cualquier edición)  
Physics for the enquiring mind; Rogers; Ed. Princeton University Press (cualquier edición)

### DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

#### ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Lección magistral (lecciones teóricas más seminarios)	41.4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Resolución de problemas	6.6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas en laboratorio (cinco sesiones de laboratorio en grupos de 20 alumnos)	12	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>	<b>60</b>		

#### ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL

Descripción	Horas
Otras actividades no presenciales (Homework: resolver la relaciones de problemas propuestos)	25
Estudio personal (Estudio de las lecciones)	40
Elaboración de informes (Completar los informes/reports de las sesiones de laboratorio)	10
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>	<b>75</b>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN</b>	<b>15</b>
<b>TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE</b>	<b>150</b>

### ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19

#### ACTIVIDADES FORMATIVAS

ESCENARIO SEMIPRESENCIAL

Clases presenciales para los grupos presenciales.

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





Clases online (si la conectividad lo permite) para los grupos no presenciales.  
Material autocontenido de cada bloque temático y ejercicios.  
Tareas específicas para cada bloque temático que el alumno entregará en el campus virtual.

#### ESCENARIO NO PRESENCIAL

Clases online (si la conectividad lo permite) y material auto-contenido (presentaciones y ejercicios).  
Entrega de actividades (ejercicios) en el campus virtual.

### PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

#### ESCENARIO SEMIPRESENCIAL

1ª Convocatoria ordinaria.

Las prácticas contribuyen con un 10 % a la nota final.

Examen a mitad del cuatrimestre, que según las circunstancias podrá ser presencial u online. Este examen supondrá un 15 % de la nota final.

Examen final, que según las circunstancias podrá ser presencial u online, y que constituirá un 75 % de la nota final.

2ª Convocatoria ordinaria.

Las prácticas contribuyen con un 10 % a la nota final.

Examen presencial u online (según las circunstancias), que supondrá un 90 % de la nota.

Convocatorias extraordinarias

Examen presencial u online (100 % de la nota).

#### ESCENARIO NO PRESENCIAL

1º Convocatoria ordinaria

Las prácticas contribuyen con un 10 % a la nota final.

Examen online parcial (parcial 1) de aproximadamente la mitad de los contenidos de la asignatura que deberá ser superado con una nota mínima de 3 puntos (sobre 10). Elimina materia. Este examen supondrá un mínimo del 40 % de la nota final.

Examen online parcial (parcial 2) de los contenidos de la segunda mitad de la asignatura, que supondrá un máximo del 50 % de la nota final. Es condición necesaria para poder realizar este examen obtener una nota mínima de 3 puntos (sobre 10) en el examen parcial anterior.

Examen final de los contenidos de toda la asignatura. Este examen es obligatorio para aquellos alumnos que hayan obtenido una nota inferior a 3 puntos (sobre 10) en el examen parcial 1. Aquellos alumnos que hayan superado el examen parcial 1 pueden presentarse a este examen en lugar de al examen parcial 2. El examen final contribuirá con un 90 % a la nota final.

2º Convocatoria ordinaria

Las prácticas contribuirán con un 10 % a la nota final.

Examen online o presencial, que contribuirá al 90 % de la nota.

Convocatoria extraordinaria

Examen online o presencial (100 % de la nota).

### CONTENIDOS

Los contenidos no se verán alterados.

### TUTORÍAS

#### ESCENARIO SEMIPRESENCIAL

Se realizarán presencialmente cuando sea posible. En caso contrario por correo electrónico y por videoconferencia.

#### ESCENARIO NO PRESENCIAL

Las tutorías tendrán lugar por correo electrónico y videoconferencia





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Graduado/a en Ciencias Ambientales por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Facultad de Ciencias
<b>Asignatura:</b>	Meteorología y Climatología
<b>Código:</b>	304
<b>Tipo:</b>	Obligatoria
<b>Materia:</b>	Meteorología y climatología
<b>Módulo:</b>	Ampliación de bases científicas
<b>Experimentalidad:</b>	69 % teórica y 31 % práctica
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	3
<b>Semestre:</b>	1
<b>Nº Créditos:</b>	6
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	150
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	72
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	30
<b>Página web de la asignatura:</b>	Campus virtual de la asignatura

## EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	FÍSICA APLICADA I
<b>Área:</b>	FÍSICA APLICADA (I)

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: JAVIER RUIZ DEL CASTILLO	jruiz@uma.es	952137059	DFAIq2 Dpto. Física Aplicada I (Módulo de Química, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	

## RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

Se recomienda haber superado, antes de la matriculación en esta materia, las asignaturas básicas de "Matemáticas" y "Física" de primer curso del Grado en Ciencias Ambientales.

Estudiar los contenidos de la materia a diario.

## CONTEXTO

Asignatura obligatoria.

## COMPETENCIAS

### 1 Competencias generales y básicas.

CG5: Desarrollar habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

### 2 Competencias específicas.

CE4: Comprender los fenómenos físicos de forma cualitativa.

CE5: Conocer y aplicar la terminología y unidades de medida en los procesos físicos y químicos.

CE13: Comprender las principales variables y fenómenos meteorológicos.

CE14: Ser capaz de entender la diversidad de los climas terrestres, y comprender el porqué de los mismos.

## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

### Lecciones:

- Tema 0. Presentación de la Asignatura.
- Tema 1. La Tierra y su Atmósfera.
- Tema 2. Energía: Calentando la Tierra y la Atmósfera.
- Tema 3. Temperaturas diarias y estacionales.
- Tema 4. Humedad atmosférica.
- Tema 5. Condensación: rocío, niebla y nubes.
- Tema 5b. Observaciones desde satélite.
- Tema 6. Estabilidad y desarrollo de las nubes.
- Tema 7. Precipitación.
- Tema 8. Presión atmosférica y vientos.
- Tema 9. Viento: pequeña escala y sistemas locales.
- Tema 10. Viento: sistemas globales.
- Tema 11. Masas de aire y frentes.
- Tema 12. Ciclones de latitud media.
- Tema 13. Pronóstico del tiempo.

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





Tema 14. El clima cambiante de la Tierra.  
Tema 15. Representación de mapas meteorológicos.

**ACTIVIDADES FORMATIVAS****Actividades presenciales****Actividades expositivas**

Lección magistral Presentación sistemática de los contenidos de la asignatura

**Actividades fuera de la Universidad**

Visitas a centros/instituciones Visita sedes en Málaga de Red HidroSur (SAIH) y Centro Meteorológico Territorial (AEMET)

**Actividades prácticas en aula docente**

Resolución de problemas Seminarios de profundización y Problemas

**Actividades prácticas en instalaciones específicas**

Prácticas en aula informática Representación de mapas de predicción meteorológica (GFS)

**Actividades no presenciales****Actividades de documentación**

Búsqueda bibliográfica/documental Búsqueda de información bibliográfica sobre la asignatura

**Actividades prácticas**

Estudios de casos Estudio de mapas de satélite e imágenes de radar meteorológicos

Resolución de ejercicios en ordenador Representación de mapas meteorológicos como preparación a la evaluación

**Estudio personal**

Estudio personal Estudio personal de la materia de la asignatura

**ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN****RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

El curso es eminentemente conceptual, y hace énfasis en la comprensión de ideas clave, dejando de lado aspectos matemáticos de las teorías.

Los objetivos principales del curso son:

- Conocer y comprender los fenómenos físicos que tienen lugar en la atmósfera.
- Relacionarlos con las condiciones de un determinado entorno que originan los distintos climas.
- Estudio de las principales variables meteorológicas.
- Descripción y clasificación de los distintos fenómenos meteorológicos.
- Interpretación de diagramas y mapas meteorológicos.

Clases de Teoría.

La parte central del curso se estructura en una serie de lecciones, en las que se desarrollan los contenidos del temario expuesto en el apartado anterior, con el apoyo de métodos audiovisuales. Se proporciona a los alumnos fotocopias del material audiovisual usado en clase con anterioridad. Se procurará, en la medida de lo posible, la participación de los estudiantes en clase.

Seminarios de Profundización y Problemas.

Se propondrán sesiones de resolución de problemas, utilización de diagramas termodinámicos, interpretación de imágenes de satélite/radar, descodificación de mensajes meteorológicos SYNOP, etc.

Laboratorio: Representación de Mapas Meteorológicos.

Tendrán lugar varias sesiones de laboratorio informático, en las que los estudiantes aprenderán a representar mapas de distintas variables meteorológicas y a distintos niveles atmosféricos, a partir de datos de libre acceso en internet (modelo GFS) y herramientas informáticas basadas en software libre (paquete GMT) bajo sistema operativo Linux. Se entregará a cada alumno material fotocopiado para seguir adecuadamente el laboratorio. El laboratorio es de asistencia voluntaria, pero será evaluado.

Salidas de campo.

A lo largo del curso, tendrán lugar dos visitas voluntarias a organismos oficiales con sede en Málaga capital: la sede de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) en Málaga y la sede del SAIH de la red HidroSur (Distrito Hidrográfico del Mediterráneo).

Campus Virtual.

La asignatura cuenta con página web con material docente usado en las clases de teoría y laboratorio, y material docente adicional.

Tutoría.

El profesor está a disposición de cualquiera de sus estudiantes para resolver cuantas dudas vayan surgiendo a lo largo del curso. Pero no debe confundirse Atención al Alumnado o Tutoría con Clases Particulares. La mejor forma de resolver las dudas es asistir a clase, y preguntar las dudas cuando surgen: de esa forma, la solución a esa duda aprovechará a todos los alumnos. Si esto no es posible, puede hacerse de forma privada concertando previamente cita con el profesor a través del correo electrónico.

**PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN****CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

1. El sistema de evaluación para la Convocatoria Ordinaria de FEBRERO será el siguiente:

- Un Examen Parcial cuando se haya impartido alrededor del 25% de la materia. Este examen será evaluado con un 25% de la calificación global de la asignatura. La no presentación a este examen implica que el alumno será evaluado con un cero en esta parte, que se trasladará directamente al cálculo de la nota final. La nota máxima para este examen es, pues, 2,5 puntos.

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

- Un segundo examen (que denominaremos "Examen Final"), que versará exclusivamente sobre los contenidos del 75% restante de la materia, y que se evaluará con el 75% de la calificación final o global. Obviamente, en ocasiones, la resolución de un problema o cuestión puede necesitar elementos estudiados anteriormente. En este caso, lógicamente, al alumno se le puede exigir el conocimiento de materia estudiada y ya evaluada en el examen parcial. La no presentación a este examen implica que el alumno será evaluado con un cero en esta parte, que se trasladará directamente al cálculo de la nota final. La nota máxima para este examen es, pues, 7.5 puntos.

- Para que un alumno sea evaluado con un "No Presentado" no deberá haber hecho uso de ninguna de las dos pruebas mencionadas anteriormente. La presentación a una de ellas, o a ambas, llevará consigo la evaluación, positiva o negativa, en la asignatura.

- Los dos exámenes anteriores tendrán una duración temporal limitada y especificada de antemano.

- Laboratorio Informático. La asistencia al laboratorio informático en las fechas y grupos indicados es voluntaria, y no es necesaria para la evaluación positiva en esta asignatura. Sin embargo, esto no significa que el laboratorio no sea evaluado. La evaluación del mismo se realizará mediante la representación de un mapa meteorológico pedido por el profesor al final del laboratorio informático. Dicho mapa será evaluado con una nota máxima de 0.5 punto, que se sumará a la calificación final obtenida en el correspondiente examen/exámenes de la asignatura. La nota máxima para el laboratorio es, pues, 0.5 puntos. Los alumnos pueden conservar la calificación del laboratorio informático obtenida en cursos anteriores, y no tendrán pues que asistir al mismo de nuevo.

- La nota máxima calculada como está especificado arriba es un 10.5 A los alumnos cuya calificación esté comprendida entre 10 y 10.5 se les calificará con una nota de 10, pero serán candidatos preferentes para la calificación de "Matrícula de Honor".

2. La evaluación de la Convocatoria Ordinaria de SEPTIEMBRE y otras Convocatorias Extraordinarias a que el alumno pudiera tener derecho se efectuará mediante un examen único de toda la materia (100% de la calificación final). El alumno NO tendrá derecho a realizar las prácticas de laboratorio en septiembre, pues no existe docencia de laboratorio en septiembre según la programación académica de la universidad. Los alumnos que tengan calificación en el laboratorio informático en este curso o anteriores sumarán dicha calificación a la nota final también en estas convocatorias.

3. En la corrección de los exámenes se valorará especialmente la argumentación y justificación de los resultados. Se penalizarán errores en las dimensiones/unidades de las distintas magnitudes físicas que puedan aparecer.

4. No se controla ni puntúa la asistencia a ninguna de las actividades propuestas. Por el contrario, para organizar adecuadamente las prácticas de campo (visitas a AEMET y SAIH de la Red HidroSur), con plazas limitadas, se solicitará que los alumnos interesados se inscriban previamente para realizar dichas visitas. Únicamente podrán realizar dichas visitas los primeros alumnos que se inscriban. Los alumnos que reserven plaza y no acudan a la visita SERÁN PENALIZADOS, ya que han ocupado una plaza que no podrá usar otro alumno (estas visitas están guiadas por personal que no es de la Universidad, que nos hacen el favor de recibirnos, que no cobran por ello, y tienen una capacidad limitada).

### BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

#### Básica

- "Meteorology for Scientists and Engineers", R. Stull; Ed. Brooks/cole (cualquier edición)
- "Meteorology Today", D. Ahrens; Ed. Brooks&Cole. (cualquier edición)
- "Understanding Weather and Climate", E. Aguado & J. Burt; Ed. Pearson Prentice Hall (cualquier edición)

#### Complementaria

- "A view of the Sea", H. Stommel, Princeton University Press (cualquier edición)
- "Atmosphere, Ocean and Climate Dynamics", Marshall & Plumb, Academic Press (cualquier edición)
- "The Atmosphere and Ocean", N. Wells, Ed. Wiley (cualquier edición)

### DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

#### ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Resolución de problemas Seminarios de profundización y Problemas	6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Lección magistral Presentación sistemática de los contenidos de la asignatura	41	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prácticas en aula informática Representación de mapas de predicción meteorológica (GFS)	10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Visitas a centros/instituciones Visita sedes en Málaga de Red HidroSur (SAIH) y Centro Meteorológico Territorial (AEMET)	3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>	<b>60</b>		

#### ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL

Descripción	Horas
Estudios de casos Estudio de mapas de satélite e imágenes de radar meteorológicos	5
Búsqueda bibliográfica/documental Búsqueda de información bibliográfica sobre la asignatura	5
Estudio personal Estudio personal de la materia de la asignatura	60
Resolución de ejercicios en ordenador Representación de mapas meteorológicos como preparación a la evaluación	5

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |







<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>	<b>75</b>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN</b>	<b>15</b>
<b>TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE</b>	<b>150</b>

**ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19****ACTIVIDADES FORMATIVAS****CLASES DE TEORÍA Y SEMINARIOS DE PROFUNDIZACIÓN/PROBLEMAS.**

En el caso de docencia semipresencial (escenario A), las clases de teoría y seminarios se impartirán según determinase el Decanato de la Facultad de Ciencias: clases presenciales en días alternativos para cada subgrupo de estudiantes, complementados por el seguimiento de la clase, a través de internet, los días de no asistencia a aula. En caso de docencia no presencial (escenario B), las clases de teoría y seminarios se impartirán para todos los alumnos a través de internet.

**VISITAS DE CAMPO.**

Suponiendo la imposibilidad de acometer en estos casos (docencia en escenarios A o B) las visitas previstas a las sedes en Málaga de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) como del Servicio Automático de Información Hidrológica (SAIH de la Cuenca Mediterránea Andaluza), las seis horas programadas para estas visitas de campo serían sustituidas por seminarios de profundización en los llamados diagramas termodinámicos. Se estudiarían de forma más extensa, con casos prácticos, en estos escenarios, las representación de sondeos aerológicos en: emagramas, diagramas de temperatura diagonal (skew-T), diagramas de Stüve y tefigramas.

**LABORATORIO INFORMÁTICO.**

Finalmente, respecto al laboratorio informático de representación de mapas meteorológicos, en caso de escenario de docencia semipresencial (A), y dado que el aforo de las aulas de informática sería menor, tres de las cinco sesiones tendrían lugar conectándose sincrónicamente desde casa, y otras dos (con menor aforo) de forma presencial (haciendo dos subgrupos por cada uno de los cuatro grupos reducidos de estudiantes de la asignatura). En caso de estar en escenario no presencial (B), las cinco sesiones de laboratorio informático serían sesiones sincrónicas desde casa.

**PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN**

En el caso de que las autoridades sanitarias o académicas recomendasen medidas de distanciamiento social, la evaluación se realizaría de forma no presencial (online). Se desarrollarían el mismo día establecido en el calendario de exámenes según la programación oficial, y en el mismo horario.

En este caso, el examen se realizaría a través del Campus Virtual de la UMA. Sería un examen con varias preguntas cortas, tipo test o de respuesta muy breve, y tendría lugar EN UN TIEMPO MUY BREVE, el justo para poder contestar y poco más. Las preguntas las seleccionaría de forma aleatoria el Campus Virtual para cada alumno a partir de una base de datos de preguntas. Los estudiantes deberían comprobar ANTES de la fecha de realización del examen que tienen acceso sin problema al Campus Virtual. En el caso de alumnos que no tengan acceso al mismo (Erasmus u otros casos similares), deberían contactar cuanto antes con su profesor por correo electrónico, y si no puede resolverse el problema de la falta de acceso por otros medios, el examen se haría mediante videoconferencia grabada en una fecha posterior. En el caso de problemas técnicos durante la realización del examen telemático, si algún alumno no pudiera realizar el examen por problemas técnicos, tendría la opción de un examen oral grabado en fecha posterior.

**CONTENIDOS**

Con carácter general, los contenidos de la asignatura NO VARIARÁN en caso de escenarios de docencia semipresencial (A) o no presencial (B). En caso de docencia en escenarios A o B, se suprimirían las visitas programadas a Aemet y Cuenca Mediterránea, y se profundizaría más, con estudios de casos prácticos, en los llamados diagramas termodinámicos que permiten la representación de sondeos aerológicos. No hay cambio de contenidos para el desarrollo del laboratorio informático de representación de mapas meteorológicos.

**TUTORÍAS**

En cualquiera de los dos escenarios extraordinarios (A: de docencia semipresencial o bimodal; como B: de docencia no presencial o totalmente virtual), para garantizar la salud de profesor y estudiantes, la única modalidad de tutoría es la basada en tecnologías informáticas. Por ello, si desea atención por parte de su profesor, dirijase a él por correo electrónico (jrui@uma.es), y espere su respuesta. De ser necesaria una tutoría sincrónica, el profesor le contestará por correo electrónico, y le dirá cómo tener una tutoría telemática a través de una de las siguientes herramientas: Skype, Zoom, MS Teams o Google Meet, en función de la disponibilidad tecnológica del alumno.





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

### DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Graduado/a en Ciencias Ambientales por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Facultad de Ciencias
<b>Asignatura:</b>	Contaminación Atmosférica
<b>Código:</b>	306
<b>Tipo:</b>	Obligatoria
<b>Materia:</b>	Evaluación y control de la contaminación
<b>Módulo:</b>	Tecnología ambiental
<b>Experimentalidad:</b>	69 % teórica y 31 % práctica
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	3
<b>Semestre:</b>	2
<b>Nº Créditos:</b>	4.5
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	112.5
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	72
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	30
<b>Página web de la asignatura:</b>	

### EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	FÍSICA APLICADA I
<b>Área:</b>	FÍSICA APLICADA (I)

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: JOSE ANTONIO RUIZ ARIAS	jararias@uma.es	952131671	DFAIq2 Dpto. Física Aplicada I (Módulo de Química, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	

### RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

Se considera requisito imprescindible que el alumno haya cursado y superado previamente las asignaturas de Matemáticas, Física y Química de primer curso. Esto le permitirá adquirir los conocimientos y manejar las herramientas necesarias para comprender y asimilar los contenidos de la asignatura de Contaminación Atmosférica.

### CONTEXTO

La asignatura de Contaminación Atmosférica está incluida dentro del módulo de Tecnología Ambiental, donde se aportan los fundamentos de la Ingeniería Ambiental y su aplicación en la gestión de residuos, uso de tecnologías limpias y control de la contaminación del aire, agua y suelo, formando parte de la materia Evaluación y Control de la Contaminación.

El objetivo general de esta asignatura de 4,5 créditos ECTS es examinar los efectos adversos de los contaminantes atmosféricos, estudiar los fundamentos básicos de su dispersión en la atmósfera y describir los principales equipos de control de la contaminación del aire, sus principios de funcionamiento y campos de aplicación.

### COMPETENCIAS

#### 1 Competencias generales y básicas.

CG1: Poseer y comprender los conocimientos básicos sobre distintas disciplinas relacionadas con el medio ambiente, que partiendo de la base de la educación secundaria general, y apoyándose en fuentes de información específica, se desarrollan en la propuesta de título de Grado en Ciencias Ambientales que se presenta.

CG2: Saber aplicar estos conocimientos multidisciplinares a su trabajo de forma profesional, de forma que le permita elaborar y defender argumentos, así como resolver problemas relacionados con el medio ambiente.

CG3: Saber reunir e interpretar datos relevantes de carácter medioambiental para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CG4: Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones del ámbito medioambiental a un público tanto especializado como no especializado.

CG5: Desarrollar habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CG6: Desarrollar la capacidad de comunicación oral y escrita en el ámbito profesional del medio ambiente, tanto en castellano como en una lengua extranjera de relevancia.

CG7: Saber utilizar las fuentes de información fundamentales en el ámbito del medio ambiente (bibliográficas, estadísticas, etc).

CG8: Saber utilizar recursos y herramientas informáticas aplicados al medio ambiente.

CG9: Desarrollar la capacidad de organizar, planificar y trabajar en grupo.

CG10: Desarrollar la creatividad, la capacidad de iniciativa y la cultura emprendedora.

#### 2 Competencias específicas.

CE47: Ser capaz de realizar y aplicar balances de materia y energía a todo tipo de equipos, procesos e instalaciones ambientales.

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





CE51: Ser capaz de cuantificar y valorar la contaminación atmosférica.

CE52: Conocer y manejar modelos de dispersión y redes de control de contaminantes.

CE56: Ser capaz de identificar el deterioro de la salud ambiental como fuente potencial de problemas de salud pública.

## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

### Introducción a la contaminación atmosférica

#### Tema 1: Introducción

- 1.1. Conceptos y definiciones previas
- 1.2. Antecedentes históricos y contexto actual
- 1.3. Fuentes y tipos de contaminantes
- 1.4. Contaminantes primarios
- 1.5. Cuantificación y medida de la contaminación atmosférica

#### Tema 2: Efectos de la contaminación atmosférica

- 2.1. Efectos sobre la salud humana
- 2.2. Ozono fotoquímico
- 2.3. Deposición ácida. Lluvia ácida
- 2.4. Ozono estratosférico. Agujero de la capa de ozono
- 2.5. Gases de efecto invernadero. Calentamiento global

### Transporte y dispersión de contaminantes atmosféricos

#### Tema 3: Meteorología y dispersión de contaminantes

- 3.1. Dispersión de contaminantes. Conceptos previos
- 3.2. La Atmósfera. Composición y estructura en la troposfera
- 3.3. Estabilidad atmosférica
- 3.4. Estabilidad atmosférica y dispersión de contaminantes
- 3.5. Capa límite planetaria y turbulencia

#### Tema 4: Modelos de transporte y dispersión de contaminantes

- 4.1. Fundamentos físicos
- 4.2. Tipos de modelos de dispersión
- 4.3. Modelo de celda fija. Balance de masa
- 4.4. Modelo gaussiano de penacho
- 4.5. Modelos de dispersión en el estado del arte. Discusión

### Control de contaminantes atmosféricos

#### Tema 5: Control de contaminantes particulados

- 5.1. Origen y características de los contaminantes particulados
- 5.2. Dinámica de las partículas en un fluido. Velocidad de difusión
- 5.3. Modelo gaussiano de penacho para contaminantes particulados
- 5.4. Equipos de control de partículas

#### Tema 6: Control de contaminantes gaseosos

- 6.1. Adsorción y absorción de gases
- 6.2. Equipos de adsorción y absorción
- 6.3. Incineración
- 6.4. Control de óxidos de azufre y óxidos de nitrógeno

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

### Actividades presenciales

#### Actividades expositivas

- Lección magistral
- Conferencia

#### Actividades prácticas en aula docente

- Resolución de problemas

#### Actividades prácticas en instalaciones específicas

- Prácticas en talleres

### Actividades no presenciales

#### Actividades de elaboración de documentos

- Elaboración de memorias

#### Actividades prácticas

- Resolución de problemas

#### Estudio personal

- Estudio personal

## ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

### Actividades de evaluación presenciales

#### Actividades de evaluación del estudiante

- Examen final: Cuestiones teórico prácticas de la asignatura

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





A partir de estas actividades formativas, y con el objetivo de llegar a las competencias generales y específicas detalladas en la guía, se pretenden los siguientes resultados del aprendizaje:

- Identificar los principales procesos físico-químicos que gobiernan la contaminación atmosférica, y sus efectos sobre el ser humano y su entorno.
- Conocer y manejar los mecanismos de transporte y dispersión de contaminantes en la atmósfera.
- Conocer y manejar redes de control de contaminantes atmosféricos.
- Conocer los principales equipos de control de contaminantes, sus principios de funcionamiento y campos de aplicación.

El proceso de evaluación se centrará en el control de las capacidades del alumno en los resultados del aprendizaje indicados más arriba.

## PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

En la primera convocatoria ordinaria, la calificación del alumno será combinación de la puntuación obtenida en evaluación continua y una evaluación final.

La evaluación continua contribuirá un 25% a la calificación final y consta de:

- Asistencia y participación en clases de teoría
- Resolución de problemas y actividades entregables propuestas por el profesor
- Asistencia y participación en las sesiones prácticas y seminarios
- Informe final del alumno sobre las prácticas propuestas por el profesor

La evaluación final, que supone el 75% restante de la calificación final, será una prueba escrita sobre el 100% de la materia de la asignatura. Podrá incluir los siguientes elementos:

- Cuestiones de desarrollo sobre los conceptos teóricos de la materia.
- Test de elección múltiple sobre aspectos tanto teóricos como aplicados, en el que las respuestas correctas puntúan positivamente y las incorrectas podrán puntuar negativamente.
- Resolución de problemas de aplicación de la materia.

En la segunda convocatoria ordinaria y convocatorias extraordinarias la evaluación de la materia constará de una única prueba escrita sobre el 100% de la materia cuya calificación determinará el 100% de la calificación final. La prueba podrá incluir los siguientes elementos:

- Cuestiones de desarrollo sobre los conceptos teóricos de la materia.
- Test de elección múltiple sobre aspectos tanto teóricos como aplicados, en el que las respuestas correctas puntúan positivamente y las incorrectas podrán puntuar negativamente.
- Resolución de problemas de aplicación de la materia.

Observaciones adicionales:

- Para aprobar la asignatura en la primera convocatoria ordinaria es condición necesaria que el alumno obtenga una calificación de, al menos, 4 sobre 10 en la evaluación final.
- La realización de las prácticas propuestas por el profesor es voluntaria. La no realización de las mismas no impedirá -por sí sola- aprobar la asignatura.

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

### Básica

- Ahrens, C. D., and Henson, R. *Meteorology Today: An Introduction to Weather, Climate and the Environment*. 11th Ed. 2016. Cengage Learning.
- De Nevers, N. *Air Pollution Control Engineering*. 2nd Ed. 2000. Civil Engineering Series, McGraw-Hill
- De Visscher, A. *Air Dispersion Modeling: Foundations and Applications*. 2014. John Wiley & Sons
- Jacobson, M., Z., *Air Pollution and Global Warming. History, Science, and Solutions*. 2nd Edition, 2012. Cambridge
- Stull, R., *Practical Meteorology: An Algebra-based Survey of Atmospheric Science*. 2017. University of British Columbia. Disponible en: [https://www.eoas.ubc.ca/books/Practical\\_Meteorology](https://www.eoas.ubc.ca/books/Practical_Meteorology)
- Wark, K., Warner, C.F. and Davis, W.T., *Air Pollution: Its Origin and Control*, 3rd Ed. 1998. Addison Wesley.

### Complementaria

- Baumbach, G., in *Air Quality Control. Formation and Sources, Dispersion, Characteristics and Impact of Air Pollutants? Measuring Methods, Techniques for Reduction of Emissions and Regulations for Air Quality Control*. 1st Ed. 1996. Springer.
- Brasseur, G.P. and Jacob, D.J. *Modeling of Atmospheric Chemistry*. 2017. Cambridge University Press
- Espert Alemany, V., López Jiménez, P.A. *Dispersión de contaminantes en la atmósfera*. 2000. Editorial de la U.P.V.
- Lazaridis, M. *First Principles of Meteorology and Air Pollution*. 2011. Springer
- Puigcerver, M., Carrascal, M.D. *El Medio Atmosférico: Meteorología y Contaminación*. 2008. Universidad de Barcelona
- Vallero, D. *Fundamentals of Air Pollution*. 2014. Academic Press.
- Wark, K. and Warner, C.F. *Contaminación del Aire: Origen y Control*, Ed. Limusa, Cualquier edición

## DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

### ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Lección magistral	31	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conferencia	2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Resolución de problemas	5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas en talleres	7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>	<b>45</b>		

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

**SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL****ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL**

Descripción	Horas
Elaboración de memorias	6.2
Estudio personal	25
Resolución de problemas	25
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>	<b>56.25</b>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN</b>	<b>11.25</b>
<b>TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE</b>	<b>112.5</b>

**ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19****ACTIVIDADES FORMATIVAS**

Escenario A: Docencia bimodal o semipresencial.

Las clases de teoría, resolución de problemas y seminarios se impartirán de acuerdo con las directrices del Decanato de la Facultad de Ciencias. En cualquier caso, podrán ser sesiones sincrónicas por videoconferencia usando Google Meet, o una aplicación similar, en horario de docencia presencial, o bien, docencia presencial en aula. Las sesiones de prácticas a grupos reducidos serán presenciales y respetarán, bajo cualquier circunstancia, las normas de higiene y distanciamiento social requeridas en cada momento.

Escenario B: Docencia no presencial.

Las clases de teoría, resolución de problemas, seminarios y sesiones prácticas a grupos reducidos se impartirán por videoconferencia síncrona respetando la programación horaria del modelo docente presencial.

En cualquiera de los dos escenarios se potenciará el uso del Campus Virtual (CV) como medio principal de intercambio de información con el alumnado. A través del CV se facilitará al alumnado información actualizada acerca de la planificación detallada del curso, procedimiento de evaluación, material docente autocontenido y complementario a las referencias bibliográficas del curso, desglose de referencias bibliográficas complementarias por capítulos y detalle de la planificación semanal de las sesiones sincrónicas (presenciales y no presenciales) y otras actividades (p. ej., prácticas e informes entregables).

Se promoverá el uso de foros temáticos y actividades de autoevaluación en el CV para ayudar en la comprensión de aspectos teóricos complejos, la detección de carencias de comprensión de la materia y resolución de dudas.

**PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN**

En cualquiera de los dos escenarios, semipresencial o no presencial, la calificación del alumno se obtendrá siguiendo el procedimiento de evaluación descrito en el modelo presencial, que es compatible con cualquiera de los dos escenarios. En cualquier caso, la entrega de informes de prácticas y actividades entregables se hará telemáticamente a través del Campus Virtual. En el escenario no presencial se habilitará un procedimiento para que cada alumno se registre antes de acceder a la sala virtual para la videoconferencia, dejando así constancia de su participación en la misma.

La evaluación final será presencial, si así está permitido, y siempre siguiendo las recomendaciones de higiene y distanciamiento social. En caso contrario, es decir, la evaluación final debe ser no presencial, esta se realizará a través del Campus Virtual, mediante pruebas con preguntas tipo test y entrega de resolución de problemas en un tiempo limitado.

**CONTENIDOS**

No cambian en ninguno de los dos escenarios alternativos.

**TUTORÍAS**

Se prevén alternativas sincrónicas y asincrónicas a las tutorías presenciales, y que se aplicarán tanto en el escenario semipresencial como en el no presencial:

- 1) Alternativa asíncrona:
  - 1.a. Consultas públicas/grupales a través de foros temáticos en el Campus Virtual
  - 1.b. Consultas privadas por correo electrónico
- 2) Alternativa síncrona: videoconferencia privada mediante cita previa.





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Graduado/a en Ciencias Ambientales por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Facultad de Ciencias
<b>Asignatura:</b>	Contaminación Acústica y Electromagnética
<b>Código:</b>	407
<b>Tipo:</b>	Optativa
<b>Materia:</b>	Contaminación acústica y electromagnética
<b>Módulo:</b>	Materias optativas
<b>Experimentalidad:</b>	69 % teórica y 31 % práctica
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	4
<b>Semestre:</b>	2
<b>Nº Créditos:</b>	6
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	150
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	72
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	30
<b>Página web de la asignatura:</b>	

## EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	FÍSICA APLICADA I
<b>Área:</b>	FÍSICA APLICADA (I)

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: JOSE JAVIER MARTINEZ SERRANO	javiermserrano@uma.es	952137282	-	

## RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

Se recomienda tener aprobadas las asignaturas de Física y Meteorología  
La asignatura está orientada al estudio teórico y experimental de la procesos de contaminación Acústica y Experimental

## CONTEXTO

Esta asignatura es optativa, de 6 créditos, impartida en el segundo cuatrimestre del cuarto curso de grado. La contaminación acústica y electromagnética tiene gran relevancia en la actualidad y va íntimamente relacionada al desarrollo tecnológica de la sociedad. Se establecen las bases teóricas de su estudio y los métodos experimentales de su medida.

## COMPETENCIAS

### 1 Competencias generales y básicas.

- CG1: Poseer y comprender los conocimientos básicos sobre distintas disciplinas relacionadas con el medio ambiente, que partiendo de la base de la educación secundaria general, y apoyándose en fuentes de información específica, se desarrollan en la propuesta de título de Grado en Ciencias Ambientales que se presenta.
- CG2: Saber aplicar estos conocimientos multidisciplinares a su trabajo de forma profesional, de forma que le permita elaborar y defender argumentos, así como resolver problemas relacionados con el medio ambiente.
- CG3: Saber reunir e interpretar datos relevantes de carácter medioambiental para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CG8: Saber utilizar recursos y herramientas informáticas aplicados al medio ambiente.

### 2 Competencias específicas.

- CE3: Adquirir, desarrollar y ejercitar destrezas necesarias para el trabajo de laboratorio y la instrumentación básica en Física, Química y Biología.
- CE4: Comprender los fenómenos físicos de forma cualitativa.
- CE5: Conocer y aplicar la terminología y unidades de medida en los procesos físicos y químicos.

### 3 Competencias específicas. Competencias específicas optativas

- CO1: Conocer los principios y leyes físicas que gobiernan los procesos de contaminación acústica y electromagnética
- CO2: Ser capaz de medir la contaminación acústica y electromagnética y conocer su impacto ambiental.

## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

### Acústica

- Características y percepción
- Ultrasonidos e infrasonidos
- Medida del sonido. Sonómetros

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

Mapa acústico. Impacto  
Diseño y arquitectura

### Radiación Electromagnética

Espectro electromagnético  
Radiación ionizante y no ionizante  
Procesos de interacción  
Detección  
Efectos biológicos  
Impacto ambiental  
Normativa y Legislación

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

### Actividades presenciales

#### Actividades expositivas

Lección magistral  
Exposiciones por el alumnado

#### Actividades prácticas en aula docente

Resolución de problemas

#### Actividades prácticas en instalaciones específicas

Prácticas en laboratorio

## ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

#### Resultado del aprendizaje

El estudiante debe conocer y comprender los principios de la Acústica y de la Radiación Electromagnetismo y debe ser capaz de resolver problemas de aplicación de estos principios. Debe ser capaz de realizar medidas en acústica y en radiación electromagnética

#### Criterios de evaluación:

Pretenden determinar el grado de consecución de los objetivos del aprendizaje mediante la realización de pruebas objetivas fundamentalmente de tipo práctico.

## PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

### CONVOCATORIAS ORDINARIAS

Realización de pruebas objetivas mediante examen (70 %).  
Prácticas (10%).  
Trabajos y/o ejercicios (20 %)

### CONVOCATORIAS EXTRAORDINARIAS

Sólo prueba objetiva mediante examen.

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

### Básica

Campos electromagnéticos en el entorno. Rodríguez Vallejo y Virto Medina, ICE Univ Zaragoza, 2001.  
Biological Effects of Electric and Magnetic Fields, Carpenter & Ayrapetyan, AP, 1994.  
Environmental Physics, 2o ed., Boeker y Grondelle, Wiley, 1999.  
Física y Biofísica: radiaciones, Dutreix, Desgrez, Bok y Chevalier, AC, 1986

## DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

### ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Lección magistral	35	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Exposiciones por el alumnado	10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Resolución de problemas	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prácticas en laboratorio	10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>	<b>60</b>		

### ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL

Descripción	Horas
-------------	-------

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

**SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL**

---

<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>	<b>75</b>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN</b>	<b>15</b>
<b>TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE</b>	<b>150</b>







# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Graduado/a en Ciencias Ambientales por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Facultad de Ciencias
<b>Asignatura:</b>	Energía y Medio Ambiente
<b>Código:</b>	410
<b>Tipo:</b>	Optativa
<b>Materia:</b>	Energía y medio ambiente
<b>Módulo:</b>	Materias optativas
<b>Experimentalidad:</b>	69 % teórica y 31 % práctica
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	4
<b>Semestre:</b>	2
<b>Nº Créditos:</b>	6
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	150
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	72
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	30
<b>Página web de la asignatura:</b>	<a href="http://ciencias.cv.uma.es/">http://ciencias.cv.uma.es/</a>

## EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	FÍSICA APLICADA I
<b>Área:</b>	FÍSICA APLICADA (I)

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: DIETMAR LEINEN	dietmar@uma.es	+34952131928	DFAIq2 Dpto. Física Aplicada I (Módulo de Química, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	

## RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

Tener conocimientos básicos de Física en Mecánica, Termodinámica, Electricidad, Magnetismo y Óptica. Haber aprobado la asignatura de Física de primero.

## CONTEXTO

Todo proceso de transformación energética causa una perturbación ambiental. Se pretende que el alumno adquiera los conocimientos necesarios para comprender y analizar los procesos e instalaciones que nos llevan desde las fuentes de energía, combustibles o renovables, a las formas de energía consumible. Se ofrece una panorámica de la situación energética (necesidades, recursos, alternativas, gestión sostenible). El alumno aprenderá sobre los aspectos más relevantes asociados a la producción, transporte y consumo de energía, teniendo en cuenta, además el impacto ambiental que esta actividad genera, los aspectos más relevantes de carácter tecnológico y socioeconómico. Para ello, se pasa revista a las diferentes fuentes de energía, destacándose los aspectos medioambientales y tecnológicos, aunque también se detallan factores económicos.

## COMPETENCIAS

### 1 Competencias generales y básicas.

- CG1: Poseer y comprender los conocimientos básicos sobre distintas disciplinas relacionadas con el medio ambiente, que partiendo de la base de la educación secundaria general, y apoyándose en fuentes de información específica, se desarrollan en la propuesta de título de Grado en Ciencias Ambientales que se presenta.
- CG3: Saber reunir e interpretar datos relevantes de carácter medioambiental para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CG4: Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones del ámbito medioambiental a un público tanto especializado como no especializado.
- CG6: Desarrollar la capacidad de comunicación oral y escrita en el ámbito profesional del medio ambiente, tanto en castellano como en una lengua extranjera de relevancia.
- CG7: Saber utilizar las fuentes de información fundamentales en el ámbito del medio ambiente (bibliográficas, estadísticas, etc).
- CG9: Desarrollar la capacidad de organizar, planificar y trabajar en grupo.

### 2 Competencias específicas.

- CE47: Ser capaz de realizar y aplicar balances de materia y energía a todo tipo de equipos, procesos e instalaciones ambientales.
- CE67: Conocer los procesos relacionados con los riesgos naturales y tecnológicos
- CE70: Saber analizar, reflexionar y ejecutar proyectos de carácter multidisciplinar para solucionar problemas en el marco medioambiental.
- CE72: Ser capaz de elaborar un trabajo individual de tipo técnico, científico o educativo relacionado con el medio ambiente.
- CE73: Ser capaz de aplicar estrategias de gestión de recursos naturales y del territorio basadas en la sostenibilidad.
- CE74: Conocer los procesos que originan el cambio global y sus consecuencias.

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





### 3 Competencias específicas. Competencias específicas optativas

CO7: Conocer los principios físicos y tecnológicos asociados a la producción, transporte y consumo de energía.

CO8: Comprender el impacto ambiental relacionado con del uso de la energía, así como sus aspectos más relevantes de carácter tecnológico y socioeconómico.

#### CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

##### Revisión de la situación energética actual, mundial y por países.

- Conceptos de consumo
- Consumo de fuentes combustibles
- Consumo por sectores
- Fuentes de energía
- Efectos medioambientales

##### Conceptos físicos

- Transformación de energía
- Tipos de energía
- Transmisión de energía
- Trabajo y energía
- Principios termodinámicos
- Ciclos térmicos
- Exergía y energía

##### Centrales energéticas (no renovables)

- Evolución histórica
- Turbinas de vapor
- Calderas de carbón; Contaminación ambiental y posibles soluciones tecnológicas
- Turbinas de gas; Aspecto medioambiental
- Centrales nucleares; Ciclo del uranio; Basura nuclear; Accidentes

##### Energías renovables

- Energía solar; energía solar térmica; energía solar fotovoltaica; centrales de energíasolar
- Energía eólica
- Energía biocombustible
- Otras energías renovables
- Impacto ambientales de las energías renovables

##### Perspectivas energéticas y tecnológicas

##### Seminario

Temas específicos de la materia de la asignatura a elaborar por los alumnos

#### ACTIVIDADES FORMATIVAS

##### Actividades presenciales

###### Actividades expositivas

- Lección magistral Impartición de clases de teoría en aula de acuerdo con las competencias mencionadas.
- Exposiciones por el alumnado El/los alumno/s exponen sobre un tema acorde con el contenido de la asignatura.

###### Actividades prácticas en aula docente

- Resolución de problemas Resolver problemas prácticos aplicando la teoría con interacción intensiva del alumnado.

#### ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

##### Actividades de evaluación presenciales

###### Actividades de evaluación del estudiante

- Examen final: Examen Final

#### RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

El contenido se cubre con clases teóricas y prácticas en que el alumno debe adquirir conocimientos generales relacionados con el tema Energía y Medio Ambiente. Para la presentación del contenido se utilizarán medios tradicionales como la pizarra así como ponencias y películas que se proyectan en clase y que se pondrán a disposición del alumnado, en las medidas legales posibles, a través de la página web de la asignatura en el CV. La página web servirá además vía links y otros documentos expuestos, como fuente y guía de información adicional para la asignatura. En ciertos puntos del temario el alumno debe realizar un estudio más a fondo, guiado por el profesor. En clase de tipo seminario, el alumno expondrá estos conocimientos adquiridos, ponencia corta con discusión, con medios informáticos a los demás compañeros de la asignatura.

##### Actividades Complementarias

A través del servidor de la Universidad de Málaga se ofrece el acceso a las páginas web de la asignatura (Energía y Medio Ambiente). En estas páginas web el alumno tiene a su disponibilidad toda información relevante con las clases de teoría así como material diverso de apoyo (bibliografía, trabajos cortos, algunos problemas, etc.)

El proceso de evaluación se centrará en el control de las capacidades del alumno en los resultados de aprendizaje indicados más arriba.

#### PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

##### Convocatorias ordinarias:

La evaluación de la asignatura constará de tres partes: a) Asistencia y participación activa en clase (10%); b) Trabajo individual (a exponer en clase

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





de tipo de seminario): Ponencia y documentación correspondiente elaborada (40%); y c) Examen final: Se pregunta sobre los conocimientos generales transferidos. Consta de dos partes: teoría y problemas. (50%)

Convocatorias extraordinarias:

La evaluación en la convocatoria extraordinaria constará de un Examen sobre los conocimientos generales transferidos. Consta de dos partes: teoría y problemas. (100%)

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

### Básica

Egbert Boeker, Rienk van Grondelle \_Environmental Science\_ Wiley  
 Godfrey Boyle, Bob Everett, Jane Ramage\_ Energy systems and sustainability\_ Oxford University Press  
 Godfrey Boyle \_Renewable Energy\_ Oxford University Press  
 José Mº De Juana \_Energías renovables para el desarrollo\_ Paraninfo  
 L.D. Danny Harvey \_Carbon Free Energy Supply\_ Earthscan  
 L.D. Danny Harvey\_ Energy Efficiency and the Demand for Energy Services\_ Earthscan  
 R.A. Ristinen, y J.J. Kraushar\_ Energy and the Environment\_ Ed. John Wiley & Sons, Inc., New York

## DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

### ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Lección magistral Impartición de clases de teoría en aula de acuerdo con las competencias mencionadas.	30	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Resolución de problemas Resolver problemas prácticos aplicando la teoría con interacción intensiva del alumnado.	12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Exposiciones por el alumnado El/los alumno/s exponen sobre un tema acorde con el contenido de la asignatura.	18	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>	<b>60</b>		

### ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL

Descripción	Horas
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>	<b>75</b>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN</b>	<b>15</b>
<b>TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE</b>	<b>150</b>

## ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

#### ACTIVIDADES PARA EL ESCENARIO A - DOCENCIA BIMODAL

##### - ACTIVIDADES EXPOSITIVAS

Lección magistral mediante presentación digital de diapositivas simultáneamente en aula y a distancia. Si no fuera posible la presentación en aula por razones de salud, privacidad o técnicas, toda la presentación será a distancia en horario de clase. Las diapositivas estarán a disposición de los estudiantes antes de cada sesión en la página de la asignatura en el Campus Virtual (CV) a modo de guía básica de estudio.

##### - ACTIVIDADES PRÁCTICAS

Resolución de problemas mediante presentación digital simultáneamente en el aula y a distancia. Si no fuera posible la presentación en aula por razones de salud, privacidad o técnicas, toda la presentación será a distancia en horario de clase.

##### - ACTIVIDADES PRÁCTICAS DE TIPO SEMINARIO

En la sesión de tipo seminario, el alumno expondrá sus conocimientos adquiridos, ponencia corta con discusión, vía presentación power point o parecido a los demás compañeros sobre un tema específico acordado con el profesor. La presentación, tras su entrega en el CV (tarea) en formato pdf, se hará disponible para los demás alumnos de la asignatura.

Cualquier sesión presencial podrá ser cancelada in situ por el profesor si juzga que no se cumplen las condiciones de higiene y distanciamiento.

#### ACTIVIDADES PARA EL ESCENARIO B - DOCENCIA VIRTUAL

##### - ACTIVIDADES EXPOSITIVAS

Lección magistral mediante presentación digital de diapositivas en sesión a distancia en horario de clase. Las diapositivas estarán a disposición de los estudiantes antes de cada sesión en la página de la asignatura en el CV a modo de guía básica de estudio.

##### - ACTIVIDADES PRÁCTICAS

Resolución de problemas mediante presentación digital en sesión a distancia en horario de clase y por material autocontenido en el CV.

##### - ACTIVIDADES PRÁCTICAS DE TIPO SEMINARIO

Las presentaciones se entregan a través de una tarea para tal fin en el CV en formato pdf. El profesor hará disponible las presentaciones entregadas a los demás alumnos .

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





## PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

El sistema de evaluación es idéntico para el escenario A y el escenario B.

ESCENARIO A - DOCENCIA BIMODAL

Se valorará en un 50 % la presentación individual del alumno y en 50 % el examen final que consta de dos partes: teoría y problemas.

La evaluación de las presentaciones correrá a cargo de los propios estudiantes y con supervisión del docente. Se suministrará una "Guía de evaluación" y la rúbrica.

ESCENARIO B - DOCENCIA VIRTUAL

Se valorará en un 50 % la entrega de tarea de presentación individual y en 50 % el examen final que consta de dos partes: teoría y problemas, a realizar a través de tarea en tiempo limitado en fecha de examen final. La evaluación de las presentaciones correrá a cargo de los propios estudiantes y con supervisión del docente. Se suministrará una "Guía de evaluación" y la rúbrica.

Para cada entrega de tarea o prueba, el alumno se compromete a cumplir con el Protocolo sobre la ética académica de la UMA.

## CONTENIDOS

No hay cambios en los contenidos.

## TUTORÍAS

Escenario A y B: Se atenderán tutorías a través del CV y el correo electrónico en los horarios previstos. Previa cita, se concertarán sesiones en línea dentro de los horarios previstos.





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

### DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Graduado/a en Ciencias Ambientales por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Facultad de Ciencias
<b>Asignatura:</b>	Trabajo de Fin de Grado
<b>Código:</b>	418
<b>Tipo:</b>	Trabajo fin de estudios
<b>Materia:</b>	Trabajo de fin de Grado
<b>Módulo:</b>	Conocimientos y técnicas ambientales transversales
<b>Experimentalidad:</b>	Teórica
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	4
<b>Semestre:</b>	2
<b>Nº Créditos:</b>	12
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	300
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	0
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	0
<b>Página web de la asignatura:</b>	

### EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	ECOLOGÍA Y GEOLOGÍA
<b>Área:</b>	ESTRATIGRAFÍA

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: ANTONIO GUERRA MERCHAN	antguerra@uma.es	952131860	-	
Coordinador/a: ANTONIO GUERRA MERCHAN	antguerra@uma.es	952131860	-	
RAFAEL BLANCO SEPULVEDA	rblanco@uma.es	952131709	129 - FAC. DE FILOS. Y LETRAS	
RAFAEL SESMERO CARRASCO	sesmero@uma.es	952132007	DBVb4 Dpto. Biología Vegetal (Módulo de Biología, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	
RAIMUNDO REAL GIMENEZ	rrgimenez@uma.es	952131861	DBAb3 Dpto. Biología Animal (Módulo de Biología, planta 3) - FAC. DE CIENCIAS	
RAQUEL CARMONA FERNANDEZ	rcarmona@uma.es	952137525	DBVb4 Dpto. Biología Vegetal (Módulo de Biología, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	
ROBERTO TEOFILO ABDALA DIAZ	abdala@uma.es	952136652	DEGb4 Dpto. Ecología y Geología (Módulo de Biología, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	
ROSA AMELIA PERAN QUESADA	rpq@uma.es	952136681	DBVb2 Dpto. Biología Vegetal (Módulo de Biología, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	
SALVADOR ARIJO ANDRADE	sarijo@uma.es	952136650	DMb1 Dpto. Microbiología (Módulo de Biología, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	
SILVANA TERESA TAPIA PANIAGUA	stapia@uma.es	952131879	DMb1 Dpto. Microbiología (Módulo de Biología, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	
TERESA NAVARRO DEL AGUILA	tnavarro@uma.es	678582491	DBVb2 Dpto. Biología Vegetal (Módulo de Biología, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	
VICENTE GRANADOS CABEZAS	granados@uma.es	952131275	4110 - FAC. DE ECONÓMICAS	
A. ENRIQUE SALVO TIERRA	salvo@uma.es	952131944	DBVb2 Dpto. Biología Vegetal (Módulo de Biología, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

**SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL**

**Departamento:**

**Área:**

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
ANA LUZ MARQUEZ MOYA	almarquez@uma.es	952137367	DBAb3 Dpto. Biología Animal (Módulo de Biología, planta 3) - FAC. DE CIENCIAS	
ANDREAS REUL	areul@uma.es	951953283	DEGb4 Dpto. Ecología y Geología (Módulo de Biología, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	
ANDRÉS VICENTE PEREZ LATORRE	avperez@uma.es	952131946	DBVb2 Dpto. Biología Vegetal (Módulo de Biología, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	
ANGEL SANTAMARIA LOPEZ	asantamaria@uma.es	952131605	-	
ANTONIO AVILES BENITEZ	aviles@uma.es	952131844	DEGb4 Dpto. Ecología y Geología (Módulo de Biología, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	
ANTONIO DE VICENTE MORENO	adevicente@uma.es	952131892	DMb1 Dpto. Microbiología (Módulo de Biología, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	
ANTONIO PICORNELL RODRIGUEZ	picornell@uma.es	952131912	DBVb2 Dpto. Biología Vegetal (Módulo de Biología, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	
ANTONIO ROMAN MUNOZ GALLEGO	roman@uma.es	951953382	DBAb3 Dpto. Biología Animal (Módulo de Biología, planta 3) - FAC. DE CIENCIAS	
BEGONA BAUTISTA BUENO	bbautista@uma.es	952137568	DEGb4 Dpto. Ecología y Geología (Módulo de Biología, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	
CARLOS JIMENEZ GAMEZ	carlosj@uma.es	952134134	DEGb4 Dpto. Ecología y Geología (Módulo de Biología, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	
CARMEN MARIA GONZALEZ DOMENECH	cmgodo@uma.es		DMb1 Dpto. Microbiología (Módulo de Biología, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	
CESAR GOMEZ LAHOZ	lahoz@uma.es	952131917	DIQq1 Dpto. Ingeniería Química (Módulo de Química, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	
CONCEPCION INIGUEZ MORENO	iniguez@uma.es	952131844	DEGb4 Dpto. Ecología y Geología (Módulo de Biología, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	
CRISTINA LINAN BAENA	crilinbae@uma.es	952134213	-	
DAVID BAGLIETTO VARGAS	d.baglietto@uma.es	952131647	DBCgFb1 Dpto. Biología Celular, Genética y Fisiología (Módulo de Biología, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	
DAVID MARRERO LOPEZ	marrero@uma.es	952137057	DFAIq0 Dpto. Física Aplicada I (Módulo de Química, planta 0) - FAC. DE CIENCIAS	
DAVID ROMERO PACHECO	davidrp@uma.es	699332288	DBAb3 Dpto. Biología Animal (Módulo de Biología, planta 3) - FAC. DE CIENCIAS	
DIETMAR LEINEN	dietmar@uma.es	+34952131928	DFAIq2 Dpto. Física Aplicada I (Módulo de Química, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	
ELENA BAÑARES ESPAÑA	elbaes@uma.es	952133341	-	
ENRIQUE MORENO	quique@uma.es	952136649	-	

**Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887**

**Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>**

**FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |**

**FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |**





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

**Departamento:**

**Área:**

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
OSTOS				
FELIX DIEGO LOPEZ FIGUEROA	felixfigueroa@uma.es	952131672	DEGb4 Dpto. Ecología y Geología (Módulo de Biología, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	
FRANCISCO DE BORJA FIGUEIRIDO CASTILLO	borja.figueirido@uma.es	952131856	DEGb4 Dpto. Ecología y Geología (Módulo de Biología, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	
FRANCISCO DE P. MARTIN JIMENEZ	marjim@uma.es	952132037	DIQq1 Dpto. Ingeniería Química (Módulo de Química, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	
FRANCISCO IGNACIO FRANCO DURO	ffranco@uma.es	952136644	-	
FRANCISCO JAVIER LOPEZ GORDILLO	gordillo@uma.es	952132385	DEGb4 Dpto. Ecología y Geología (Módulo de Biología, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	
FRANCISCO JOSE AVILA FERRER	avila@uma.es	951953193	DQFq4 Dpto. Química Física (Módulo de Química, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	
INMACULADA ORTIZ MARTIN	inmaom@uma.es	952131959	DBCgFb1 Dpto. Biología Celular, Genética y Fisiología (Módulo de Biología, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	
IÑAKI VADILLO PEREZ	vadillo@uma.es	952134213	DEGb2 Dpto. Ecología y Geología (Módulo de Biología, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	
JAVIER RUIZ DEL CASTILLO	jruiz@uma.es	952137059	DFAIq2 Dpto. Física Aplicada I (Módulo de Química, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	
JESUS OLIVERO ANARTE	jesusolivero@uma.es	951953189	DBAb3 Dpto. Biología Animal (Módulo de Biología, planta 3) - FAC. DE CIENCIAS	
JOSE ANTONIO RUIZ ARIAS	jararias@uma.es	952131671	DFAIq2 Dpto. Física Aplicada I (Módulo de Química, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	
JOSE JAVIER MARTINEZ SERRANO	javiermserrano@uma.es	952137282	-	
JOSE MANUEL GIL MARQUEZ	josemgil@uma.es	951952952	-	
JOSE MIGUEL VADILLO PEREZ	jmvadillo@uma.es	951952536	2.115.D Despacho - E. INGENIERÍAS	
JUAN ANTONIO BARBERA FORNELL	jabarbera@uma.es	952132368	DEGb2 Dpto. Ecología y Geología (Módulo de Biología, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	
JUAN MANUEL AYLLON DIAZ GONZALEZ	jmayllon@uma.es	646564408	DBCgFb0 Dpto. Biología Celular, Genética y Fisiología (Módulo de Biología, planta 0) - FAC. DE CIENCIAS	
LAURA ISABEL TRUJILLO ESTRADA	laura_trujillo@uma.es	952131935	-	
LEONOR SANTOS RUIZ	lsantos@uma.es	952136691	DBVb4 Dpto. Biología Vegetal (Módulo de Biología, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	
LUIS GABRIEL RODRIGUEZ MORENO	lrodriguez@uma.es	952131957	-	
LUIS JOSE ALEMANY ARREBOLA	luijo@uma.es	952131919	DIQq1 Dpto. Ingeniería Química (Módulo de Química, planta 1) -	

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

**Departamento:**

**Área:**

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
			FAC. DE CIENCIAS	
M CRUZ LOPEZ ESCALANTE	mclopez@uma.es	952132037	DIQq1 Dpto. Ingeniería Química (Módulo de Química, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	
M VANESSA DOMINGUEZ BARROSO	vanesadominguez@uma.es	951952256	DIQq1 Dpto. Ingeniería Química (Módulo de Química, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	
MARIA DE LOS ANGELES ARROJO AGUDO	maarrojo@uma.es	952131844	DEGb4 Dpto. Ecología y Geología (Módulo de Biología, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	
MARIA DEL CARMEN LOZANO FRANCISCO	mclozano@uma.es	952131844	DEGb4 Dpto. Ecología y Geología (Módulo de Biología, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	
MARIA DEL CARMEN SALAS CASANOVA	casanova@uma.es	952131857	DBAb3 Dpto. Biología Animal (Módulo de Biología, planta 3) - FAC. DE CIENCIAS	
MARIA DOLORES RODRIGUEZ RUIZ	mdrguez@uma.es	952131605	DQICmb3 Dpto. Química Inorgánica, Cristalografía y Mineralogía (Módulo de Biología, planta 3) - FAC. DE CIENCIAS	
MARIA EUGENIA MANJON CABEZA CLOUTE	mecloute@uma.es	952137583	DBAb3 Dpto. Biología Animal (Módulo de Biología, planta 3) - FAC. DE CIENCIAS	
MARIA LOPEZ PARAGES	malopa@uma.es	952131844	-	
MARIA MORENO OLIVA	mmorenoo@uma.es	951953194	DQFq4 Dpto. Química Física (Módulo de Química, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	
MARIA OLGA GUERRERO PEREZ	oguerrero@uma.es	951952384	2,111.D - E. INGENIERÍAS	
MARIA PATROCINIO ESPIGARES ORTIZ	mpespigares@uma.es	952132003	-	
MARIA SEGOVIA AZCORRA	segovia@uma.es	952131852	DEGb4 Dpto. Ecología y Geología (Módulo de Biología, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	
MARIA VILLEN GUZMAN	mvillen@uma.es	952133449	DIQq1 Dpto. Ingeniería Química (Módulo de Química, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	
MARINA CORTES REYES	marinacr@uma.es	952133448	DIQq1 Dpto. Ingeniería Química (Módulo de Química, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	
MATIAS MUDARRA MARTINEZ	mmudarra@uma.es	951952961	DEGb2 Dpto. Ecología y Geología (Módulo de Biología, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	
MIGUEL ANGEL FARFAN AGUILAR	mafarfan@uma.es	951953383	DBAb3 Dpto. Biología Animal (Módulo de Biología, planta 3) - FAC. DE CIENCIAS	
MIGUEL ANGEL QUESADA FELICE	quefe@uma.es	952134133	DBVb4 Dpto. Biología Vegetal (Módulo de Biología, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	
NATHALIE KORBEE PEINADO	nkorbee@uma.es	951953257	DEGb4 Dpto. Ecología y Geología (Módulo de Biología, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	
NOELIA HIDALGO TRIANA	nhidalgo@uma.es	952131952	DBVb2 Dpto. Biología Vegetal (Módulo de Biología, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |







# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

**Departamento:**

**Área:**

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
PABLO JIMENEZ GAVILAN	pgavilan@uma.es	952131855	DEGb2 Dpto. Ecología y Geología (Módulo de Biología, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	
PALOMA HUESO GONZALEZ	phueso@uma.es	952131729	-	
RACHID AYOUCI	ray@uma.es	952131920	DFAIq2 Dpto. Física Aplicada I (Módulo de Química, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	
RAFAEL ANTONIO GARCIA DELGADO	ragarcia@uma.es	952131916	DIQq1 Dpto. Ingeniería Química (Módulo de Química, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	

### RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

- Se recomienda haber superado las asignaturas básicas y obligatorias del grado de Ciencias Ambientales.
- El alumnado debe consultar la información de la asignatura en la Sala de Grado de Ciencias en el Campus Virtual de la UMA. En esta página web se harán las notificaciones relativas al desarrollo del TFG del curso académico, fechas relevantes, tribunales de evaluación, asignación de trabajos, etc.

### CONTEXTO

El TFG es un trabajo original para el estudiantado del Grado de Ciencias Ambientales a realizar durante la última etapa de su formación, de forma autónoma e individual y bajo la orientación de un tutor académico. El TFG estará orientado a la integración, por parte del estudiante, de las capacidades y destrezas adquiridas durante sus estudios, para el desarrollo de un trabajo relacionado con las competencias propias de la titulación, y las actividades profesionales para las que le capacita

### COMPETENCIAS

#### 1 Competencias generales y básicas.

- CG1: Poseer y comprender los conocimientos básicos sobre distintas disciplinas relacionadas con el medio ambiente, que partiendo de la base de la educación secundaria general, y apoyándose en fuentes de información específica, se desarrollan en la propuesta de título de Grado en Ciencias Ambientales que se presenta.
- CG2: Saber aplicar estos conocimientos multidisciplinares a su trabajo de forma profesional, de forma que le permita elaborar y defender argumentos, así como resolver problemas relacionados con el medio ambiente.
- CG3: Saber reunir e interpretar datos relevantes de carácter medioambiental para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CG4: Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones del ámbito medioambiental a un público tanto especializado como no especializado.
- CG5: Desarrollar habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- CG6: Desarrollar la capacidad de comunicación oral y escrita en el ámbito profesional del medio ambiente, tanto en castellano como en una lengua extranjera de relevancia.
- CG7: Saber utilizar las fuentes de información fundamentales en el ámbito del medio ambiente (bibliográficas, estadísticas, etc).
- CG8: Saber utilizar recursos y herramientas informáticas aplicados al medio ambiente.
- CG9: Desarrollar la capacidad de organizar, planificar y trabajar en grupo.
- CG10: Desarrollar la creatividad, la capacidad de iniciativa y la cultura emprendedora.

#### 2 Competencias específicas.

- CE69: Ser capaz de preparar ofertas técnicas y de gestión ambiental, ofreciendo actuaciones económicas en el marco legal adecuado.
- CE70: Saber analizar, reflexionar y ejecutar proyectos de carácter multidisciplinar para solucionar problemas en el marco medioambiental.
- CE71: Ser capaz de elaborar y editar proyectos ambientales de alta calidad así como de dominar las técnicas para su difusión oral y escrita.
- CE72: Ser capaz de elaborar un trabajo individual de tipo técnico, científico o educativo relacionado con el medio ambiente.

### CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

#### Contenidos generales

Los contenidos del TFG dependerán del tema acordado por cada estudiante y su tutor. Podrán versar en torno a cualquiera de los temas definidos por las líneas de investigación del equipo docente, o cualquier tema relacionado con las competencias ya descritas en el capítulo correspondiente de esta guía docente, según las distintas modalidades recogidas en el Reglamento del Centro y documentos asociados publicados en el CV de la Sala de Grado de la Facultad de Ciencias.

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





## Actividades presenciales

### Otras actividades presenciales

Otras actividades presenciales Tutorías con el tutor académico, (10 horas máximo)

## ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

### Actividades de evaluación presenciales

#### Actividades de evaluación del estudiante

Examen final: Defensa ante un tribunal, 100% de la calificación

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación del TFG estará orientada a comprobar el grado de adquisición y dominio que el estudiante ha alcanzado de las competencias asociadas al título de Graduado.

El TFG deberá ser presentado por escrito con una estructura, extensión, y formato que están recogidos en el Reglamento de TFG de la UMA y por el Reglamento de TFG de la Facultad de Ciencias que ha sido aprobado por la Junta de Centro.

La calificación del TFG será competencia del Tribunal de Evaluación después de la lectura de la memoria de TFG presentada por el alumno y la defensa oral del trabajo.

El tutor del estudiante hará un seguimiento de las actividades desarrolladas por el estudiante durante la realización del TFG. Deberá emitir un informe al Tribunal de Evaluación para exponer el desarrollo del trabajo del estudiante.

## PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

La evaluación de la asignatura la realizará un Tribunal de Evaluación compuesto por tres miembros del profesorado de la titulación. La nota de la asignatura será la suma de la valoración de tres partes bien diferenciadas:

1. Aspectos formales (ponderada al 5%)
2. Memoria (ponderada al 60%)
3. Defensa (ponderada al 35%)

Para la valoración de cada una de estas partes, el Tribunal de Evaluación utilizará unas rúbricas de evaluación donde se concretan los aspectos a valorar. Estas rúbricas están disponibles en el Campus Virtual para consulta por parte del estudiantado.

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

### Básica

La bibliografía estará acorde con el tema presentado, procedan de recursos obtenidos por el propio alumno o recomendados por el tutor.

## DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

### ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Otras actividades presenciales Tutorías con el tutor académico, (10 horas máximo)	12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>	<b>12</b>		

### ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL

Descripción	Horas
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>	<b>258</b>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN</b>	<b>30</b>
<b>TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE</b>	<b>300</b>

## ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

Escenario A: Todo se hará de acuerdo a lo que se establece en la guía docente, siempre que sea posible.

Escenario B: Las actividades formativas se desarrollarán de forma virtual. Siempre que el alumnado lo solicite, los TFG experimentales se adaptarán, manteniendo el tema, a dos de las modalidades posibles según la Normativa que rige el desarrollo de esta asignatura: bibliográficos o proyectos de investigación y/o gestión. La selección de la modalidad a la que se adapte el TFG experimental será a criterio del tutor.

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

## PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

Escenario A: Todo se hará de acuerdo a lo que se establece en la guía docente, siempre que sea posible.

Escenario B: No habrá alteración en el procedimiento de evaluación, salvo que las defensas se realizarán de forma virtual síncronas y siguiendo los protocolos establecidos por la UMA para garantizar la protección de datos y la publicidad y el acceso a la comunidad universitaria.

## CONTENIDOS

En ambos escenarios (A y B) no habrá alteración en relación con los contenidos inicialmente previstos.

## TUTORÍAS

Las tutorías presenciales se han sustituido por tutorías virtuales.





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

### DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Graduado/a en Fundamentos de Arquitectura por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Escuela Técnica Superior de Arquitectura
<b>Asignatura:</b>	Fundamentos Físicos Aplicados a la Estructura
<b>Código:</b>	108
<b>Tipo:</b>	Formación básica
<b>Materia:</b>	Física
<b>Módulo:</b>	FORMACIÓN BÁSICA o PROPEDEUTICO
<b>Experimentalidad:</b>	
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	1
<b>Semestre:</b>	2
<b>Nº Créditos:</b>	6
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	150
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	
<b>Página web de la asignatura:</b>	<a href="http://campusvirtual.cv.uma.es/">http://campusvirtual.cv.uma.es/</a>

### EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	FÍSICA APLICADA I
<b>Área:</b>	FÍSICA APLICADA (I)

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: LOURDES MARTINEZ DIEZ	lmartinez@uma.es	952131924	-	

### RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

Se recomienda haber cursado la asignatura de Fundamentos Matemáticos de la Arquitectura I y cursar la asignatura de Fundamentos Matemáticos de la Arquitectura II.

### CONTEXTO

Es una asignatura de primer curso que tiene como principal objetivo proporcionar conceptos y principios físicos fundamentales que serán utilizados en asignaturas posteriores, especialmente en las asignaturas Estructura I y II.

### COMPETENCIAS

#### 1 Competencias generales y básicas.

- 1.1 Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender 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
- 1.2 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
- 1.3 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
- 1.4 Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
- 1.5 Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
- 1.9 Comprensión de la concepción estructural, y de los problemas de construcción y de ingeniería vinculados con los proyectos de edificios.
- 1.11 Conocimiento adecuado de las industrias, organizaciones, normativas y procedimientos para plasmar los proyectos en edificios y para integrar los planos en la planificación.

#### 2 Competencias específicas.

- 2.7 Conocimiento adecuado y aplicado a la arquitectura y al urbanismo de los principios de la mecánica general, la estática, la geometría de masas y los campos vectoriales y tensoriales.

#### 3 Competencias transversales.

- 3.1 Capacidad para el análisis, organización, planificación y síntesis.
- 3.3 Capacidad para la gestión de la información, la resolución de problemas y la toma de decisiones.
- 3.4 Capacidad para el trabajo en equipo, especialmente si es de carácter interdisciplinar en un contexto nacional e internacional.
- 3.6 Aptitud para el aprendizaje autónomo, la adaptación a nuevas situaciones, la creatividad y el liderazgo.

### CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





## Fundamentos Físicos Aplicados a la Estructura

Fundamentos físicos aplicados a la estructura

Tema 1.- Introducción

- 1.1.- Concepto de estructura, su función y objetivo de la asignatura
- 1.2.- La Mecánica y los modelos

Tema 2.- Concepto de fuerza. Sistemas de fuerzas concurrentes

- 2.1. Introducción
- 2.2. Concepto de fuerza
- 2.3. Clasificación de las fuerzas. Ejemplos
- 2.4. Sistemas de fuerzas coplanarias concurrentes
  - 2.4.1. Fuerza resultante de un sistema de fuerzas coplanarias concurrentes
  - 2.4.2. Descomposición de una fuerza en componentes
    - 1.4.3. Componentes rectangulares de una fuerza. Vectores directores
    - 2.4.4. Cálculo de la fuerza resultante de un sistema de fuerzas coplanarias concurrentes
- 2.5. Sistemas de fuerzas concurrentes en el espacio tridimensional
  - 2.5.1. Componentes rectangulares de una fuerza en el espacio
  - 2.5.2. Cálculo de la fuerza resultante de un sistema de fuerzas concurrentes
- 2.6. Producto escalar y vector proyección

Tema 3: Estática de la partícula

- 3.1. Concepto de partícula
- 3.2. Ecuaciones de equilibrio de una partícula
- 3.3. Fuerzas activas y fuerzas reactivas
- 3.4. Diagrama de cuerpo libre

Tema 4.- Sistemas de fuerzas

- 4.1. Introducción.
- 4.2. Movimientos del sólido rígido
- 4.3. Momento de una fuerza respecto a un punto.
- 4.4. Teorema de Varignon
- 4.5. Momento de una fuerza respecto a un eje
- 4.6. Par de fuerzas. Momento de un par
- 4.7. Sistemas de fuerzas equivalentes
- 4.8. Reducción de un sistema de fuerzas coplanarias o paralelas
- 4.9. Reducción de una fuerza distribuida.

Tema 5. Estática del sólido rígido

- 5.1. Introducción.
- 5.2. Condiciones de equilibrio de un sólido rígido.
- 5.3. Diagrama de cuerpo libre.
- 5.4. Equilibrio en dos dimensiones
  - 5.4.1. Reacciones en distintos tipos de apoyos
  - 5.4.2. Ecuaciones de equilibrio
  - 5.4.3. Equilibrio de un cuerpo de dos fuerzas.
  - 5.4.4. Equilibrio de un cuerpo de tres fuerzas.
- 5.5. Equilibrio en tres dimensiones
  - 5.5.1. Reacciones en distintos tipos de apoyos.
  - 5.5.2. Ecuaciones de equilibrio.
- 5.6. Ligaduras y determinación estática.

Tema 6.- Fuerzas distribuidas. Centros de gravedad y centroides

- 6.1. Introducción
- 6.2 Centro de gravedad de un cuerpo
- 6.3 Centroides de volúmenes, superficies y líneas
- 6.4. Momentos de primer orden de volúmenes, superficies y líneas
- 6.5. Propiedades de simetría y centroides
- 6.6. Centroides de volúmenes, superficies y líneas compuestos
- 6.7. Teoremas de Pappus-Guldin
- 6.8. Cargas distribuidas en vigas
- 6.9. Fuerzas sobre superficies sumergidas en un fluido

Tema 7. Estática de los sistemas de sólidos rígidos

- 7.1.- Introducción
- 7.2.- Condiciones de equilibrio de un sistema de sólidos rígidos
- 7.3.- Caso particular: Las estructuras articuladas
  - 7.3.1.- Método de los nudos.
  - 7.3.2.- Nudos bajo condiciones especiales de carga.

Tema 8.-Fuerzas internas

- 8.1.- Introducción.
- 8.2.- Fuerzas internas en un sólido rígido.
- 8.3.- Fuerzas internas en una viga recta.
- 8.4.- Diagramas de axil, cortante y flector.
- 8.5.- Relaciones entre la carga distribuida, la fuerza cortante y el momento flector.
- 8.6.- Estabilidad de un sistema de sólidos rígidos. Sistemas inestables, isostáticos e hiperestáticos

Tema 9.-Momentos de inercia

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





- 9.1.- Introducción
- 9.2.- Momentos y productos de inercia de una superficie plana.
- 9.3.- Teorema de Steiner
- 9.4.- Momentos y productos de inercia de superficies compuestas
- 9.5.- Momentos y ejes principales de inercia
- 9.6.- Fuerzas sobre una superficie sumergida en un fluido (continuación)

#### Tema 10.-Cables

- 10.1.- Introducción.
- 10.2.- Cables sometidos a cargas concentradas.
- 10.3.- Cables sometidos a una carga distribuida.
- 10.4.- Cables sometidos a su propio peso.

#### Tema 11.-Rozamiento

- 11.1.- Introducción
- 11.2.- Coeficientes de rozamiento
- 11.3.- Deslizamiento y vuelco

#### Tema 12.- Introducción al sólido deformable. Tensiones y deformaciones

- 12.01.- Introducción
- 12.02.- Concepto de tensión
- 12.03.- Relaciones entre tensiones y esfuerzos en una sección
- 12.04.- Estado de tensión en un punto. Tensor de tensiones
- 12.05.- Concepto de deformación
- 12.06.- Estado de deformación en un punto. Tensor de deformaciones.
- 12.07.- Relación entre tensiones y deformaciones. Ley de Hooke
- 12.08.- Introducción a los métodos de la Resistencia de Materiales
- 12.09.- Ensayos de tracción. Diagrama tensión-deformación
- 12.10.- Tensiones y deformaciones en una barra sometida a tracción o compresión pura
- 12.11.- Tensiones y deformaciones en una viga sometida a flexión pura
- 12.12.- Resolución de un problema estáticamente indeterminado

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

#### Actividades presenciales

##### Actividades expositivas

Lección magistral Exposición de teoría y realización de ejercicios que muestran su aplicación.

##### Actividades prácticas en aula docente

Resolución de problemas Discusión de las dudas planteadas en relación con la resolución de problemas propuestos.

#### Actividades no presenciales

##### Estudio personal

Estudio personal Para ayudar al estudiante se le proponen ejercicios que le permiten comprobar sus avances

### ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

#### Actividades de evaluación presenciales

##### Actividades de evaluación del estudiante

Examen parcial: Se realizarán cinco exámenes parciales, uno cada tres semanas.

Examen final: Se realizará al acabar la asignatura

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los estudiantes que cursan la asignatura deberán acreditar que conocen y comprenden los fundamentos físicos del equilibrio del sólido rígido y que saben aplicarlos en problemas relacionados con el equilibrio de las estructuras arquitectónicas. Así, al finalizar cada tema de la asignatura el estudiante deberá:

#### Tema 1:

- Comprender la necesidad y utilidad de los modelos en Mecánica.

#### Tema 2:

- Comprender los conceptos de fuerza, fuerza de contacto, sistema de fuerzas concurrentes y fuerza resultante.
- Comprender los conceptos de magnitud escalar y magnitud vectorial.
- Representar las fuerzas presentes en ejemplos de estructuras reales que se le presenten.
- Realizar con dichas fuerzas cálculos vectoriales básicos: cosenos directores, módulo, componentes escalares y vectoriales, vector director.
- Componer y descomponer fuerzas gráficamente, utilizando nociones básicas de trigonometría.
- Expresar fuerzas dadas en forma vectorial cartesiana, en dos y tres dimensiones.
- Componer y descomponer fuerzas analíticamente.

#### Tema 3:

- Comprender los conceptos de partícula, equilibrio, ligadura, fuerza activa y fuerza reactiva.
- Comprender el concepto de diagrama de cuerpo libre y saberlo dibujar para los cuerpos que se le indique.
- Investigar objetos o estructuras que se puedan representar como partículas, dibujar los correspondientes diagramas de cuerpo libre y escribir y resolver las ecuaciones de equilibrio.

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





- Resolver problemas de equilibrio de partículas en dos y tres dimensiones.
- Tema 4:
- Entender el concepto de momento de una fuerza respecto de un punto y respecto de un eje, y saber calcularlos en dos y tres dimensiones.
  - Entender el concepto de par de fuerzas.
  - Saber interpretar el significado que tiene la equivalencia entre sistemas de fuerzas aplicadas a un sólido.
  - Saber determinar sistemas equivalentes a uno dado en particular en el caso de fuerzas coplanarias o paralelas.
  - Conocer el concepto y las implicaciones de la reducción de un sistema de fuerzas aplicadas a un sólido, y saber reducir tales sistemas de fuerzas, en problemas de dos y tres dimensiones.
  - Reducir una fuerza distribuida sencilla.
- Tema 5:
- Comprender los conceptos de sólido rígido y de equilibrio.
  - Conocer distintos tipos de apoyos comunes y sus correspondientes reacciones.
  - Analizar las restricciones al movimiento que tienen los sistemas mecánicos que se le presentan.
  - Dibujar diagramas de cuerpo libre.
  - Escribir y resolver las ecuaciones de equilibrio para calcular fuerzas de reacción desconocidas en cuerpos ligados, en dos y tres dimensiones.
  - Diferenciar entre problemas estáticamente determinados y problemas estáticamente indeterminados.
  - Diferenciar entre cuerpos completamente ligados con y sin ligaduras redundantes, cuerpos parcialmente ligados y cuerpos impropriamente ligados.
- Tema 6:
- Calcular centros de gravedad y centroides de cuerpos y figuras geométricas diversas.
  - Usar los teoremas de Pappus y Guldinus para encontrar el área superficial y el volumen de un cuerpo con simetría axial.
  - Determinar la resultante de una fuerza distribuida aplicada sobre una estructura o la resultante de la fuerza ejercida por un fluido sobre una superficie.
  - Resolver problemas de equilibrio de distinto tipo donde tenga que aplicar los conceptos explicados en este tema.
- Tema 7:
- Calcular fuerzas de reacción en los apoyos y enlaces de ejemplos diversos de sistemas de varios sólidos enlazados.
  - Comprender las hipótesis que definen el modelo de estructura articulada
  - Saber aplicar el método de los nudos en la resolución de estructuras articuladas.
- Tema 8:
- Calcular fuerzas internas en elementos de estructuras estáticamente determinadas.
  - Dibujar e interpretar los diagramas de esfuerzos para una viga recta.
  - Determinar la sección más desfavorable de la viga.
  - Conocer y saber aplicar tanto el método básico como el que utiliza las propiedades de los esfuerzos.
  - Saber identificar los sistemas de sólidos que son inestables, isostáticos o hiperestáticos
- Tema 9:
- Calcular momentos y productos de inercia de secciones con formas geométricas sencillas y compuestas
  - Calcular ejes y momentos principales de inercia.
  - Resolver problemas de equilibrio que incluyen estructuras con superficies sumergidas en fluidos.
- Tema 10:
- Analizar las fuerzas y estudiar la geometría de cables que soportan una carga, en los tres supuestos de carga estudiados en el tema.
- Tema 11:
- Resolver problemas de equilibrio de cuerpos con apoyos que presentan rozamiento.
  - Saber analizar los límites del equilibrio y su pérdida por deslizamiento y vuelco.
- Tema 12:
- Comprender la necesidad de introducir un modelo de sólido deformable.
  - Comprender los conceptos de tensión y ecuaciones de equivalencia.
  - Comprender el significado de los tensores de tensión y deformación.
  - Comprender los conceptos de tensión, deformación y leyes constitutivas.
  - Entender la Resistencia de Materiales como una parte de la Teoría de la Elasticidad.
  - Calcular la distribución de tensiones en una sección recta de una barra cargada axialmente
  - Calcular la distribución de tensiones en una sección recta de una viga recta solicitada a flexión.

El estudiante tendrá que acreditar en los exámenes parciales y/o en el examen final de la asignatura que ha adquirido esos conocimientos y que sabe aplicarlos a la resolución de problemas concretos.

## PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Los alumnos tendrán la opción de aprobar la asignatura en la 1ª convocatoria ordinaria superando cinco exámenes parciales eliminatorias escritos que se realizarán conforme se vaya avanzando en la asignatura, esto es, un examen parcial cada tres semanas de clase. Para eliminar la materia de cada examen parcial será necesario obtener una nota igual o superior a cinco puntos sobre diez en dicho examen parcial. Si se aprueban todos los exámenes parciales, la nota de la asignatura será la media aritmética de las cinco notas obtenidas.

Los alumnos que no aprueben todos los exámenes parciales mencionados antes, podrán aprobar la asignatura en la 1ª convocatoria ordinaria, realizando el examen final. El examen final será un examen escrito que constará de cinco partes, cada una abarcando la materia de cada examen parcial. Cada alumno deberá realizar aquellas partes del examen final que no ha aprobado en los exámenes parciales. Para aprobar la asignatura en la primera convocatoria ordinaria es necesario tener aprobada cada una de las cinco partes de la asignatura, ya sea porque se aprobó el examen parcial, ya sea porque se recupera en el examen final. La nota final de la asignatura será la media aritmética de las cinco notas iguales o superiores a cinco obtenidas en cada parte.

La evaluación en la 2ª convocatoria ordinaria y en la extraordinaria consistirá en una prueba escrita de toda la asignatura.

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

### Básica

Ingeniería mecánica. Estática; R. C. Hibbeler  
Ingeniería mecánica. Estática; W. F. Riley, L. D. Sturges; Reverté.

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

Mecánica para ingeniería. Estática; A. Bedford y W. Fowler; Addison-Wesley Iberoamericana.

Mecánica para ingenieros. Estática; H. Shames; Prentice Hall

Mecánica para ingenieros. Estática; J. L. Meriam , L. G. Kraige; Reverté.

Mecánica vectorial para ingenieros. Estática; F.B. Beer y E.R. Johnston; McGraw Hill.

### DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

#### ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Lección magistral Exposición de teoría y realización de ejercicios que muestran su aplicación.	40	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Resolución de problemas Discusión de las dudas planteadas en relación con la resolución de problemas propuestos.	20	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>	<b>60</b>		

#### ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL

Descripción	Horas
Estudio personal Para ayudar al estudiante se le proponen ejercicios que le permiten comprobar sus avances	75
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>	<b>75</b>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN</b>	<b>15</b>
<b>TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE</b>	<b>150</b>

### ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19

#### ACTIVIDADES FORMATIVAS

En el escenario A se combinará la docencia presencial con la docencia en línea, priorizando esta última y utilizando los recursos de campus virtual (seminarios virtuales u otros que eventualmente se incorporen) o de otros entornos virtuales si las circunstancias lo aconsejan. En caso de tener que pasar al escenario B toda la docencia será en línea utilizando los recursos mencionados en el escenario A.

#### PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

En el escenario A se combinará la evaluación presencial con la evaluación a distancia usando para esta última los recursos de campus virtual (prueba de conocimiento u otros que eventualmente se incorporen). En caso de tener que pasar al escenario B todas las pruebas de evaluación serán en línea utilizando los recursos mencionados en el escenario A.

#### CONTENIDOS

Los contenidos no sufren modificación al pasar a los escenarios A o B.

#### TUTORÍAS

Las tutorías serán preferentemente virtuales en el escenario A, utilizando los seminarios virtuales, el correo electrónico, foros, videollamadas, etc. En caso de tener que pasar al escenario B las tutorías serán virtuales.







# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Graduado/a en Fundamentos de Arquitectura por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Escuela Técnica Superior de Arquitectura
<b>Asignatura:</b>	Fundamentos Físicos Aplicados a las Instalaciones
<b>Código:</b>	202
<b>Tipo:</b>	Formación básica
<b>Materia:</b>	Física
<b>Módulo:</b>	FORMACIÓN BÁSICA o PROPEDEUTICO
<b>Experimentalidad:</b>	
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	2
<b>Semestre:</b>	1
<b>Nº Créditos:</b>	6
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	150
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	
<b>Página web de la asignatura:</b>	

## EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	FÍSICA APLICADA I
<b>Área:</b>	FÍSICA APLICADA (I)

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
--------------------	------	------------------	----------	------------------

Coordinador/a: HASSAN LYAMANI	hlyamani@uma.es			
-------------------------------	-----------------	--	--	--

## RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

Es fundamental haber cursado y superado la asignatura de Matemáticas del primer curso del grado. La soltura a la hora de realizar operaciones algebraicas con números, logaritmos y números complejos es una herramienta fundamental para superar la asignatura.

## CONTEXTO

La asignatura está enmarcada en el área de los conocimientos básicos, en este caso de procesos físicos, necesarios para el desarrollo de la profesión de arquitecto. Los fenómenos estudiados se enmarcan en el campo del acondicionamiento acústico y térmico de las edificaciones, así como en el de las instalaciones necesarias para los suministros hídrico y eléctrico. Estos fenómenos se estudian desde el punto de vista básico pero en la resolución de problemas se incide mucho en las aplicaciones directas dentro de la Arquitectura. Es el antecedente natural de la asignatura de Instalaciones que se imparte en cursos posteriores.

## COMPETENCIAS

### 1 Competencias generales y básicas.

- 1.1 Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender 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
- 1.2 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
- 1.3 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
- 1.4 Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
- 1.5 Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
- 1.9 Comprensión de la concepción estructural, y de los problemas de construcción y de ingeniería vinculados con los proyectos de edificios.
- 1.11 Conocimiento adecuado de las industrias, organizaciones, normativas y procedimientos para plasmar los proyectos en edificios y para integrar los planos en la planificación.

### 2 Competencias específicas.

- 2.8 Conocimiento adecuado y aplicado a la arquitectura y al urbanismo de los principios de termodinámica, acústica y óptica.
- 2.9 Conocimiento adecuado y aplicado a la arquitectura y al urbanismo de los principios de mecánica de fluidos, hidráulica, electricidad y electromagnetismo.

### 3 Competencias transversales.

- 3.1 Capacidad para el análisis, organización, planificación y síntesis.

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : https://sede.uma.es/web/guest/verifica

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





- 3.3 Capacidad para la gestión de la información, la resolución de problemas y la toma de decisiones.
- 3.4 Capacidad para el trabajo en equipo, especialmente si es de carácter interdisciplinar en un contexto nacional e internacional.
- 3.6 Aptitud para el aprendizaje autónomo, la adaptación a nuevas situaciones, la creatividad y el liderazgo.

## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

### Acústica

Vibraciones y ondas  
Ondas mecánicas  
Acústica física  
Introducción a la acústica arquitectónica

### Termodinámica

Primer Principio de la Termodinámica  
Segundo Principio de la Termodinámica  
Dilatación de los materiales  
Transmisión del calor  
Termodinámica del aire y psicrometría

### Electrotecnia

Corriente eléctrica  
Inducción electromagnética  
Circuitos eléctricos en corriente alterna

### Dinámica de Fluidos

Dinámica de fluidos

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

### Actividades presenciales

#### Actividades expositivas

Lección magistral

#### Actividades prácticas en aula docente

Resolución de problemas

### Actividades no presenciales

#### Actividades prácticas

Resolución de problemas Para ayudar al estudiante se le proponen ejercicios que le permiten comprobar sus avances

#### Otras actividades no presenciales

Otras actividades no presenciales Tutorías

## ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

El resultado de aprendizaje:

Conocer y comprender el concepto de onda, sus diferentes tipos y las magnitudes fundamentales.  
Conocer las características de las ondas sonoras.  
Saber utilizar los fundamentos de acústica ambiental y arquitectónica.  
Comprender los modelos de fluido ideal y real y saber aplicar las ecuaciones fundamentales de la dinámica de fluidos.  
Conocer y comprender los conceptos, principios y magnitudes fundamentales de la Termodinámica.  
Comprender el modelo de gas real y el concepto de humedad.  
Saber aplicar los mecanismos de propagación del calor.  
Conocer y saber aplicar las magnitudes y técnicas de cálculo en circuitos de corriente continua.  
Conocer y saber aplicar las magnitudes y técnicas de cálculo en circuitos de corriente alterna.

Los criterios de evaluación a aplicar se basan en la demostración por parte del alumno de:

- identificación y descripción rigurosa de los procesos físicos estudiados en la asignatura,
- capacidad de resolución de problemas y casos prácticos,
- capacidad de discusión de los resultados obtenidos en los problemas y casos prácticos.

## PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Procedimiento de evaluación

Convocatorias ordinarias

Examen final con una prueba teórico-práctica que supondrá el 85% del total más la evaluación continua (tutorías, resolución de problemas, trabajos, participación en clase) que supondrá el 15%.

Convocatorias extraordinarias

Examen final con una prueba teórico-práctica que supondrá el 100% de la nota final.

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

### Básica

ABC de la Acústica Arquitectónica; H. Arau; Ediciones CEAC.

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

Acústica arquitectónica y urbanística; LLinares, LLopis y Sancho; Univ. Politécnica de Valencia  
 Electromagnetismo y circuitos eléctricos; Fraile Mora; Servicio de Publicaciones, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Colección Escuelas  
 Física para la Ciencia y la Tecnología; Tipler & Mosca; Reverté  
 Física; Sears, Zemansky, Young & Freedman; Ed. Addison-Wesley  
 Física, vol. 1; Alonso & Finn; Addison-Wesley Iberoamericana  
 Mecánica de Fluidos; Shames; Ed. McGrawHill  
 Termodinámica; Wark & Richards; McGraw Hill  
 Vibraciones y Ondas; French; Ed. Reverté.  
 www.acusticaweb.com  
 www.ceasonido.d  
 www.sc.ehu.es/sbweb/fisica /

### DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

#### ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Lección magistral	40	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Resolución de problemas	20	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>		<b>60</b>	

#### ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL

Descripción	Horas	
Resolución de problemas Para ayudar al estudiante se le proponen ejercicios que le permiten comprobar sus avances	70	
Otras actividades no presenciales Tutorías	5	
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>		<b>75</b>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN</b>		<b>15</b>
<b>TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE</b>		<b>150</b>

### ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19

#### ACTIVIDADES FORMATIVAS

Escenario A: Tal como ha determinado la Escuela de Arquitectura, el grupo grande se separará en dos (o tres) más pequeños. Uno de ellos recibirá la enseñanza en clase; el otro, de forma síncrona virtualmente. Se rotará entre los grupos para que todos los alumnos reciban parte de su enseñanza de forma presencial. Los grupos reducidos recibirán clase presencialmente.

Escenario B: Las clases serán virtuales, tanto para grupo grande como para grupo pequeño. Se utilizará un micrófono y una tableta, desde el domicilio del profesor o una aula adaptada; las señales se transmitirán on line a los alumnos matriculados. En ningún caso se grabarán las clases ni se transmitirá la imagen del profesor. Se utilizará el Campus Virtual para proporcionar material de estudio y trabajo al alumno

#### PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

Escenario A: Evaluación presencial, tal como en la situación de normalidad. El día del examen se adoptaran medidas para separar los alumnos y cumplir las normas sanitarias.

Escenario B: El examen se realizará virtualmente. El alumno deberá identificarse al comienzo a través de la cámara.

#### CONTENIDOS

No hay modificación en los contenidos.

#### TUTORÍAS

Escenario A y B: Se atenderán tutorías a través del CV y el correo electrónico en los horarios previstos. Previa cita, se concertarán sesiones en línea dentro de los horarios previstos.

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Graduado/a en Ingeniería de la Energía por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Escuela de Ingenierías Industriales
<b>Asignatura:</b>	Física I
<b>Código:</b>	101
<b>Tipo:</b>	Formación básica
<b>Materia:</b>	Física
<b>Módulo:</b>	Formación Básica en Ingeniería
<b>Experimentalidad:</b>	69 % teórica y 31 % práctica
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	1
<b>Semestre:</b>	1
<b>Nº Créditos:</b>	6
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	150
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	72
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	30
<b>Página web de la asignatura:</b>	

## EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	FÍSICA APLICADA I
<b>Área:</b>	FÍSICA APLICADA (I)

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: JORGE RODRIGUEZ MORENO	jromo@uma.es	692596779	DFAIq2 Dpto. Física Aplicada I (Módulo de Química, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	

## RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

Por tratarse de una asignatura de primer curso de Universidad, no tiene asignados prerrequisitos académicos específicos. No obstante, para preparar la asignatura de manera asequible, son necesarios los conocimientos de matemáticas y física de los cursos de Bachillerato, sólidamente adquiridos y consolidados. Se recomienda también poseer la capacidad para la resolución de problemas matemáticos que puedan plantearse en la asignatura, así como mostrar aptitud para aplicar los conocimientos adquiridos.

El objetivo de las enseñanzas de Ingeniería es formar profesionales que conozcan el diseño de procesos y productos, incluyendo la concepción, cálculo, construcción, puesta en marcha y operación de equipos e instalaciones donde se efectúen procesos en los que la materia experimente cambios en su composición, estado o contenido energético, característicos de la industria química y de otros sectores relacionados como el farmacéutico, biotecnológico, alimentario o medioambiental. Asimismo, esta formación le permitirá desempeñar puestos en la industria manufacturera, en empresas de diseño y consultoría, tareas de asesoría técnica, legal o comercial, en la administración y en la enseñanza universitaria y pre-universitaria

Es por ello que se debe conseguir una formación generalista en ciencias básicas (matemáticas, física, química y biología) y en materias tecnológicas básicas; para alcanzar una formación específica de ingeniería y poder abordar el estudio de sistemas en los que las sustancias experimentan una modificación en su composición, contenido energético o estado físico.

## CONTEXTO

No resulta sencillo hablar por separado de Física I y Física II, ya que están íntimamente relacionadas, formando parte de un mismo cuerpo de doctrina. Así pues, cuando hablamos más bien escribimos! en general, diremos Física y para cuestiones más específicas señalaremos de qué parte se trata.

La Física, en todas las carreras de ingeniería y en casi todas las de ciencias, es una asignatura básica y fundamental, en la más amplia acepción de ambas palabras.

Es básica, porque debe preparar al estudiante, dotándole de conocimientos y destrezas suficientes para abordar con éxito, sin lagunas de conocimiento ni carencias operacionales o modelizadoras, la mayor parte de las otras asignaturas que forman el conjunto de estudios de la carrera. La Física es una ciencia experimental, se puede decir que es el paradigma del método científico: observación, modelos, leyes, comprobación. Su estudio, por tanto, siempre debe ir acompañado de realizaciones prácticas que permitan comprobar las leyes y fijar los conocimientos.

Se intenta conseguir que el estudiante tenga una visión extensa de la Física y sus diversos campos, que conozca los límites de los conocimientos que adquiere y, dentro de éstos, aprenda la terminología habitual y sepa utilizarla correctamente.

Se pretende que el alumno aprenda las distintas leyes, principios y teoremas que se le presenten, sepa las limitaciones que tienen, conozca su formulación matemática y las condiciones de aplicabilidad a nivel de un primer curso universitario.

Deberá aprender a analizar los problemas que se le planteen, elegir el modelo adecuado, razonar los teoremas aplicables, formular las ecuaciones que lo rigen y resolver si la dificultad matemática corresponde al citado nivel universitario.

Finalmente, los conocimientos que adquiere deberán ser suficientes como para tener una base sólida que le permita seguir otras asignaturas de la carrera que tienen apoyo en conocimientos de Física.

## COMPETENCIAS

### 2 Competencias específicas.

- B02** 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

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

### Introducción y herramientas matemáticas

- 1.- Introducción: Magnitudes físicas, unidades y medidas.
- 2.- Cinemática y Dinámica de la partícula. Movimiento relativo.
- 3.- Trabajo y Energía. Leyes de conservación.
- 4.- Sistemas de partículas. Sólido.
- 5.- Movimientos periódicos. Ondas.

### Cinemática y dinámica de la partícula y los sistemas de partículas

Tema 3. Cinemática de la partícula

Tema 4. Dinámica de la partícula

Tema 5. Energía y leyes de conservación

Tema 6. Dinámica de los sistemas de partículas

### Cinemática y dinámica del sólido rígido

Tema 7. Cinemática del sólido rígido

Tema 8. Introducción a la dinámica del sólido rígido

### Oscilaciones y ondas

Tema 9. Movimiento oscilatorio

Tema 10. Movimiento ondulatorio

### Prcticas Laboratorio

El alumno realizará cinco prácticas de la siguiente lista:

1º Péndulo simple.

2º Péndulo compuesto.

3º Estudio de la caída libre de un cuerpo.

4º Determinación de la constante elástica de un muelle.

5º Determinación de densidades mediante el principio de Arquímedes.

6º Determinación de la viscosidad por el método de Stokes.

7º Movimiento de un fluido en régimen laminar.

8º Determinación de la resistencia eléctrica utilizando la ley de Ohm

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

### Actividades presenciales

#### Actividades expositivas

Lección magistral Competencia: 1.4 CB04

#### Actividades prácticas en aula docente

Resolución de problemas Competencia: 1.6 G01

#### Actividades prácticas en instalaciones específicas

Prácticas en laboratorio Competencia: 1.3 CB03

## ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

### Actividades de evaluación no presenciales

#### Actividades de evaluación del estudiante

Otras actidades no presenciales eval.estudiante: RESOLUCION PROBLEMAS

### Actividades de evaluación presenciales

#### Actividades de evaluación del estudiante

Examen final: EXAMEDN FINAL FEBRERO

Examen final: EXAMEDN FINAL SEPTIEMBRE 3 HORAS

Otras actividades eval.del estudiante: Prueba escrita de la primera parte de la asignatura. 1 hora

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Después de estudiar cada uno de los capítulos que se nombran a continuación y de realizar los ejercicios y problemas correspondientes, el alumno deberá:

### 1.- MAGNITUDES ESCALARES Y VECTORIALES

Distinguir claramente entre magnitudes vectoriales y escalares, en concepto y notación.

Saber que es imprescindible añadir las unidades a la medida de las magnitudes o resultados.

Conocer el S.I. de unidades.

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





Dominar las unidades principales (longitud, masa, tiempo, fuerza, intensidad de corriente y sus derivadas) en los tres sistemas de unidades explicados y el paso de un sistema a otro.

Saber plantear y analizar una ecuación de dimensión de una fórmula física.

Tener un dominio conceptual y operativo de las operaciones con vectores que se han explicado, para su aplicación en el resto del curso.

Saber calcular momentos de vectores.

Distinguir si las operaciones son externas o internas.

Saber derivar e integrar una función vectorial cuyas componentes dependen del tiempo.

## 2.- CINEMÁTICA DE LA PARTÍCULA

Conocer y utilizar adecuadamente los conceptos y la formulación vectorial y escalar de las magnitudes cinemáticas.

Plantear y resolver problemas de cinemática, directos e inversos, de movimientos simples y sus combinaciones, que no contengan dificultades matemáticas (integrales complicadas, sistemas de ecuaciones diferenciales, etc.)

Conocer la terminología y formulación del movimiento relativo y saber aplicarlo en problemas de uno o dos sistemas móviles.

Dominar la teoría y aplicaciones del movimiento armónico simple.

## 3.-DINÁMICA DE LA PARTÍCULA MATERIAL Y DEL SISTEMA DE PARTÍCULAS

Saber el enunciado, formulación e interpretación de los principios fundamentales de la mecánica y de los teoremas que de ellos se deriva, incluida su demostración.

Resolver el movimiento de partículas, dadas unas condiciones iniciales, conociendo o deduciendo las fuerzas que actúan sobre ellas, aplicando teoremas fundamentales o de conservación, en problemas que no impliquen grandes dificultades matemáticas.

Dominar la representación del conjunto de fuerzas que actúan sobre una partícula en situaciones típicas: rozamiento, apoyos, muelles, gravitación, etc.

## 4.- SÓLIDO RÍGIDO

Conocer los conceptos de centro de masas y momento de inercia de un sólido rígido.

Dominar el cálculo de centroides, centros de masas y momentos de inercia (que no impliquen aplicaciones matemáticas desconocidas por el alumno).

Dominar la realización del diagrama de sólido libre.

Saber aplicar los diversos teoremas en la resolución de problemas de movimiento plano.

Conocer los tipos de ligaduras a que puede estar sometido un sólido y la idealización correspondiente.

Conocer y aplicar las ecuaciones de equilibrio para la resolución de problemas isostáticos de sólidos y conjuntos de sólidos.

## 5.- MOVIMIENTO ONDULATORIO

Conocer claramente los conceptos expuestos en el tema y, en su caso, la formulación correspondiente.

Aplicación en problemas sencillos

En colaboración con profesores de otras asignaturas, se pretende que el estudiante aprenda y sea capaz de administrar su tiempo de estudio y trabajo, optimizando la metodología de aprendizaje que aplica.

Una vez que sabe, por ejemplo, un teorema con su formulación y demostración, se pretende lograr que sea capaz de expresarlo, oralmente o por escrito, de forma limpia, clara y ordenada.

Durante los debates que se produzcan en las presentaciones magistrales, deberá ir adquiriendo destrezas de análisis, síntesis y expresión oral.

Algunas sesiones de resolución de problemas se plantearán de forma que se pueda estimular la colaboración y el trabajo en grupo.

### PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Métodos de calificación:

Evaluación en convocatorias oficiales:

En las tres convocatorias oficiales, el alumno obtendrá una calificación, que será combinación de la puntuación obtenida en una evaluación final y de la obtenida en Prácticas de Laboratorio (ver más abajo). La calificación se calculará según la fórmula  $N = 0.9 Nev + 0.1 Npr$  siendo Nev la calificación obtenida en la evaluación final y Npr la de prácticas de laboratorio.

La evaluación consiste esencialmente en una prueba escrita, que podrá incluir los siguientes elementos:

- Cuestiones de desarrollo sobre los conceptos teóricos de la materia.

- Un test de elección múltiple sobre aspectos tanto teóricos como aplicados, en el que las respuestas correctas puntúan positivamente y las incorrectas negativamente.

- Resolución de problemas de aplicación de la materia estudiada durante el curso.

Evaluación continua:

El alumno dispondrá de la posibilidad de aprobar previamente a las convocatorias oficiales. Para ello, se prevé un método alternativo basada en la evaluación continua. Esta evaluación se compone de:

- Prácticas de laboratorio, siendo su calificación Npr

- Evaluaciones parciales de los conocimientos, competencias y capacidades del alumno en relación con la asignatura a lo largo del semestre. Estas evaluaciones parciales podrán incluir diversas actividades de evaluación continua como

o Pruebas de control escritas, según un calendario, dependiente de la coordinación con el resto de asignaturas, que se anunciará al comienzo del curso.

o Resolución de problemas y trabajos propuestos, con fecha fijada

La calificación que le corresponde al alumno en esta evaluación, se calcula según la fórmula  $N = 0.9 Nev + 0.1 Npr$

siendo Nev la media ponderada de las diferentes actividades de evaluación continua que tiene que superar 5.0. Si es inferior a esta cantidad, el alumno deberá concurrir a la convocatoria oficial para superar la asignatura.

Este método de evaluación, tanto en el caso de aprobado como de suspenso, no priva al alumno de la posibilidad de concurrir al examen final de la asignatura.

### BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

#### Básica

FISICA; GIANCOLI

FÍSICA PARA ESTUDIANTES DE CIENCIAS E INGENIERÍA; BUECHE, F.J.

FISICA PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGA; TIPLER&MOSCA

FÍSICA PARA LAS CIENCIAS E INGENIERIA; SERWAY&JEWETT

FISICA UNIVERSITARIA; SEARS F.W.





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

### DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

#### ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Lección magistral Competencia: 1.4 CB04	42	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Resolución de problemas Competencia: 1.6 G01	6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas en laboratorio Competencia: 1.3 CB03	12	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>	<b>60</b>		

#### ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL

Descripción	Horas
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>	<b>75</b>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN</b>	<b>15</b>
<b>TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE</b>	<b>150</b>

### ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19

#### ACTIVIDADES FORMATIVAS

##### ACTIVIDADES PARA EL ESCENARIO A - DOCENCIA BIMODAL

###### - ACTIVIDADES EXPOSITIVAS

Lección magistral mediante presentación digital de diapositivas simultáneamente en aula y a distancia, sólo si la junta directiva proporciona los medios necesarios y obliga explícitamente a ello. Si no fuera posible la presentación en aula por razones de salud, privacidad o técnicas, toda la presentación será a distancia en horario de clase. Las diapositivas estarán a disposición de los estudiantes antes de cada sesión en la página de la asignatura en el Campus Virtual (CV) a modo de guía básica de estudio.

###### - ACTIVIDADES PRÁCTICAS

Resolución de problemas mediante presentación digital asistida simultáneamente en el aula y a distancia, sólo si la junta directiva proporciona los medios necesarios y obliga explícitamente a ello. Si no fuera posible la presentación en aula por razones de salud, privacidad o técnicas, toda la presentación será a distancia en horario de clase.

###### - ACTIVIDADES PRÁCTICAS EN INSTALACIONES ESPECÍFICAS

Prácticas de laboratorio individuales hasta completar aforo del Laboratorio de Alumnos del Departamento de Física Aplicada I, que consistirán en la realización de medidas experimentales, reservando para modo no presencial la ejecución de cálculos, redactar los informes y, por si se lleva a cabo, la sesión de autoevaluación de los informes de prácticas, sólo si la junta directiva/Decanato proporciona los medios necesarios y obliga explícitamente a ello. Se entregan los informes de prácticas a través de una Tarea para tal fin en el CV.

##### ACTIVIDADES PARA EL ESCENARIO B - DOCENCIA VIRTUAL

###### - ACTIVIDADES EXPOSITIVAS

Lección magistral mediante presentación digital de diapositivas en sesión a distancia en horario de clase. Las diapositivas estarán a disposición de los estudiantes antes de cada sesión en la página de la asignatura en el CV a modo de guía básica de estudio.

###### - ACTIVIDADES PRÁCTICAS

Resolución de problemas mediante presentación digital en sesión a distancia en horario de clase y por material autocontenido en el CV.

###### - ACTIVIDADES PRÁCTICAS EN INSTALACIONES ESPECÍFICAS

Prácticas experimentales individuales de cada estudiante en su domicilio. Las prácticas de laboratorio se realizarán de forma virtual basándose en material disponible en el CV para tal fin (Guiones, bancos de datos de medida, instrucciones para tratamiento de datos de medida, instrucciones para escribir informes de práctica). Las sesiones de tratamiento de datos virtuales de medida, cálculos para la obtención de resultados experimentales, cálculos de errores y, por si se lleva a cabo, la de autoevaluación de los informes de prácticas tendrán lugar a distancia. Se entregan los informes de prácticas a través de una Tarea para tal fin en el CV.

#### PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

El sistema de evaluación es idéntico para el escenario A y el escenario B.

##### ESCENARIO A - DOCENCIA BIMODAL

En el escenario A, las pruebas escritas en tiempo limitado (exámenes parcial + examen final) serán preferiblemente presenciales, si así lo permitan las condiciones de higiene y distanciamiento en aula (tamaño de aula o varias aulas y personal de vigilancia disponibles) y acceso a la misma, sólo si la junta directiva proporciona los medios necesarios y obliga explícitamente a ello. Si esto no fuese posible, las pruebas se realizarán como en el escenario B a través de entrega de tarea en tiempo limitado en el CV. A mitad del semestre se realizará una tarea prueba parcial eliminatória no obligatoria correspondiente a los bloques temáticos preestablecidos.

##### ESCENARIO B - DOCENCIA VIRTUAL

Las pruebas escritas, examen parcial y final se realizarán a través de entrega de tarea en tiempo limitado en el CV.

Cada entrega de tarea se anuncia en el CV por lo menos con una semana de adelanto. En caso de que el alumno no pueda entregar la prueba parcial sea por razones técnicas o de salud, tiene la opción de presentarse al examen final completo en fecha programada.

##### CALIFICACIÓN COMÚN PARA ESCENARIOS A Y B:

La nota final se calcula como  $N = N_{pr} + 0.3 N_p + 0.6 N_f$ , siendo  $N_{pr}$  la calificación obtenida por las prácticas de laboratorio o virtuales (apto = 1; no apto=0),  $N_p$  la calificación de la prueba presencial o tarea correspondiente al parcial, y  $N_f$  la calificación de la prueba presencial

o tarea correspondiente al final. En caso de que la  $N_p$  no sea mayor o igual a 3 puntos (sobre 10), o no se hayan presentado, deberán

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

presentarse al final con toda la materia de la asignatura, siendo el valor de N en este caso de  $N = N_{pr} + 0.9 N_f$ .  
Para cada entrega de tarea o prueba, el alumno se compromete a cumplir con el Protocolo sobre la ética académica de la UMA.

## CONTENIDOS

No hay cambios en los contenidos (temario) de la asignatura.

## TUTORÍAS

En ambos escenarios las tutorías serán virtuales, con 1 hora semanal de interacción sincrónica previa cita y 5 horas asíncronas a través de correo electrónico o del foro de dudas de la asignatura en Campus Virtual.







# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Graduado/a en Ingeniería de la Energía por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Escuela de Ingenierías Industriales
<b>Asignatura:</b>	Física II
<b>Código:</b>	109
<b>Tipo:</b>	Formación básica
<b>Materia:</b>	Física
<b>Módulo:</b>	Formación Básica en Ingeniería
<b>Experimentalidad:</b>	69 % teórica y 31 % práctica
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	1
<b>Semestre:</b>	2
<b>Nº Créditos:</b>	6
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	150
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	72
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	30
<b>Página web de la asignatura:</b>	

## EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	FÍSICA APLICADA I
<b>Área:</b>	FÍSICA APLICADA (I)

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: FELIX CARRIQUE FERNANDEZ	carrique@uma.es	952131923	DFAIq2 Dpto. Física Aplicada I (Módulo de Química, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	

## RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

Se recomienda base matemática de álgebra y cálculo vectorial.

## CONTEXTO

El título de Graduado/a en Ingeniería de la Energía se organiza con objeto de suministrar la formación adecuada a los futuros profesionales de la ingeniería en el área de la generación, transformación y gestión de la energía para sus distintas aplicaciones, haciendo especial énfasis en los fundamentos de las tecnologías y sistemas para su transformación en energía mecánica, térmica o eléctrica, centrando su interés en el uso eficiente y sostenible de la energía. Como planteamiento general se trata de impartir la formación de los ingenieros en el conocimiento y en las habilidades relacionadas con los procesos que tienen lugar desde que se dispone de la energía primaria hasta el servicio de la energía mecánica, térmica o eléctrica final.

El temario de la asignatura abarca el Electromagnetismo y la Termodinámica. PERTENECE AL MÓDULO DE FORMACIÓN BÁSICA EN INGENIERÍA. La asignatura constituye una de las bases del módulo Formación Específica de la Ingeniería Energética y más específicamente de las asignaturas como Termodinámica, Termodinámica Aplicada, Transmisión del Calor, Teoría de Circuitos entre otras.

## COMPETENCIAS

### 1 Competencias generales y básicas.

- CB01** Demostrar poseer y comprender 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
- CB05** Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

### 2 Competencias específicas.

- B02** 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

## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

### ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO

- Tema 1. Campo eléctrico en el vacío.
- Tema 2. Campo eléctrico en los medios materiales. Conductores y dieléctricos.
- Tema 3. Corriente eléctrica.
- Tema 4. Campo magnético en el vacío y en los medios materiales.
- Tema 5. Inducción electromagnética. Ecuaciones de Maxwell. Ondas electromagnéticas.

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





## TERMODINÁMICA

Tema 6. Temperatura y calor.

Tema 7. Propiedades térmicas de la materia.

Tema 8. Primer Principio de la Termodinámica.

Tema 9. Segundo Principio de la Termodinámica.

## PRÁCTICAS DE LABORATORIO

El alumno realizará 5 Prácticas de la siguiente lista:

- Estudio de la carga y descarga de un condensador.
- Ley de Ohm. Asociaciones de resistencias.
- Determinación del valor de una resistencia problema.
- Medida de tensiones y frecuencias de señales sinusoidales con osciloscopio.
- Medida de desfases entre señales sinusoidales con un osciloscopio.
- Estudio del campo magnético generado por bobinas coaxiales. Condición de Helmholtz.
- Estudio de la ley de Ampère de la fuerza magnética sobre un hilo de corriente.
- Fenómenos de inducción electromagnética.
- Ley de Faraday-Lenz y frenado magnético.
- Determinación de la curva tensión-corriente de una unidad de electrolisis PEM.
- Estudio de una pila de combustible de hidrógeno PEM.
- Medida de la velocidad de la luz.
- Calor específico de sólidos.
- Termómetro de gas a presión constante.
- Calor latente de fusión del hielo.
- Termómetro de gas a volumen constante.
- Calor latente de vaporización del agua.

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

### Actividades presenciales

#### Actividades expositivas

Lección magistral Explicación de los temas del programa. Competencias CB01 y CB02

#### Actividades prácticas en aula docente

Resolución de problemas Explicación de la resolución de problemas típicos de termodinámica y electromagnetismo. Competencias

#### Actividades prácticas en instalaciones específicas

Prácticas en laboratorio Realización de prácticas de laboratorio de Termodinámica y electromagnetismo. Competencias CB01, CB02

## ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

### Actividades de evaluación presenciales

#### Actividades de evaluación del estudiante

Examen parcial: PRIMER EXAMEN PARCIAL. CUATRO PRIMEROS TEMAS 2:30 HORAS

Examen final: EXAMEN DE LAS PARTES SUSPENSAS. 2:30 HORAS JUNIO

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Como resultados generales del aprendizaje se pretenden conseguir o potenciar:

Capacidad de análisis y síntesis  
Capacidad de organizar y planificar  
Conocimientos generales básicos  
Solidez en los conocimientos básicos de la profesión  
Comunicación oral en la lengua nativa  
Comunicación escrita en la lengua nativa  
Habilidades para recuperar y analizar información desde diferentes fuentes  
Resolución de problemas  
Trabajo en equipo  
Capacidad para aplicar la teoría a la práctica  
Capacidad de aprender

Como resultados específicos del aprendizaje se pretenden conseguir o potenciar:

- Comprensión y dominio de conceptos básicos sobre las leyes generales de la termodinámica, la electricidad y el magnetismo.
- Aplicación de conceptos básicos sobre las leyes generales de la termodinámica, la electricidad y el magnetismo para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
- Comprensión y aplicación de métodos matemáticos útiles en el modelado y resolución de problemas de termodinámica y de electricidad y magnetismo propios de la ingeniería.
- Análisis de la incertidumbre de resultados experimentales obtenidos en prácticas de laboratorio.

La metodología docente se compone de:

- Clases teóricas en aula incluidos exámenes.
- Clases prácticas en aula.
- Prácticas de laboratorio.

Clases teóricas en aula.

Horas Presenciales: Clases impartidas en el aula, en las que el profesor, haciendo uso de la pizarra y/o de medios audiovisuales e interactuando con el alumnado, desarrollará los contenidos teóricos de la asignatura.

Horas no Presenciales: Trabajo personal del alumno encaminado a desarrollar, estudiar y asimilar los contenidos teóricos de la asignatura.

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





Clases prácticas en aula.

Horas Presenciales: Clases impartidas en el aula, en las que el profesor, haciendo uso de la pizarra y/o de medios audiovisuales e interactuando con el alumnado, resolverá problemas prácticos como aplicación de la teoría.

Horas no Presenciales: Trabajo personal del alumno encaminado a entrenarse en la aplicación de los conceptos teóricos. Además de revisar los problemas prácticos resueltos en clase, realizará otros ejercicios, problemas y/o trabajos propuestos por el profesor.

Las clases teóricas en aula y las clases prácticas en aula podrán impartirse por separado o conjuntamente como clases teórico-prácticas.

Prácticas de laboratorio.

Horas Presenciales: Realización de prácticas experimentales en el laboratorio por equipos de alumnos y bajo la supervisión del profesor.

Horas no Presenciales: Trabajo de los alumnos dedicado a elaborar las memorias de las prácticas de laboratorio realizadas.

El alumno dispone de dos sistemas alternativos de evaluación, no excluyentes.

Evaluación continua: Este sistema de evaluación incluirá los siguientes elementos:

- Prácticas de laboratorio.
  - Realización de pruebas de control a lo largo del cuatrimestre.
- Evaluación en convocatorias oficiales: Este sistema se basa en los siguientes elementos:
- Examen escrito en las fechas establecidas por el Centro.

El alumno aprobará por curso la asignatura (de manera previa al examen final) si participa en las actividades de evaluación continua y logra superarlas conforme a las condiciones que se establezcan en el proyecto docente.

El alumno que no logre aprobar por curso necesitará para aprobar la asignatura superar el examen final bajo las condiciones que se establezcan en el proyecto docente.

## PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

### PROCEDIMIENTO 1.

- Evaluación en Convocatorias Ordinarias de Junio y Septiembre.

En las Convocatorias Ordinarias de Junio y Septiembre, el alumno obtendrá una calificación que será combinación de la puntuación obtenida en un examen de evaluación final NE (nota sobre 10) y de la obtenida en Prácticas de Laboratorio NPr (nota sobre 10). Las Prácticas de Laboratorio no son obligatorias. Para aprobar dichas Prácticas es necesario la asistencia al laboratorio y la presentación de un correcto informe científico. La calificación final NF se calculará según la fórmula:

$$NF=0.9 \times NE+0.1 \times NPr$$

En el caso de que la calificación NF resulte igual o superior a 5.0, ésta será la calificación del alumno. El examen consistirá esencialmente en una prueba escrita con una duración de 4 horas, que podrá incluir los siguientes elementos:

- Cuestiones de desarrollo sobre los conceptos teóricos de la materia.
- Un test de elección múltiple sobre aspectos tanto teóricos como aplicados.
- Resolución de problemas de aplicación de la materia estudiada durante el curso.

### PROCEDIMIENTO 2.

- Evaluación Continua.

El alumno dispondrá de la posibilidad de aprobar previamente a la Convocatoria Ordinaria de Junio. Para ello, se prevé un método alternativo basado en la Evaluación Continua. Esta evaluación se compone de:

- Prácticas de Laboratorio.
- Evaluaciones parciales de los conocimientos, competencias y capacidades del alumno en relación con la asignatura a lo largo del semestre. Estas evaluaciones parciales serán dos pruebas Parciales escritas con una duración de 3h cada una, según un calendario que se anunciará al comienzo del curso, y podrán incluir los siguientes elementos:
- Cuestiones de desarrollo sobre los conceptos teóricos de la materia.
- Un test de elección múltiple sobre aspectos tanto teóricos como aplicados.
- Resolución de problemas de aplicación de la materia estudiada durante el curso.

La materia a evaluar en los Parciales 1 y 2 se corresponde aproximadamente con la impartida en la primera y segunda mitad del semestre, respectivamente.

La calificación final NF que le corresponde al alumno en esta Evaluación Continua se calcula según la fórmula:

$$NF=0.45 \times NP1+0.45 \times NP2+0.1 \times NPr$$

siendo NP1 y NP2 las notas (sobre 10) de los dos Parciales y NPr la nota de Prácticas de Laboratorio (sobre 10). Las Prácticas de Laboratorio no son obligatorias. Para aprobar dichas Prácticas es necesario la asistencia al laboratorio y la presentación de un correcto informe científico. Es requisito indispensable para aprobar el curso por este método que cada prueba Parcial tenga una calificación mayor igual a 3.5 sobre 10. En el caso de que la calificación NF resulte igual o superior a 5.0, esta será la calificación del alumno. Si alguna de las pruebas Parciales no iguala o supera el límite de 3.5, el alumno podrá concurrir a la Convocatoria Ordinaria de Junio a recuperar exclusivamente dicha parte y se le aplicará el método de Evaluación Continua por Parciales para el cálculo de la nota final. Si el alumno no supera la nota de corte en la parte a recuperar, la nota final se calculará según:

$$NF=\min[(0.45 \times NP1+0.45 \times NP2+0.1 \times NPr), 4]$$

Si ninguna de las pruebas Parciales iguala o supera el límite de 3.5, el alumno deberá concurrir a la Convocatoria Ordinaria de Junio a hacer el examen final completo y se le aplicará el método de Evaluación en Convocatoria Ordinaria para el cálculo de la nota final.

Este método de Evaluación Continua no priva al alumno de la posibilidad de concurrir al examen final de la asignatura para subida de nota.

- Convocatoria Extraordinaria (Febrero).

Para la Convocatoria Extraordinaria la evaluación se hará con un único examen de resolución de problemas y cuestiones teóricas. La calificación final NF se calculará según la fórmula:

$$NF=0.9 \times NE+0.1 \times NPr$$

Siendo NE la nota del Examen Extraordinario (sobre 10) y NPr la nota (sobre 10) de las Prácticas de Laboratorio que se conserva si el alumno las ha realizado en curso anteriores. En el caso de que la calificación NF resulte igual o superior a 5.0, ésta será la calificación del alumno. El examen consistirá esencialmente en una prueba escrita, que podrá incluir los siguientes elementos:

- Cuestiones de desarrollo sobre los conceptos teóricos de la materia.
- Un test de elección múltiple sobre aspectos tanto teóricos como aplicados.
- Resolución de problemas de aplicación de la materia estudiada durante el curso.

Tendrá una duración de 4 horas.

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

Básica

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

- Física para Ciencias e Ingeniería con Física Moderna, Vol. II, 4a Edición; Giancoli, D. C.; Pearson; 2009; excelente, nivel inicio.
- Física para Ingeniería y Ciencias, Vols. 1 y 3, 3ª Edición.; Ohanian, H. C., Markert, J. T.; McGraw-Hill; 2010; excelente, nivel inicio, conciso y muy pedagógico.
- Física para la ciencia y la Tecnología. Vol I: Mecánica/Oscilaciones y ondas/Termodinámica; Vol. II: Electricidad y Magnetismo. Luz. 6ª Edición; Tipler, P. A., Mosca, G.; Reverté; 2010; excelente, nivel inicio.
- Física para las Ciencias e Ingeniería con Física Moderna, Vol. 2, 9a Edición; Serway, R. A., Jewett, J. W.; Cengage Learning; 2015; excelente, nivel inicio.
- Física Universitaria con Física Moderna, Vol II, 14ª Edición; Young, H., Freedman, R.; Pearson; 2018; de los mejores libros de Física, nivel inicio.

### DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL			
Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Lección magistral Explicación de los temas del programa. Competencias CB01 y CB02	42	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Resolución de problemas Explicación de la resolución de problemas típicos de termodinámica y electromagnetismo. Competencias	6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas en laboratorio Realización de prácticas de laboratorio de Termodinámica y electromagnetismo. Competencias CB01, CB02	12	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>	<b>60</b>		
ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL			
Descripción	Horas		
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>	<b>75</b>		
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN</b>	<b>15</b>		
<b>TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE</b>	<b>150</b>		

### ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19

#### ACTIVIDADES FORMATIVAS

Las modificaciones en la metodología docente presencial mientras persista la etapa de crisis por COVID19 son las siguientes:

##### MODALIDAD A (SEMPRESENCIAL)

- Las clases de teoría y de problemas se impartirán según dictamine en última instancia la EII, y podría basarse en el uso de franjas horarias (online y presencial) como acuerdo de mínimos que garantice una docencia presencial con grupos parciales de alumnos en aula y para el resto de alumnos de forma síncrona desde casa mediante plataformas de videollamada como Google Meet o Microsoft Teams o similares, y alternado los grupos desde el formato presencial al síncrono desde casa, los días o períodos que se decidan por los responsables de la EII.
- Las Prácticas de Laboratorio se desarrollarán en formato presencial si finalmente es posible en la modalidad semipresencial dividiendo los grupos de alumnos en el número que a su vez se decida de grupos reducidos de laboratorio en coordinación con el resto de asignaturas del curso, así como también atendiendo a las posibilidades de los espacios de laboratorio disponibles por el Departamento de Física Aplicada I, que finalmente determinarán el tamaño y número real de dichos grupos para salvaguardar las condiciones de seguridad reflejadas en el documento de Medidas para la prevención de contagios de COVID-19 (8 de mayo 2020) del Servicio de Prevención de Riesgos Laborales SEPRUMA.

##### MODALIDAD B (NO PRESENCIAL)

- Las clases de teoría y de problemas se impartirán a través de Internet de forma síncrona mediante plataformas de videollamada como Google Meet o Microsoft Teams o similares para todo el colectivo de alumnos. No se descarta si surgen problemas con este formato, el apoyo puntual de clases grabadas por el profesor en vídeo que seguirían los ritmos docentes de la etapa presencial, y que serían depositadas en carpetas compartidas con los alumnos mediante autenticación en Google Drive Una para asegurar el correcto desarrollo de la docencia. El material correspondiente a las clases de teoría y problemas en formato pdf se subirá previamente a Campus Virtual. El alumno dispondrá de las herramientas usuales del Campus Virtual (foro de preguntas, mensajería, tutorías, correo electrónico personal, etc.) para plantear y resolver dudas.
- Las Prácticas de Laboratorio presenciales se sustituirán por simulaciones de las diferentes Prácticas que cada alumno debe realizar, cuya información será entregada al alumno a través del Campus Virtual o correo electrónico. Una vez realizadas las Prácticas el alumno subirá el correspondiente informe de Prácticas a una tarea habilitada en Campus Virtual en un plazo que se comunicará con la suficiente antelación.

#### PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

Se sigue el doble procedimiento evaluativo expresado en la guía docente del curso con algunas modificaciones.

##### MODALIDAD A (SEMPRESENCIAL):

Todos los exámenes finales de Convocatorias Oficiales Ordinarias y Extraordinaria o pruebas de evaluación Parcial en la Evaluación Continua que se planifiquen se harán de forma presencial si la situación lo permite asegurando las condiciones de seguridad.

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





El alumno podrá optar por dos Procedimientos de Evaluación:

**PROCEDIMIENTO 1.**

- Evaluación en Convocatorias Ordinarias de Junio y Septiembre.

En las Convocatorias Ordinarias de Junio y Septiembre, el alumno obtendrá una calificación que será combinación de la puntuación obtenida en un examen de evaluación final NE (nota sobre 10) y de la obtenida en Prácticas de Laboratorio NPr (nota sobre 10). Las Prácticas de Laboratorio no son obligatorias. Para aprobar dichas Prácticas es necesario la asistencia al laboratorio y la presentación de un correcto informe científico. La calificación final NF se calculará según la fórmula:

$$NF=0.9 \times NE+0.1 \times NPr$$

En el caso de que la calificación NF resulte igual o superior a 5,0, ésta será la calificación del alumno. El examen consistirá esencialmente en una prueba escrita de 4 horas de duración, que podrá incluir los siguientes elementos:

- Cuestiones de desarrollo sobre los conceptos teóricos de la materia.
- Un test de elección múltiple sobre aspectos tanto teóricos como aplicados.
- Resolución de problemas de aplicación de la materia estudiada durante el curso.

**PROCEDIMIENTO 2.**

- Evaluación Continua.

El alumno dispondrá de la posibilidad de aprobar previamente a la Convocatoria Ordinaria de Junio. Para ello, se prevé un método alternativo basado en la Evaluación Continua. Esta evaluación se compone de:

- Prácticas de Laboratorio.
- Evaluaciones parciales de los conocimientos, competencias y capacidades del alumno en relación con la asignatura a lo largo del semestre. Estas evaluaciones parciales serán dos pruebas Parciales escritas, con una duración de 3 horas cada una, según un calendario que se anunciará al comienzo del curso, y podrán incluir los siguientes elementos:
  - Cuestiones de desarrollo sobre los conceptos teóricos de la materia.
  - Un test de elección múltiple sobre aspectos tanto teóricos como aplicados.
  - Resolución de problemas de aplicación de la materia estudiada durante el curso.

La materia a evaluar en los Parciales 1 y 2 se corresponde aproximadamente con la impartida en la primera y segunda mitad del semestre, respectivamente.

La calificación final NF que le corresponde al alumno en esta Evaluación Continua se calcula según la fórmula:

$$NF=0.45 \times NP1+0.45 \times NP2+0.1 \times NPr$$

siendo NP1 y NP2 las notas (sobre 10) de los dos Parciales y NPr la nota de Prácticas de Laboratorio (sobre 10). Las Prácticas de Laboratorio no son obligatorias. Para aprobar dichas Prácticas es necesario la asistencia al laboratorio y la presentación de un correcto informe científico.

Es requisito indispensable para aprobar el curso por este método que cada prueba Parcial tenga una calificación mayor igual a 3.5 sobre 10. En el caso de que la calificación NF resulte igual o superior a 5,0, ésta será la calificación del alumno. Si alguna de las pruebas Parciales no iguala o supera el límite de 3,5, el alumno podrá concurrir a la Convocatoria Ordinaria de Junio a recuperar exclusivamente dicha parte y se le aplicará el método de Evaluación Continua por Parciales para el cálculo de la nota final. Si el alumno no supera la nota de corte en la parte a recuperar, la nota final se calculará según:

$$NF=\min[(0.45 \times NP1+0.45 \times NP2+0.1 \times NPr), 4]$$

Si ninguna de las pruebas Parciales iguala o supera el límite de 3,5, el alumno deberá concurrir a la Convocatoria Ordinaria de Junio a hacer el examen final completo y se le aplicará el método de Evaluación en Convocatoria Ordinaria para el cálculo de la nota final.

Este método de Evaluación Continua no priva al alumno de la posibilidad de concurrir al examen final de la asignatura para subida de nota.

- Convocatoria Extraordinaria (Febrero).

Para la Convocatoria Extraordinaria la evaluación se hará con un único examen de resolución de problemas y cuestiones teóricas. La calificación final NF se calculará según la fórmula:

$$NF=0.9 \times NE+0.1 \times NPr$$

Siendo NE la nota del Examen Extraordinario (sobre 10) y NPr la nota (sobre 10) de las Prácticas de Laboratorio que se conserva si el alumno las ha realizado en curso anteriores. En el caso de que la calificación NF resulte igual o superior a 5,0, ésta será la calificación del alumno. El examen consistirá esencialmente en una prueba escrita, que podrá incluir los siguientes elementos:

- Cuestiones de desarrollo sobre los conceptos teóricos de la materia.
- Un test de elección múltiple sobre aspectos tanto teóricos como aplicados.
- Resolución de problemas de aplicación de la materia estudiada durante el curso.

Tendrá una duración de 4 horas.

**MODALIDAD B (NO PRESENCIAL)**

El alumno podrá optar por dos Procedimientos de Evaluación:

**PROCEDIMIENTO 1:**

- En las Convocatorias Ordinarias de Junio y Septiembre, el alumno obtendrá una calificación que será combinación de la puntuación obtenida en un examen de evaluación final NE (nota sobre 10) y de la obtenida en Prácticas de Laboratorio NPr (nota sobre 10). El alumno podrá realizar la etapa de Prácticas de Laboratorio en formato no presencial que habrá de superar mediante la presentación de un correcto informe científico relativo a una serie de Prácticas simuladas que se proporcionarán a los alumnos con todo el material necesario para su correcto desarrollo. El informe se subirá en el plazo que se estipule a una tarea habilitada en Campus Virtual. La calificación final NF se calculará según la fórmula:

$$NF=0.9 \times NE+0.1 \times NPr$$

En el caso de que la calificación NF resulte igual o superior a 5,0, ésta será la calificación del alumno. El examen consistirá esencialmente en una prueba escrita con una duración de 4 horas, que podrá incluir los siguientes elementos:

- Cuestiones de desarrollo sobre los conceptos teóricos de la materia.
- Un test de elección múltiple sobre aspectos tanto teóricos como aplicados.
- Resolución de problemas de aplicación de la materia estudiada durante el curso.

**PROCEDIMIENTO 2:**

El alumno dispondrá de la posibilidad de aprobar previamente a la Convocatoria Ordinaria de Junio. Para ello, se prevé un método alternativo. Esta evaluación se compone de:

- Prácticas de Laboratorio.
- El alumno podrá realizar la etapa de Prácticas de Laboratorio en formato no presencial que habrá de superar mediante la presentación de un correcto informe científico relativo a una serie de Prácticas simuladas que se proporcionarán a los alumnos con todo el material necesario para su correcto desarrollo. El informe se subirá en el plazo que se estipule a una tarea habilitada en Campus Virtual.
- Dos Pruebas Parciales de Evaluación de los conocimientos, competencias y capacidades del alumno en relación con la asignatura a lo largo del semestre. Estas pruebas se subirán a tareas habilitadas en Campus Virtual y tendrán una duración de 3 horas cada una en fechas que se anunciarán al comienzo del curso. Son esencialmente dos pruebas Parciales escritas que podrán incluir los siguientes elementos:
  - Cuestiones de desarrollo sobre los conceptos teóricos de la materia.
  - Un test de elección múltiple sobre aspectos tanto teóricos como aplicados.

**Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887**

**Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>**

**FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |**

**FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |**





-Resolución de problemas de aplicación de la materia estudiada durante el curso.

La materia a evaluar en los Pruebas Parciales se corresponde aproximadamente con la impartida en la primera y segunda mitad del semestre, respectivamente.

La calificación que le corresponde al alumno en esta evaluación, se calcula según la fórmula:

$$NF=0.45xNP1+0.45xNP2+0.1xNPr$$

siendo NP1 y NP2 las notas (sobre 10) de los dos Parciales y NPr la nota de Prácticas de Laboratorio (sobre 10).

Es requisito indispensable para aprobar el curso por este método que cada prueba Parcial tenga una calificación mayor igual a 3.5 sobre 10. En el caso de que la calificación NF resulte igual o superior a 5.0, esta será la calificación del alumno. Si alguna de las pruebas Parciales no iguala o supera el límite de 3.5, el alumno podrá concurrir a la Convocatoria Ordinaria de Junio a recuperar exclusivamente dicha parte y se le aplicará el método de Evaluación Continua por Parciales para el cálculo de la nota final. Si el alumno no supera la nota de corte en la parte a recuperar, la nota final se calculará según:

$$NF=\min[(0.45 \times NP1+0.45 \times NP2+0.1 \times NPr), 4]$$

Si ninguna de las pruebas Parciales iguala o supera el límite de 3.5, el alumno deberá concurrir a la Convocatoria Ordinaria de Junio a hacer el examen final completo y se le aplicará el método de Evaluación en Convocatoria Ordinaria del Procedimiento 1 para el cálculo de la nota final.

El método de Evaluación descrito en el Procedimiento 2 no priva al alumno de la posibilidad de concurrir al examen final de la asignatura para subida de nota.

- En la Convocatoria Extraordinaria (Febrero), la evaluación se hará con un único examen de resolución de problemas y cuestiones teóricas. La calificación final NF se calculará según la fórmula:

$$NF=0.9xNE+0.1xNPr$$

Siendo NE la nota del Examen extraordinario (sobre 10) y NPr la nota (sobre 10) de las Prácticas de Laboratorio que se conserva si el alumno las ha realizado en curso anteriores. En el caso de que la calificación NF resulte igual o superior a 5.0, ésta será la calificación del alumno. La evaluación consistirá esencialmente en una prueba escrita, que podrá incluir los siguientes elementos:

- Cuestiones de desarrollo sobre los conceptos teóricos de la materia.

- Un test de elección múltiple sobre aspectos tanto teóricos como aplicados.

- Resolución de problemas de aplicación de la materia estudiada durante el curso.

El examen se subirá a una tarea habilitada en Campus Virtual y tendrá una duración de 4 horas.

## CONTENIDOS

Los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura se mantienen en su totalidad para las MODALIDADES SEMIPRESENCIAL (A) y NO PRESENCIAL (B).

## TUTORÍAS

### MODALIDAD A (SEMIPRESENCIAL)

Las tutorías se mantienen en su horario oficial de lunes y jueves de 8:30 a 10:00 y de 16:30 a 18:00 h en formato presencial si no son posibles de forma virtual aunque se primará el uso de vías online como Google Meet, Microsoft Teams, Skype, etc. mediante videollamada. Además se dispone de un foro de preguntas de asignatura permanentemente abierto y de la tutorización personal para resolución de dudas vía Mensajería de Campus Virtual o a través de correo electrónico personal en todo momento, que el profesor atenderá en el menor tiempo posible.

### MODALIDAD B (NO PRESENCIAL)

Las tutorías se mantienen en su horario oficial de lunes y jueves de 8:30 a 10:00 y de 16:30 a 18:00 h mediante videollamada a través de plataformas como Google Meet, Microsoft Teams, Skype, etc. Además se dispone de un foro de preguntas de asignatura permanentemente abierto y de la tutorización personal para resolución de dudas vía Mensajería de Campus Virtual o a través de correo electrónico personal en todo momento, que el profesor atenderá en el menor tiempo posible.





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Graduado/a en Ingeniería de la Energía por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Escuela de Ingenierías Industriales
<b>Asignatura:</b>	Prácticas en Empresas
<b>Código:</b>	414
<b>Tipo:</b>	Optativa
<b>Materia:</b>	Prácticas en Empresas
<b>Módulo:</b>	Prácticas en empresa, movilidad y optativas transversales
<b>Experimentalidad:</b>	63 % teórica y 37 % práctica
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	4
<b>Semestre:</b>	2
<b>Nº Créditos:</b>	9
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	225
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	72
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	30
<b>Página web de la asignatura:</b>	

## EQUIPO DOCENTE

**Departamento:**

**Área:**

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
--------------------	------	------------------	----------	------------------

## RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

Se recomienda consultar la normativa general de la UMA y la específica de la ETSII.

## CONTEXTO

La ubicación temporal de estas prácticas se sitúa en el último semestre del cuarto curso, con la posibilidad de simultanearlas con la realización del Trabajo Fin de Grado.

## COMPETENCIAS

### 1 Competencias generales y básicas.

- G01** Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería de la Energía
- G02** Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos energéticos, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas
- G03** Comprender el impacto de la ingeniería energética en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable
- G04** Fomentar el espíritu emprendedor
- G05** Fomentar y garantizar el respeto a los Derechos Humanos y a los principios de accesibilidad universal, igualdad, no discriminación y los valores democráticos y de la cultura de la paz
- G06** Capacidad de trabajar en un entorno bilingüe inglés-castellano
- G07** Capacidad para reconocer cuándo se necesita información, dónde localizarla, cómo evaluar su idoneidad y darle el uso adecuado de acuerdo con el problema que se plantea
- G08** Capacidad para comunicar y transmitir conocimientos, haciendo un uso adecuado de los recursos de expresión oral y escrita

## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

### Selección y Adjudicación

- 1.1 Solicitud del alumno con el orden de preferencia de las empresas .
- 1.2 Asignación de empresa.

### Realización

- 2.1 Asignación de tutores.
- 2.2 Realización de las prácticas.
- 2.3 Seguimiento.
- 2.4 Elaboración de la memoria.
- 2.5 Entrega documentación.

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

### Actividades presenciales

Actividades fuera de la Universidad

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

Prácticas en empresas 225 horas dedicación alumnado a la empresa

### ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

#### Actividades de evaluación no presenciales

##### Actividades de evaluación de la asignatura con participación alumnos

Informe del estudiante

#### Actividades de evaluación presenciales

##### Actividades de evaluación de la asignatura con participación alumnos

Entrevista individuales

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Completar la formación académica de los alumnos y adquirir una experiencia profesional a través de la realización de prácticas en empresas e instituciones.  
Asimilar la realidad empresarial y laboral del entorno social en el ámbito de su futura profesión.  
Contribuir a su formación integral, potenciando su formación práctica y permitiéndole aplicar el conjunto de conocimientos adquiridos durante el proceso educativo, especialmente aquellos correspondientes a la tecnología específica.  
Adquirir hábitos de trabajo adecuados a un entorno profesional típico, y dotarle de cierta experiencia que facilite su posterior inserción laboral.

### PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

El alumnado tendrá adjudicado una tutorización por parte de la empresa que deberá emitir un informe final de las actividades realizadas. Este informe tendrá un peso del 40% en la nota final de la asignatura. Asimismo, el tutor de la empresa firmará, junto con el estudiante, el/los informe/s periódico/s de seguimiento entregados por el estudiante.

El alumnado tendrá adjudicado una tutorización académica que supervisará el seguimiento de las prácticas en las empresas, manteniendo contactos con el estudiante, para así conocer su labor durante el período de las prácticas. Será responsabilidad de la tutorización académica la evaluación de la asignatura con un peso del 60%, para lo cual se basará en:

- Entrevistas con el alumnado durante la realización de las prácticas.
- Informes de seguimiento realizados por los estudiantes.
- Memoria final elaborada por el alumnado.
- Exposición individual y debate de las actividades realizadas en las prácticas.

Las notas de la asignatura serán publicadas en CV y Alfil Web y el ACTA será emitida y firmada por la Coordinación académica

### BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

#### Básica

NORMATIVA DE PRÁCTICAS EXTERNAS DE LA UNIVERSIDAD DE MÁLAGA.

Normativa reguladora de las Prácticas Externas en las Titulaciones impartidas en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial.

### DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

#### ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Prácticas en empresas 225 horas dedicación alumnado a la empresa	1.5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>	<b>1.5</b>		

#### ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL

Descripción	Horas
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>	<b>201</b>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN</b>	<b>22.5</b>
<b>TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE</b>	<b>225</b>

### ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19

#### ACTIVIDADES FORMATIVAS

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : https://sede.uma.es/web/guest/verifica

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |







Actividades presenciales y a distancia.

Respecto a las actividades presenciales, lo indicado en el apartado de contenidos.

Las prácticas no presenciales o a distancia en empresas, se harán de forma telemática con un plan de formación consensuado entre el tutor académico y el de empresa. Las actividades de formación estarán consensuadas por la empresa y el estudiante. Aquellas empresas que no pueden prestar la formación telemática en su totalidad, será sustituida por una metodología docente basada en cursos de formación online hasta completar el 75% de los créditos de las prácticas curriculares. Los cursos de formación online pueden ser entre otros: curso específico de competencias ingenieriles con una duración de 25 horas, curso Enfoca con una duración de 50 horas y curso Práctica 2.0 con una duración total de 200 horas, que se puede descomponer en 4 bloques temáticos: Bloque 1: Soft Skills de 40 horas; Bloque 2: Competencias Digitales de 50 horas; Bloque 3: Actitud Emprendedora de 50 horas; Bloque 4: Proyecto Profesional de 60 horas.

## PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

La actividad presencial en la empresa la evalúa el tutor de empresa con un peso del 40% en la nota final de la asignatura, en caso de ser teleformación, lo mismo. El tutor académico realiza la evaluación de la asignatura con un peso del 60%, para lo cual se tendrá en cuenta: entrevistas con el alumnado durante la realización de las prácticas; informes de seguimiento realizados por el estudiante y firmados por el tutor de empresa; memoria final elaborada por el estudiante; exposición individual y debate de las actividades realizadas en las prácticas, si así lo indica el tutor académico, de forma presencial o virtual. El estudiante que realice cursos online de formación ofertados por la UMA tendrá un seguimiento por parte del coordinador/tutor académico, la evaluación se hará sobre los trabajos o proyectos entregados.

## CONTENIDOS

Curso específico: seguridad laboral, habilidades de comunicación, oportunidades en el entorno, trabajo en equipo, proactividad, liderazgo y conciencia ambiental.

Enfoca: Objetivo profesional, ámbito profesional, mi potencial y mi proyecto.

Práctica 2.0:

Bloque 1: triunfar en tu primer empleo.

Bloque 2: Las competencias digitales para ser un profesional 2.0.

Bloque 3: El intraemprendimiento dentro de las empresas como motor de cambio

Bloque 4: Profesiones de futuro.

## TUTORÍAS

Por medio de CV se realizarán todas las tutorías, mediante foro o seminario virtual programado mediante conversaciones síncronas con aplicaciones o plataformas como BBB; MS Teams; Skype; Google Meet, Zoom o similares.





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

### DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Graduado/a en Ingeniería de la Energía por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Escuela de Ingenierías Industriales
<b>Asignatura:</b>	Trabajo Fin de Grado
<b>Código:</b>	415
<b>Tipo:</b>	Trabajo fin de estudios
<b>Materia:</b>	Trabajo Fin de Grado
<b>Módulo:</b>	Trabajo Fin de Grado
<b>Experimentalidad:</b>	Teórica
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	4
<b>Semestre:</b>	2
<b>Nº Créditos:</b>	12
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	300
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	0
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	0
<b>Página web de la asignatura:</b>	<a href="https://www.uma.es/escuela-de-ingenierias-industriales/info/104573/informacion-general-sobre-el-trabajo-fin-de-grado/">https://www.uma.es/escuela-de-ingenierias-industriales/info/104573/informacion-general-sobre-el-trabajo-fin-de-grado/</a>

### EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	INGENIERÍA MECÁNICA, TÉRMICA Y DE FLUIDOS
<b>Área:</b>	MÁQUINAS Y MOTORES TÉRMICOS

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: EDUARDO A. RODRIGUEZ GARCIA	earodriguez@uma.es	951952487	3.027.D - E. INGENIERÍAS	
JOSE RODRIGUEZ MIRASOL	mirasol@uma.es	951952385	2.113.D - E. INGENIERÍAS	
MARI CARMEN RECIO RUIZ	maricarmenrecioruiz@uma.es		-	
JORGE RODRIGUEZ MORENO	jromo@uma.es	692596779	DFAIq2 Dpto. Física Aplicada I (Módulo de Química, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	

### RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

Los requisitos que el alumno debe cumplir para poder matricularse en la asignatura "Trabajo Fin de Grado" así como los requerimientos para su defensa, están referidos en la normativa de desarrollo del reglamento del Trabajo Fin de Grado de la UMA para los Grados impartidos en la Escuela de Ingenierías Industriales. Asimismo, este reglamento contempla las indicaciones sobre la estructura, formato y características formales de la Memoria, el proceso de presentación y la defensa. Se recomienda su consulta en <https://www.uma.es/escuela-de-ingenierias-industriales/info/104573/informacion-general-sobre-el-trabajo-fin-de-grado/>

### CONTEXTO

El Trabajo Fin de Grado canaliza funcionalmente las competencias generales de la titulación y consiste en un trabajo autónomo, individual, que cada estudiante debe realizar bajo las directrices de un tutor, quien actúa como facilitador del proceso de aprendizaje y dinamizador de su desarrollo.

### COMPETENCIAS

#### 1 Competencias generales y básicas.

- CB01** Demostrar poseer y comprender 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
- CB02** Saber 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
- CB03** Tener 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
- CB04** Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
- CB05** Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
- G01** Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería de la Energía
- G02** Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos energéticos, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas
- G03** Comprender el impacto de la ingeniería energética en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable
- G04** Fomentar el espíritu emprendedor

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





- G05** Fomentar y garantizar el respeto a los Derechos Humanos y a los principios de accesibilidad universal, igualdad, no discriminación y los valores democráticos y de la cultura de la paz
- G06** Capacidad de trabajar en un entorno bilingüe inglés-castellano
- G07** Capacidad para reconocer cuándo se necesita información, dónde localizarla, cómo evaluar su idoneidad y darle el uso adecuado de acuerdo con el problema que se plantea
- G08** Capacidad para comunicar y transmitir conocimientos, haciendo un uso adecuado de los recursos de expresión oral y escrita
- G09** Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares

**2 Competencias específicas.**

- TFG** Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería de la Energía de naturaleza profesional en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas

**CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA****Definición**

Para la obtención del título de Graduado/a en Ingeniería de la Energía será necesario realizar un Trabajo Fin de Grado.

El Trabajo Fin de Grado consistirá en la realización por parte del alumno de un proyecto, memoria o estudio sobre un tema de trabajo que se le asignará y en el que, bajo la supervisión de un tutor, desarrollará y aplicará conocimientos, capacidades y competencias adquiridos en la titulación. El tema asignado deberá posibilitar que el TFG sea completado por el estudiante en el número de horas correspondiente a los 12 ECTS créditos asignados a esta materia.

Este trabajo se podrá desarrollar tanto en la Universidad como en otras instituciones de educación superior, de investigación o empresas nacionales o extranjeras.

**Oferta General**

La relación de tutores y temas de la Oferta General se hará pública en el tablón de anuncios de la Escuela.

**ACTIVIDADES FORMATIVAS****Actividades presenciales****Otras actividades presenciales**

Otras actividades presenciales Tutorización Trabajo Fin de Grado

**Actividades no presenciales****Otras actividades no presenciales**

Otras actividades no presenciales Desarrollo del TFG

**ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN****Actividades de evaluación no presenciales****Actividades de evaluación de la asignatura con participación alumnos**

Otras actividades no presenciales eval.asignatura: Preparación y ensayo de la defensa del TFG

**Actividades de evaluación presenciales****Actividades de evaluación de la asignatura con participación alumnos**

Otras actividades eval.asignatura: Defensa pública del TFG

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Aplicar los conocimientos adquiridos en las diferentes materias a la resolución de problemas en el ámbito de la ingeniería de la titulación de forma rigurosa y metódica.

Relacionar los conocimientos adquiridos en las diferentes materias de los estudios de grado integrándolos y sintetizándolos.

Defender soluciones adoptadas frente a otras alternativas posibles con argumentos y valoraciones.

Mostrar capacidad de comunicación oral y escrita.

**PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN**

El procedimiento evaluación se detalla en el reglamento que se puede consultar aquí:

<https://www.uma.es/escuela-de-ingenierias-industriales/info/104573/informacion-general-sobre-el-trabajo-fin-de-grado/>

no obstante se exponen a continuación las líneas generales.

La defensa del TFE se desarrollará en sesión pública, y consistirá en la exposición del contenido del TFE por el estudiante, durante un período máximo de 20 minutos, con la ayuda de los medios audiovisuales y/o informáticos que estime oportunos. Posteriormente, el Tribunal de Evaluación debatirá sobre el TFE con el estudiante, durante un tiempo máximo de 15 minutos, formulando para ello tantas preguntas, sugerencias y aclaraciones como estime oportunas para juzgar la calidad técnica y científica del mismo. El turno de preguntas y debate en el que podrán intervenir los miembros del tribunal, seguirá el siguiente orden, Secretario, Vocal y Presidente.

A continuación, cada miembro del Tribunal de Evaluación (sin la presencia del tutor y en deliberación secreta) propondrá una calificación teniendo en cuenta los siguientes apartados:

- Calidad Técnica del Trabajo (50%)

**Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887**

**Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>**

**FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |**

**FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |**





- Calidad de la Memoria Escrita (20%)
- Presentación y Exposición Oral y Discusión con el Tribunal (30%)

La calificación final será el resultado de la media ponderada de las puntuaciones otorgadas por los miembros del tribunal, con expresión de un decimal, añadiendo una calificación cualitativa según la siguiente escala:

- 0-4.9: Suspenso (SUS)
- 5.0-6.9: Aprobado (APR)
- 7.0-8.9: Notable (NOT)
- 9.0-10: Sobresaliente (SOB).

Se comunicará públicamente la calificación, si así lo autoriza el estudiante.

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

### Básica

Reglamento de Trabajo/Proyecto de Fin de Grado de la Escuela de Ingenierías Industriales. <https://www.uma.es/escuela-de-ingenierias-industriales/info/104573/informacion-general-sobre-el-trabajo-fin-de-grado/>  
Reglamento del Trabajo Fin de Grado de la Universidad de Málaga.  
[https://www.uma.es/secretariageneral/newsecgen/index.php?option=com\\_content&view=article&id=755:rftg-1718&catid=22&Itemid=124](https://www.uma.es/secretariageneral/newsecgen/index.php?option=com_content&view=article&id=755:rftg-1718&catid=22&Itemid=124)

## DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

### ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Otras actividades presenciales Tutorización Trabajo Fin de Grado	12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>	<b>12</b>		

### ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL

Descripción	Horas
Otras actividades no presenciales Desarrollo del TFG	260
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>	<b>258</b>

### TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN

30

### TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE

300

## ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

- Escenario A  
Se mantienen las actividades formativas de manera presencial de acuerdo con las condiciones de presencialidad que se establezcan.
- Escenario B  
Se adaptarán las actividades formativas a la modalidad no presencial mediante el empleo de las herramientas online.

### PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

- Escenario A  
Mientras las condiciones de presencialidad lo permitan, se realizarán defesas presenciales ante los tribunales, cumpliendo todos los requisitos de seguridad, aforos y distanciamiento social
- Escenario B  
La evaluación se llevará a cabo constituyendo Tribunales evaluadores que harán uso de medios electrónicos. Con objeto de minimizar problemas derivados de la utilización de medios electrónicos el Tribunal constituido tendrá en consideración la propuesta del tutor en la calificación del Trabajo.

### CONTENIDOS

Los contenidos serán los inicialmente previstos, no modificándose sustancialmente las competencias adquiridas  
En el caso de TFGs experimentales, si se pasara a escenario B, se permitirá la adaptación de los mismos para compensar dicha experimentabilidad con trabajos alternativos de cálculo, desarrollos teóricos, simulaciones u otros de características similares.

### TUTORÍAS

- En ambos escenarios, las tutorías serán realizadas mediante alguno de los medios siguientes:
  - Correos electrónicos.
  - Conversaciones sincrónicas vía Google Meet, BBB, MS TEAM o similar para la resolución de dudas específicas

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Graduado/a en Ingeniería de la Salud por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
<b>Asignatura:</b>	Física I
<b>Código:</b>	104
<b>Tipo:</b>	Formación básica
<b>Materia:</b>	FÍSICA
<b>Módulo:</b>	MÓDULO DE FORMACIÓN BÁSICA
<b>Experimentalidad:</b>	69 % teórica y 31 % práctica
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	1
<b>Semestre:</b>	1
<b>Nº Créditos:</b>	6
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	150
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	72
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	30
<b>Página web de la asignatura:</b>	Campus virtual de la asignatura

## EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	FÍSICA APLICADA I
<b>Área:</b>	FÍSICA APLICADA (I)

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: JOSE ANTONIO RUIZ ARIAS	jararias@uma.es	952131671	DFAIq2 Dpto. Física Aplicada I (Módulo de Química, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	
RACHID AYOUCI	ray@uma.es	952131920	DFAIq2 Dpto. Física Aplicada I (Módulo de Química, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	
DIETMAR LEINEN	dietmar@uma.es	+34952131928	DFAIq2 Dpto. Física Aplicada I (Módulo de Química, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	
ELENA NAVARRETE ASTORGA	enavarrete@uma.es	952131926	DFAIq2 Dpto. Física Aplicada I (Módulo de Química, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	

## RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

Por tratarse de una asignatura de primer curso, no tiene asignados prerrequisitos académicos específicos. No obstante, para poder seguir la asignatura de manera satisfactoria, es deseable haber cursado matemáticas y física en Bachillerato. Asimismo, es recomendable cursar de forma simultánea, y con aprovechamiento, la asignatura de Cálculo del primer semestre. Se recomienda al estudiante adquirir un hábito de trabajo diario. Cada clase debería estar acompañada después en casa, al menos, de un tiempo equivalente de trabajo personal. Por un lado, debería conseguirse una comprensión adecuada del tema explicado en clase, con ayuda de los libros recomendados; y por otro lado, deberían resolverse los problemas propuestos relacionados con la lección explicada.

## CONTEXTO

Esta asignatura tiene carácter de formación básica. Además de pretender un conocimiento básico de los conceptos y leyes de la Mecánica (así como de los conceptos básicos en Fluidos, Medios Continuos, Ondas y Termodinámica), su estudio es conveniente para desarrollar las necesarias habilidades en la resolución de problemas.

## COMPETENCIAS

### 1 Competencias generales y básicas.

- 1.1 CB1 Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender 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.
- 1.2 CB2 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.
- 1.3 CB3 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.
- 1.5 CB5 Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





- 1.10** CG05 Capacidad de aprendizaje para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.  
**1.13** CG08 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad.

## 2 Competencias específicas. Específicas de Titulación

- 2.2** CEB02 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.

## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO

- 1.- Introducción: Magnitudes físicas, unidades y medidas.
- 2.- Cinemática y Dinámica de la partícula. Movimiento relativo.
- 3.- Trabajo y Energía. Leyes de conservación.
- 4.- Dinámica de los sistemas de partículas. Sólido rígido.
- 5.- Deformación y elasticidad de materiales.
- 6.- Introducción a la Mecánica de Fluidos.
- 7.- Movimiento oscilatorio y ondas.
- 8.- Conceptos básicos de Termodinámica.
- 9.- Primer Principio de la Termodinámica.
- 10.- Gas ideal.
- 11.- Segundo Principio de la Termodinámica.

### PRÁCTICAS DE LABORATORIO

El alumno podrá realizar cinco prácticas de la siguiente lista:

- 1.- Péndulo simple.
- 2.- Péndulo compuesto.
- 3.- Estudio de la caída libre de un cuerpo.
- 4.- Determinación de la constante elástica de un muelle.
- 5.- Determinación de densidades mediante el principio de Arquímedes.
- 6.- Determinación de la viscosidad por el método de Stokes.
- 7.- Movimiento de un fluido en régimen laminar.

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

### Actividades presenciales

#### Actividades expositivas

Lección magistral

#### Actividades prácticas en aula docente

Resolución de problemas

#### Actividades prácticas en instalaciones específicas

Prácticas en laboratorio

### Actividades no presenciales

#### Actividades de elaboración de documentos

Elaboración de memorias Realización de la memoria de prácticas de laboratorio

#### Actividades prácticas

Resolución de problemas Resolución de problemas propuestos

#### Estudio personal

Estudio personal Estudio personal de los temas explicados

## ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

### Actividades de evaluación presenciales

#### Actividades de evaluación del estudiante

Autoevaluación del estudiante

Examen parcial

Examen final

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

A partir de estas actividades formativas, y con el objetivo de llegar a las competencias generales y específicas detalladas en la guía, buscamos los siguientes resultados del aprendizaje:

- a) Adquirir una comprensión de los conceptos y leyes básicas de la Mecánica. Competencias : CB1, CB2, CB3, CB5, CG05
- b) Adquirir la capacidad de resolver problemas relacionados con los contenidos de la materia. Competencias: CB1, CB2, CB3, CB5, CG05, CEB02

Criterios de evaluación:

Pretenden determinar el grado de comprensión de la materia estudiada, a través de la resolución de problemas. Para ello, se realizarán pruebas objetivas (exámenes) de tipo práctico (resolución de problemas).

## PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

En la primera convocatoria ordinaria, la calificación del alumno será combinación de la puntuación obtenida en evaluación continua y una evaluación final.

La evaluación continua supone un 40% de la calificación final y consta de:

- Prácticas de laboratorio, que contribuirán en un 20% a la calificación final. Cada alumno realizará 5 prácticas que se evaluarán teniendo en cuenta la asistencia al laboratorio, una posible prueba escrita y un informe final.
- Prueba parcial escrita, que contribuirá en un 20% a la calificación final. La prueba se realizará una vez impartido alrededor del 25% del temario.

La evaluación final, que supone el 60% restante de la calificación final, será una prueba escrita sobre el temario restante. Esta prueba podrá incluir los siguientes elementos:

- Cuestiones de desarrollo sobre los conceptos teóricos de la materia.
- Test de elección múltiple sobre aspectos teóricos aplicados, donde las respuestas correctas puntúan positivamente y las incorrectas pueden hacerlo negativamente.
- Resolución de problemas de aplicación de la materia.

En la segunda convocatoria ordinaria y convocatorias extraordinarias la evaluación de la materia constará de una única prueba escrita sobre el 100% de la materia. Su calificación determinará el 100% de la calificación final. La prueba podrá incluir los siguientes elementos:

- Cuestiones de desarrollo sobre los conceptos teóricos de la materia.
- Test de elección múltiple sobre aspectos teóricos aplicados, donde las respuestas correctas puntúan positivamente y las incorrectas pueden hacerlo negativamente.
- Resolución de problemas de aplicación de la materia.

Observaciones adicionales:

- Para aprobar la asignatura en la primera convocatoria ordinaria es condición necesaria que el alumno haya obtenido una calificación igual o superior a 4 sobre 10 en la prueba final escrita.
- La realización de las prácticas de laboratorio es voluntaria. La no realización de las mismas no impedirá aprobar la asignatura.

### BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

#### Básica

Física para la Ciencia y la Tecnología (Vol. 1): Mecánica, Oscilaciones y Ondas, Termodinámica, 6ª ed.; TIPLER, Paul A. & MOSCA, Gene, ISBN: 9788429144291  
Física Universitaria (Vol. 1), 12 Ed., SEARS Francis W., ZEMANSKY, Mark W., YOUNG Hugh D., FREEDMAN, Roger A., ISBN: 9786074422887

### DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

#### ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Prácticas en laboratorio	12	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Lección magistral	42	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Resolución de problemas	6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>	<b>60</b>		

#### ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL

Descripción	Horas
Resolución de problemas Resolución de problemas propuestos	25
Estudio personal Estudio personal de los temas explicados	42
Elaboración de memorias Realización de la memoria de prácticas de laboratorio	8
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>	<b>75</b>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN</b>	<b>15</b>
<b>TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE</b>	<b>150</b>

### ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19

#### ACTIVIDADES FORMATIVAS

Escenario A: Docencia bimodal o semipresencial.

Las clases de teoría y resolución de problemas se impartirán respetando las directrices de la Junta de Escuela. En cualquier caso, podrán ser sesiones sincrónicas por videoconferencia usando Google Meet, o una aplicación similar, en horario de docencia presencial, o bien, docencia

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





presencial en aula. Las sesiones de prácticas en grupos reducidos en el laboratorio serán presenciales y respetarán, bajo cualquier circunstancia, las normas de higiene y distanciamiento social requeridas en cada momento.

Escenario B: Docencia no presencial.

Las clases de teoría y resolución de problemas en grupo grande, y sesiones prácticas en grupos reducidos, se impartirán por videoconferencia síncrona respetando la programación horaria del modelo docente presencial.

En cualquiera de los dos escenarios se potenciará el uso del Campus Virtual (CV) como medio principal de intercambio de información con el alumnado. A través del CV se facilitará al alumnado información actualizada acerca de la planificación detallada del curso, procedimiento de evaluación, material docente autocontenido y complementario a las referencias bibliográficas del curso, desglose de referencias bibliográficas complementarias por capítulos y detalle de la planificación semanal de las sesiones síncronas (presenciales y no presenciales) y otras actividades (p. ej., prácticas e informes entregables).

Se promoverá el uso de foros temáticos y actividades de autoevaluación en el CV para ayudar en la comprensión de aspectos teóricos complejos, la detección de carencias de comprensión de la materia y resolución de dudas.

## PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

En cualquiera de los dos escenarios, semipresencial o no presencial, la calificación del alumno se obtendrá siguiendo el procedimiento de evaluación descrito en el modelo presencial, que es compatible con cualquiera de los dos escenarios. En cualquier caso, la entrega de informes de prácticas y actividades entregables se hará telemáticamente a través del Campus Virtual. En el escenario no presencial se habilitará un procedimiento para que cada alumno se registre antes de acceder a la sala virtual para la videoconferencia, dejando así constancia de su participación en la misma.

La evaluación final será presencial, si así está permitido, y siempre siguiendo las recomendaciones de higiene y distanciamiento social en cada momento. En caso contrario, es decir, la evaluación final debe ser no presencial, esta se realizará a través del Campus Virtual, mediante pruebas con preguntas tipo test y entrega de resolución de problemas en un tiempo limitado.

## CONTENIDOS

No cambian en ninguno de los dos escenarios alternativos.

## TUTORÍAS

Se prevén alternativas síncronas y asíncronas a las tutorías presenciales, y que se aplicarán tanto en el escenario semipresencial como en el no presencial:

- 1) Alternativa asíncrona:
  - 1.a. Consultas públicas/grupales a través de foros temáticos en el Campus Virtual
  - 1.b. Consultas privadas por correo electrónico
- 2) Alternativa síncrona: videoconferencia privada mediante cita previa







# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

### DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Graduado/a en Ingeniería de la Salud por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
<b>Asignatura:</b>	Física II
<b>Código:</b>	108
<b>Tipo:</b>	Formación básica
<b>Materia:</b>	FÍSICA
<b>Módulo:</b>	MÓDULO DE FORMACIÓN BÁSICA
<b>Experimentalidad:</b>	69 % teórica y 31 % práctica
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	1
<b>Semestre:</b>	2
<b>Nº Créditos:</b>	6
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	150
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	72
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	30
<b>Página web de la asignatura:</b>	

### EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	FÍSICA APLICADA I
<b>Área:</b>	FÍSICA APLICADA (I)

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: RACHID AYOUCI	ray@uma.es	952131920	DFAIq2 Dpto. Física Aplicada I (Módulo de Química, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	
DIETMAR LEINEN	dietmar@uma.es	+34952131928	DFAIq2 Dpto. Física Aplicada I (Módulo de Química, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	

### RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

Por tratarse de una asignatura de primer curso de Universidad, no tiene asignados prerrequisitos académicos específicos.

No obstante, para poder seguir la asignatura de manera satisfactoria, es deseable haber cursado matemáticas y Física en los cursos de Bachillerato. Además, es deseable tener cursadas y aprobadas las asignaturas del primer semestre Física I y Cálculo. Finalmente, es recomendable cursar de forma simultánea, y con aprovechamiento, la asignatura de Ampliación de Cálculo del segundo semestre.

Se recomienda al estudiante adquirir un hábito de trabajo diario. Cada clase debería estar acompañada después en casa, al menos, de un tiempo equivalente de trabajo personal. Por un lado, debería conseguirse una comprensión adecuada del tema explicado en clase, con ayuda de los libros recomendados; y por otro lado, deberían resolverse los problemas propuestos relacionados con la lección explicada.

### CONTEXTO

Esta asignatura tiene un carácter de formación básica.

Además de pretender un conocimiento básico de los conceptos y leyes de la Electricidad y Magnetismo, así como de los conceptos básicos en Inducción Electromagnética y Ondas Electromagnéticas, su estudio es más que conveniente para desarrollar las necesarias habilidades en la resolución de problemas.

### COMPETENCIAS

#### 1 Competencias generales y básicas.

- 1.9 CG04 Capacidad para diseñar sistemas, dispositivos y procesos para su uso en aplicaciones médicas, de atención sanitaria o biológicas.
- 1.11 CG06 Capacidad para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinares en los campos de la ingeniería y las ciencias de la salud, mediante la integración de conocimientos y la participación en equipos multidisciplinares.
- 1.13 CG08 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad.
- 1.15 CG10 Capacidad para comunicar y transmitir los conocimientos y conclusiones en el ámbito de la ingeniería de la salud, a público especializado y no especializado, de un modo claro y preciso.

#### 2 Competencias específicas. Específicas de Titulación

- 2.2 CEB02 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.

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

### Temario

- 1.- Campo eléctrico
- 2.- Potencial eléctrico y energía electrostática
- 3.- Conductores, condensadores y dieléctricos
- 4.- Corriente continua
- 5.- Campo magnético en el vacío
- 6.- Fuentes del campo magnético
- 7.- Magnetismo en la materia
- 8.- Campos dependientes del tiempo: Inducción Electromagnética
- 9.- Corriente alterna
- 10.- Ecuaciones de Maxwell y Ondas electromagnéticas

### Prácticas de laboratorio

El alumno realizará (voluntariamente) cinco prácticas de la siguiente lista:

- 1.- Determinación de una resistencia eléctrica problema
- 2.- Determinación de una resistencia eléctrica utilizando la Ley de Ohm
- 3.- Carga y descarga de un condensador
- 4.- Curva característica tensión-corriente de una unidad de electrólisis PEM
- 5.- Campo magnético creado por dos bobinas coaxiales
- 6.- Fuerza ejercida por un campo magnético sobre una corriente eléctrica
- 7.- Osciloscopio. Generador de funciones. Circuito RC
- 8.- Medida de la velocidad de la luz

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

### Actividades presenciales

#### Actividades expositivas

Lección magistral

#### Actividades prácticas en aula docente

Resolución de problemas

#### Actividades prácticas en instalaciones específicas

Prácticas en laboratorio

## ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

### Actividades de evaluación presenciales

#### Actividades de evaluación del estudiante

Autoevaluación del estudiante

Examen parcial

Examen final

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

A partir de estas actividades formativas, y con el objetivo de llegar a las competencias generales y específicas detalladas en la guía, buscamos los siguientes resultados del aprendizaje:

- a) Adquirir una comprensión de los conceptos y leyes básicos del Electromagnetismo. Competencias : CG10, CEB02, CG04
- b) Adquirir la capacidad de resolver problemas relacionados con los contenidos de la materia. Competencias: CG06, CG08, CEB02

Criterios de evaluación:

Pretenden determinar el grado de comprensión de la materia estudiada, a través de la resolución de problemas. Para ello, se realizarán pruebas objetivas (exámenes) de tipo práctico (resolución de problemas).

## PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

En la primera convocatoria ordinaria, la calificación del alumno será combinación de la puntuación obtenida en evaluación continua y una evaluación final.

La evaluación continua supone un 40% de la calificación final y consta de:

- Prácticas de laboratorio, que contribuirán en un 20% a la calificación final. Cada alumno realizará 5 prácticas que se evaluarán teniendo en cuenta la asistencia al laboratorio, una posible prueba escrita y un informe final.

- Prueba parcial escrita, que contribuirá en un 20% a la calificación final. La prueba se realizará una vez impartido alrededor del 25% del temario. La evaluación final, que supone el 60% restante de la calificación final, será una prueba escrita sobre el temario restante. Esta prueba podrá incluir los siguientes elementos:

- Cuestiones de desarrollo sobre los conceptos teóricos de la materia.
- Resolución de problemas de aplicación de la materia.

En la segunda convocatoria ordinaria y convocatorias extraordinarias la evaluación de la materia constará de una única prueba escrita sobre el 100% de la materia. Su calificación determinará el 100% de la calificación final. La prueba podrá incluir los siguientes elementos:

- Cuestiones de desarrollo sobre los conceptos teóricos de la materia.
- Resolución de problemas de aplicación de la materia.

Observaciones adicionales:

- Para aprobar la asignatura en la primera convocatoria ordinaria es condición necesaria que el alumno haya obtenido una calificación igual o superior a 4 sobre 10 en la prueba final escrita.
- La realización de las prácticas de laboratorio es voluntaria. La no realización de las mismas no impedirá aprobar la asignatura.

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

### Básica

Física para la Ciencia y la Tecnología (vol. 2): Electricidad y Magnetismo, Luz, Física Moderna, 6ª ed.; TIPLER, Paul A. & MOSCA, Gene, ISBN: 9788429144307

Física Universitaria (vol. 1), 12 ed., SEARS Francis W., ZEMANSKY, Mark W., YOUNG Hugh D., FREEDMAN, Roger A., ISBN: 9786074423044

### Complementaria

Física e instrumentación médicas.; Juan R. Zaragoza, Ed. Masson-Salvat Medicina (1992), ISBN: 978-84-458-0017-1, 685 páginas

Intermediate Physics for Medicine and Biology.; Russel K. Hobbie, Bradley J. Roth, Ed. Springer (2007), ISBN: 978-03-873-0942-2, 616 páginas

Physics: Principles with Applications (6ª Ed.), Giancoli, D.C., Ed. Prentice-Hall (2004), ISBN: 978-01-306-0620-4, 1.040 páginas

### DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

#### ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Prácticas en laboratorio	12	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Lección magistral	42	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Resolución de problemas	6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>	<b>60</b>		

#### ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL

Descripción	Horas
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>	<b>75</b>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN</b>	<b>15</b>
<b>TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE</b>	<b>150</b>

### ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19

#### ACTIVIDADES FORMATIVAS

Escenario A: Docencia bimodal o semipresencial.

Las clases de teoría y resolución de problemas se impartirán respetando las directrices de la Junta de Escuela. En cualquier caso, podrán ser sesiones sincrónicas por videoconferencia usando Google Meet, o una aplicación similar, en horario de docencia presencial, o bien, docencia presencial en aula. Las sesiones de prácticas en grupos reducidos en el laboratorio serán presenciales y respetarán, bajo cualquier circunstancia, las normas de higiene y distanciamiento social requeridas en cada momento.

Escenario B: Docencia no presencial.

Las clases de teoría y resolución de problemas en grupo grande, y sesiones prácticas en grupos reducidos, se impartirán por videoconferencia sincrónica respetando la programación horaria del modelo docente presencial.

En cualquiera de los dos escenarios se potenciará el uso del Campus Virtual (CV) como medio principal de intercambio de información con el alumnado. A través del CV se facilitará al alumnado información actualizada acerca de la planificación detallada del curso, procedimiento de evaluación, material docente autocontenido y complementario a las referencias bibliográficas del curso, desglose de referencias bibliográficas complementarias por capítulos y detalle de la planificación semanal de las sesiones sincrónicas (presenciales y no presenciales) y otras actividades (p. ej., prácticas e informes entregables).

Se promoverá el uso de foros temáticos y actividades de autoevaluación en el CV para ayudar en la comprensión de aspectos teóricos complejos, la detección de carencias de comprensión de la materia y resolución de dudas.

#### PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

En cualquiera de los dos escenarios, semipresencial o no presencial, la calificación del alumno se obtendrá siguiendo el procedimiento de evaluación descrito en el modelo presencial, que es compatible con cualquiera de los dos escenarios. En cualquier caso, la entrega de informes de prácticas y actividades entregables se hará telemáticamente a través del Campus Virtual. En el escenario no presencial se habilitará un procedimiento para que cada alumno se registre antes de acceder a la sala virtual para la videoconferencia, dejando así constancia de su participación en la misma.

La evaluación final será presencial, si así está permitido, y siempre siguiendo las recomendaciones de higiene y distanciamiento social en cada momento. En caso contrario, es decir, la evaluación final debe ser no presencial, esta se realizará a través del Campus Virtual, mediante pruebas con preguntas tipo test y entrega de resolución de problemas en un tiempo limitado.

#### CONTENIDOS

No cambian en ninguno de los dos escenarios alternativos.

#### TUTORÍAS

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

Se prevén alternativas síncronas y asíncronas a las tutorías presenciales, y que se aplicarán tanto en el escenario semipresencial como en el no presencial:

- 1) Alternativa asíncrona:
  - 1.a. Consultas públicas/grupales a través de foros temáticos en el Campus Virtual
  - 1.b. Consultas privadas por correo electrónico
- 2) Alternativa síncrona: videoconferencia privada mediante cita previa





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Graduado/a en Ingeniería de Organización Industrial por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Escuela de Ingenierías Industriales
<b>Asignatura:</b>	Física I
<b>Código:</b>	101
<b>Tipo:</b>	Formación básica
<b>Materia:</b>	FÍSICA
<b>Módulo:</b>	MÓDULO DE FORMACIÓN BÁSICA EN INGENIERÍA
<b>Experimentalidad:</b>	69 % teórica y 31 % práctica
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	1
<b>Semestre:</b>	1
<b>Nº Créditos:</b>	6
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	150
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	72
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	30
<b>Página web de la asignatura:</b>	

## EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	FÍSICA APLICADA I
<b>Área:</b>	FÍSICA APLICADA (I)

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: WILFREDO GONZALEZ INFANTES	wgonzalez@uma.es	952137282	DFAIq2 Dpto. Física Aplicada I (Módulo de Química, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	

## RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

Se considera imprescindible que el alumno haya cursado previamente las asignaturas de Matemáticas y Física de 2º de Bachillerato que le permitirán poseer los conceptos y herramientas necesarias para seguir sin dificultad los contenidos de la asignatura de Física I. Al comienzo del curso se hace un repaso de las herramientas matemáticas que el alumno debería haber visto en su etapa previa en el bachillerato.

## CONTEXTO

Esta asignatura desarrolla la primera parte de la competencia B01 establecida para esta titulación: 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. En particular, dentro de la Física I se estudian los conceptos básicos y leyes de Mecánica y Ondas.

## COMPETENCIAS

### 1 Competencias generales y básicas.

- CG1** Capacidad para aplicar conocimientos de: Matemáticas, Ciencias e Ingeniería
- CG2** Capacidad para diseñar y conducir experimentos y también para analizar e interpretar la información
- CG4** Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de Ingeniería
- GE5** Adquirir bases sólidas en ciencias y tecnología que permitan aplicar la gestión y dirección de operaciones, y la organización de la producción, la logística y la gestión de empresas

### 2 Competencias específicas.

- CEB2** Conocer y comprender 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

## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

### INTRODUCCIÓN Y HERRAMIENTAS MATEMATICAS

- Tema 1. Introducción a la física.
- Tema 2. Herramientas matemáticas

### CINEMÁTICA Y DINÁMICA DE LA PARTÍCULA Y SISTEMA DE PARTÍCULAS

- Tema 3. Cinemática de la partícula
- Tema 4. Dinámica de la partícula
- Tema 5. Energía y leyes de conservación
- Tema 6. Dinámica de los sistemas de partículas

### CINEMÁTICA Y DINÁMICA DEL SÓLIDO RÍGIDO

- Tema 7. Cinemática del sólido rígido
- Tema 8. Introducción a la dinámica del sólido rígido

### OSCILACIONES Y ONDAS

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





Tema 9. Movimiento oscilatorio  
Tema 10. Movimiento ondulatorio

## PRACTICAS

El alumno realizará cinco prácticas de la siguiente lista:

- 1º Péndulo simple.
- 2º Péndulo compuesto.
- 3º Estudio de la caída libre de un cuerpo.
- 4º Determinación de la constante elástica de un muelle.
- 5º Determinación de densidades mediante el principio de Arquímedes.
- 6º Determinación de la viscosidad por el método de Stokes.
- 7º Plano inclinado: Dinámica
- 8º Plano Inclinado: Estática
- 9º Fuerza Centrípeta
- 10º Momento de Inercia

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

### Actividades presenciales

#### Actividades expositivas

Lección magistral

#### Actividades prácticas en aula docente

Resolución de problemas

#### Actividades prácticas en instalaciones específicas

Prácticas en laboratorio

## ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

### Actividades de evaluación presenciales

#### Actividades de evaluación del estudiante

Examen parcial: Prueba con cuestiones teórico prácticas

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Actividades de evaluación del estudiante

Exámenes finales (febrero y septiembre): 3 horas

Otras actividades de evaluación del estudiante: Pruebas escritas, sobre parte del contenido del programa (entre 2 y 3 horas)

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

A partir de estas actividades formativas, y con el objetivo de llegar a las competencias generales y específicas detalladas en la guía, buscamos los siguientes resultados del aprendizaje:

- Resolver los problemas físicos que puedan plantearse en la ingeniería aplicando los métodos, modelos y técnicas descritas en los contenidos de la materia.
- Realizar mediciones, cálculos, valoraciones, estudios e informes.
- Resolver problemas con iniciativa y capacidad de tomar decisiones de manera autónoma y con creatividad.
- Comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas propios de un ingeniero.

Criterios de evaluación:

Pretenden determinar el grado de consecución de los objetivos del aprendizaje mediante la realización de pruebas objetivas fundamentalmente de tipo práctico.

El alumno dispone de dos sistemas alternativos de evaluación, no excluyentes.

Evaluación continua: Este sistema de evaluación podrá incluir los siguientes elementos:

- Prácticas de laboratorio.
- Actividades de evaluación continua.
- Realización de pruebas de control a lo largo del semestre.

Evaluación en convocatorias oficiales: Este sistema se basa en los siguientes elementos:

- Examen escrito en las fechas establecidas por el centro.
- Prácticas de laboratorio.

El alumno aprobará por curso la asignatura (de manera previa al examen final), si participa en las actividades de evaluación continua y logra superarlas conforme a las condiciones que se establezcan en el proyecto docente. El alumno que no logre aprobar por curso, para aprobar la asignatura necesitará superar el examen final bajo las condiciones que se establezcan en el proyecto docente.

## PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Evaluación en convocatorias oficiales:

En las tres convocatorias oficiales, el alumno obtendrá una calificación, que será combinación de la puntuación obtenida en una evaluación final y de la obtenida en las prácticas de laboratorio (ver más abajo).

La calificación se calculará según la fórmula:

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

$N = 1.0 \times Nev + 0.1 \times Npr$   
siendo Nev, la calificación obtenida en la evaluación final, y Npr la de las prácticas de laboratorio.

La evaluación consiste esencialmente en una prueba escrita, que podrá incluir los siguientes elementos:

- Cuestiones de desarrollo sobre los conceptos teóricos de la materia.
- Un test de elección múltiple sobre aspectos tanto teóricos como aplicados, en el que las respuestas correctas puntúan positivamente y las incorrectas negativamente.
- Resolución de problemas de aplicación de la materia estudiada durante el curso.

Evaluación continua:

El alumno dispondrá de la posibilidad de aprobar previamente a las convocatorias oficiales. Para ello, se prevé un método alternativo basada en la evaluación continua. Esta evaluación se compone de:

- Prácticas de laboratorio, siendo su calificación Npr.
- Evaluaciones parciales de los conocimientos, competencias y capacidades del alumno en relación con la asignatura a lo largo del semestre. Estas evaluaciones parciales podrán incluir diversas actividades de evaluación continua como:
  - Pruebas de control escritas, según un calendario, dependiente de la coordinación con el resto de asignaturas, que se anunciará al comienzo del curso.
  - Resolución de problemas y trabajos propuestos, con fecha fijada.

La calificación que le corresponde al alumno en esta evaluación, se calcula según la fórmula:

$$N = 1.0 \times Nev_c + 0.1 \times Npr$$

siendo Nev<sub>c</sub>, la media ponderada de las diferentes actividades de evaluación continua.

Este método de evaluación, tanto en el caso de aprobado como de suspenso, no priva al alumno de la posibilidad de concurrir al examen final de la asignatura.

Observaciones adicionales:

- La realización de las prácticas de laboratorio es voluntaria, la no realización de las mismas no impedirá aprobar la asignatura.
- Los alumnos que hayan aprobado las prácticas de laboratorio en un curso previo no están obligados a volverlas a realizar. En ese caso, se tomará como calificación de prácticas la obtenida previamente.

El alumno superará la asignatura por curso si, obtiene una calificación mínima de 4.0 en cada una de las pruebas parciales, y la nota final es superior a 5.0

Si la calificación final obtenida por las fórmulas anteriores supera los 10 puntos, se redondeará a 10.0

### BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

#### Básica

- Douglas. C. Giancoli, Física: Principios con aplicaciones. Ed. Prentice-Hall Hispanoamericana. Cualquier edición
- F. W. Sears, M. W. Zemansky, H. D. Young, R. A. Freedman Física Universitaria, Ed. Pearson Educación. Cualquier edición. Dos volúmenes
- P. A. Tipler, G. Mosca, Física para la ciencia y la tecnología. Ed. Reverté, Cualquier edición. Dos volúmenes.

#### Complementaria

- 'Wiki' del Departamento de Física Aplicada III de la Universidad de Sevilla: <http://laplace.us.es/wiki>

### DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

#### ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Lección magistral	42	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Resolución de problemas	6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas en laboratorio	12	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>	<b>60</b>		

#### ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL

Descripción	Horas
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>	<b>75</b>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN</b>	<b>15</b>
<b>TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE</b>	<b>150</b>

### ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19

#### ACTIVIDADES FORMATIVAS

Escenario A (docencia bimodal)

Las lecciones magistrales, se desarrollarán de forma presencial temporal (actividades sincronas) con el grupo grande. En el caso de que se

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





puedan mantener las condiciones de distanciamiento social establecidas por las autoridades sanitarias, se desarrollarán de forma presencial.

Las actividades de resolución de problemas se desarrollarán de forma presencial con los grupos reducidos, de tal forma que todos los alumnos matriculados puedan participar al menos en una actividad de cada tema, siempre y cuando se puedan mantener las condiciones de distanciamiento. Todo el material de estas actividades (problemas resueltos en las actividades) se distribuirá a través del CV de la asignatura.

Las prácticas de laboratorio se desarrollarán de forma presencial con los grupos reducidos, siempre y cuando se puedan mantener las condiciones de distanciamiento.

Escenario B (docencia totalmente virtual)

Las lecciones magistrales se desarrollarán de forma presencial temporal (actividades sincronas) con el grupo grande.

Las actividades de resolución de problemas, se desarrollarán de tal forma, que al menos una actividad de cada tema sea de forma presencial temporal.

Las prácticas de laboratorio, se desarrollarán de forma virtual (actividades asíncronas).

Todo el material de la asignatura (presentaciones en pdf de las lecciones magistrales y problemas resueltos) se distribuirá a través del Campus Virtual de la asignatura.

### PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

Escenario A

La evaluación continua, supondrá un 55 % de la calificación final y consta de:

- Prácticas de laboratorio, que contribuirán con un 10%.
- Entrega de dos tareas, cada una de ellas con una contribución del 10 % (total 20 %)
- Una prueba parcial escrita (presencial, siempre y cuando se puedan mantener las condiciones de distanciamiento social establecidas por las autoridades sanitarias), que contribuirá con un 25 %.

La evaluación final (presencial, siempre y cuando se puedan mantener las condiciones de distanciamiento social establecidas por las autoridades sanitarias), que supondrá el 45 % restante de la calificación final, será una prueba escrita. Podrá incluir los siguientes elementos:

- Cuestiones de desarrollo sobre los conceptos teóricos de la materia.
- Resolución de problemas de aplicación de la materia.

En la segunda convocatoria ordinaria y convocatorias extraordinarias la evaluación de la materia constará de una única prueba escrita (presencial, siempre y cuando se puedan mantener las condiciones de distanciamiento social establecidas por las autoridades sanitarias) sobre el 100% de la materia. Su calificación determinará el 100% de la calificación final.

La prueba escrita podrá incluir los siguientes elementos:

- Cuestiones de desarrollo sobre los conceptos teóricos de la materia.
- Resolución de problemas de aplicación de la materia.

Observaciones adicionales:

- Para aprobar la asignatura en la primera convocatoria ordinaria será condición necesaria que el alumno haya aprobado la prueba final escrita.
- La realización de las practicas de laboratorio es voluntaria. La no realización de las mismas no impedirá aprobar la asignatura. No obstante, en este caso la calificación máxima que el alumno podrá obtener en la primera convocatoria ordinaria será de 9.0 puntos sobre 10.

Escenario B

La evaluación continua, supondrá un 55 % de la calificación final y consta de:

- Prácticas de laboratorio (virtuales), que contribuirán con un 10%.
- Entrega de dos tareas, cada una de ellas con una contribución del 10 % (total 20 %) - Una prueba parcial escrita (online), que contribuirá con un 25 %.

La evaluación final (online), que supondrá el 45 % restante de la calificación final, será una prueba escrita.

Podrá incluir los siguientes elementos:

- Cuestiones de desarrollo sobre los conceptos teóricos de la materia.
- Resolución de problemas de aplicación de la materia.

En la segunda convocatoria ordinaria y convocatorias extraordinarias la evaluación de la materia constará de una única prueba escrita (online) sobre el 100% de la materia. Su calificación determinará el 100% de la calificación final.

La prueba escrita podrá incluir los siguientes elementos:

- Cuestiones de desarrollo sobre los conceptos teóricos de la materia.
- Resolución de problemas de aplicación de la materia.

Observaciones adicionales:

- Para aprobar la asignatura en la primera convocatoria ordinaria será condición necesaria que el alumno haya aprobado la prueba final escrita.
- La realización de las practicas de laboratorio es voluntaria. La no realización de las mismas no impedirá aprobar la asignatura. No obstante, en este caso la calificación máxima que el alumno podrá obtener en la primera convocatoria ordinaria será de 9.0 puntos sobre 10.

### CONTENIDOS

Los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura se mantienen en su totalidad en los dos escenarios.







# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Graduado/a en Ingeniería de Organización Industrial por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Escuela de Ingenierías Industriales
<b>Asignatura:</b>	Física II
<b>Código:</b>	109
<b>Tipo:</b>	Formación básica
<b>Materia:</b>	FÍSICA
<b>Módulo:</b>	MÓDULO DE FORMACIÓN BÁSICA EN INGENIERÍA
<b>Experimentalidad:</b>	69 % teórica y 31 % práctica
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	1
<b>Semestre:</b>	2
<b>Nº Créditos:</b>	6
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	150
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	72
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	30
<b>Página web de la asignatura:</b>	

## EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	FÍSICA APLICADA I
<b>Área:</b>	FÍSICA APLICADA (I)

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: FELIX CARRIQUE FERNANDEZ	carrique@uma.es	952131923	DFAIq2 Dpto. Física Aplicada I (Módulo de Química, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	

## RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

Se recomienda base matemática de álgebra y cálculo vectorial.

## CONTEXTO

La Ingeniería de Organización es una rama de la Ingeniería cuya función es la de capacitar al profesional para el análisis, diseño y gestión de los sistemas sociotécnicos complejos presentes en la industria y los servicios, debiendo integrar los distintos recursos humanos, físicos y tecnológicos de estos sistemas.

La Ingeniería de Organización integra una serie de conocimientos que han sido la base para hacer competitivas y sostenibles las actividades industriales y de servicios, promoviendo la mejora y la innovación de productos, servicios y procesos tecnológicos así como de los modelos organizativos. La presencia de los ingenieros de organización industrial ha sido fundamental en empresas del sector industrial y de servicios que requieren directivos con una amplia formación técnica.

## COMPETENCIAS

### 1 Competencias generales y básicas.

- CB1** Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender 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
- CG1** Capacidad para aplicar conocimientos de: Matemáticas, Ciencias e Ingeniería
- CG2** Capacidad para diseñar y conducir experimentos y también para analizar e interpretar la información
- CG4** Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de Ingeniería
- GE5** Adquirir bases sólidas en ciencias y tecnología que permitan aplicar la gestión y dirección de operaciones, y la organización de la producción, la logística y la gestión de empresas

### 2 Competencias específicas.

- CEB2** Conocer y comprender 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

## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

### ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO

- Tema 1. Campo eléctrico en el vacío.
- Tema 2. Campo eléctrico en los medios materiales. Conductores y dieléctricos.
- Tema 3. Corriente eléctrica.

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





Tema 4. Campo magnético en el vacío y en los medios materiales.

Tema 5. Inducción electromagnética. Ecuaciones de Maxwell. Ondas electromagnéticas.

## TERMODINÁMICA

Tema 6. Temperatura y calor.

Tema 7. Propiedades térmicas de la materia.

Tema 8. Primer Principio de la Termodinámica.

Tema 9. Segundo Principio de la Termodinámica.

## PRÁCTICAS DE LABORATORIO

El alumno realizará 5 Prácticas de la siguiente lista:

- Estudio de la carga y descarga de un condensador.
- Ley de Ohm. Asociaciones de resistencias.
- Determinación del valor de una resistencia problema.
- Medida de tensiones y frecuencias de señales sinusoidales con osciloscopio.
- Medida de desfases entre señales sinusoidales con un osciloscopio.
- Estudio del campo magnético generado por bobinas coaxiales. Condición de Helmholtz.
- Estudio de la ley de Ampère de la fuerza magnética sobre un hilo de corriente.
- Fenómenos de inducción electromagnética.
- Ley de Faraday-Lenz y frenado magnético.
- Determinación de la curva tensión-corriente de una unidad de electrolisis PEM.
- Estudio de una pila de combustible de hidrógeno PEM.
- Medida de la velocidad de la luz.
- Calor específico de sólidos.
- Termómetro de gas a presión constante.
- Calor latente de fusión del hielo.
- Termómetro de gas a volumen constante.
- Calor latente de vaporización del agua.

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

### Actividades presenciales

#### Actividades expositivas

Lección magistral Se dota al alumno de contenidos teóricos básicos de Electricidad, Magnetismo y Termodinámica

#### Actividades prácticas en aula docente

Resolución de problemas Se aplica la teoría a la resolución de supuestos prácticos que afiancen los conocimientos adquiridos

#### Actividades prácticas en instalaciones específicas

Prácticas en laboratorio El alumno amplía su formación práctica con experimentos de Electricidad, Magnetismo y Termodinámica

## ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

### Actividades de evaluación presenciales

#### Actividades de evaluación del estudiante

Examen parcial: EXAMEN PRIMERA PARTE DE LA ASIGNATURA 3 HORAS

Examen parcial: EXAMEN SEGUNDA PARTE DE LA ASIGNATURA 3 HORAS

Examen final: EXAMEN FINAL JUNIO 3 HORAS

Examen final: EXAMEN FINAL SEPTIEMBRE 3 HORAS

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Como resultados generales del aprendizaje se pretenden conseguir o potenciar:

Capacidad de análisis y síntesis  
 Capacidad de organizar y planificar  
 Conocimientos generales básicos  
 Solidez en los conocimientos básicos de la profesión  
 Comunicación oral en la lengua nativa  
 Comunicación escrita en la lengua nativa  
 Habilidades para recuperar y analizar información desde diferentes fuentes  
 Resolución de problemas  
 Trabajo en equipo  
 Capacidad para aplicar la teoría a la práctica  
 Capacidad de aprender

Como resultados específicos del aprendizaje se pretenden conseguir o potenciar:

- a) Comprensión y dominio de conceptos básicos sobre las leyes generales de la termodinámica, la electricidad y el magnetismo.
- b) Aplicación de conceptos básicos sobre las leyes generales de la termodinámica, la electricidad y el magnetismo para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
- c) Comprensión y aplicación de métodos matemáticos útiles en el modelado y resolución de problemas de termodinámica y de electricidad y magnetismo propios de la ingeniería.
- d) Análisis de la incertidumbre de resultados experimentales obtenidos en prácticas de laboratorio.

La metodología docente se compone de:

- a) Clases teóricas en aula incluidos exámenes.
- b) Clases prácticas en aula.

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





c) Prácticas de laboratorio.

Clases teóricas en aula.

Horas Presenciales: Clases impartidas en el aula, en las que el profesor, haciendo uso de la pizarra y/o de medios audiovisuales e interactuando con el alumnado, desarrollará los contenidos teóricos de la asignatura.

Horas no Presenciales: Trabajo personal del alumno encaminado a desarrollar, estudiar y asimilar los contenidos teóricos de la asignatura.

Clases prácticas en aula.

Horas Presenciales: Clases impartidas en el aula, en las que el profesor, haciendo uso de la pizarra y/o de medios audiovisuales e interactuando con el alumnado, resolverá problemas prácticos como aplicación de la teoría.

Horas no Presenciales: Trabajo personal del alumno encaminado a entrenarse en la aplicación de los conceptos teóricos. Además de revisar los problemas prácticos resueltos en clase, realizará otros ejercicios, problemas y/o trabajos propuestos por el profesor.

Las clases teóricas en aula y las clases prácticas en aula podrán impartirse por separado o conjuntamente como clases teórico-prácticas.

Prácticas de laboratorio.

Horas Presenciales: Realización de prácticas experimentales en el laboratorio por equipos de alumnos y bajo la supervisión del profesor.

Horas no Presenciales: Trabajo de los alumnos dedicado a elaborar las memorias de las prácticas de laboratorio realizadas.

El alumno dispone de dos sistemas alternativos de evaluación, no excluyentes.

Evaluación continua: Este sistema de evaluación incluirá los siguientes elementos:

-Prácticas de laboratorio.

-Realización de pruebas de control a lo largo del cuatrimestre.

Evaluación en convocatorias oficiales: Este sistema se basa en los siguientes elementos:

-Examen escrito en las fechas establecidas por el Centro.

El alumno aprobará por curso la asignatura (de manera previa al examen final) si participa en las actividades de evaluación continua y logra superarlas conforme a las condiciones que se establezcan en el proyecto docente.

El alumno que no logre aprobar por curso necesitará para aprobar la asignatura superar el examen final bajo las condiciones que se establezcan en el proyecto docente.

## PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

### PROCEDIMIENTO 1.

- Evaluación en Convocatorias Ordinarias de Junio y Septiembre.

En las Convocatorias Ordinarias de Junio y Septiembre, el alumno obtendrá una calificación que será combinación de la puntuación obtenida en un examen de evaluación final NE (nota sobre 10) y de la obtenida en Prácticas de Laboratorio NPr (nota sobre 10). Las Prácticas de Laboratorio no son obligatorias. Para aprobar dichas Prácticas es necesario la asistencia al laboratorio y la presentación de un correcto informe científico. La calificación final NF se calculará según la fórmula:

$$NF = NE + 0.1 \times NPr$$

En el caso de que la calificación NF resulte igual o superior a 5.0, ésta será la calificación del alumno. Si la calificación final NF obtenida por este método supera los 10 puntos, se redondeará a 10.0. El examen consistirá esencialmente en una prueba escrita con una duración de 4 horas, que podrá incluir los siguientes elementos:

- Cuestiones de desarrollo sobre los conceptos teóricos de la materia.

- Un test de elección múltiple sobre aspectos tanto teóricos como aplicados.

- Resolución de problemas de aplicación de la materia estudiada durante el curso.

### PROCEDIMIENTO 2.

- Evaluación Continua.

El alumno dispondrá de la posibilidad de aprobar previamente a la Convocatoria Ordinaria de Junio. Para ello, se prevé un método alternativo basado en la Evaluación Continua. Esta evaluación se compone de:

- Prácticas de Laboratorio.

- Evaluaciones parciales de los conocimientos, competencias y capacidades del alumno en relación con la asignatura a lo largo del semestre. Estas evaluaciones parciales serán dos pruebas Parciales escritas con una duración de 3 horas cada una, según un calendario que se anunciará al comienzo del curso, y podrán incluir los siguientes elementos:

- Cuestiones de desarrollo sobre los conceptos teóricos de la materia.

- Un test de elección múltiple sobre aspectos tanto teóricos como aplicados.

- Resolución de problemas de aplicación de la materia estudiada durante el curso.

La materia a evaluar en los Parciales 1 y 2 se corresponde aproximadamente con la impartida en la primera y segunda mitad del semestre, respectivamente.

La calificación final NF que le corresponde al alumno en esta Evaluación Continua se calcula según la fórmula:

$$NF = 0.5 \times NP1 + 0.5 \times NP2 + 0.1 \times NPr$$

siendo NP1 y NP2 las notas (sobre 10) de los dos Parciales y NPr la nota de Prácticas de Laboratorio (sobre 10). Las Prácticas de Laboratorio no son obligatorias. Para aprobar dichas Prácticas es necesario la asistencia al laboratorio y la presentación de un correcto informe científico. Es requisito indispensable para aprobar el curso por este método que cada prueba Parcial tenga una calificación mayor igual a 4 sobre 10. En el caso de que la calificación NF resulte igual o superior a 5.0, esta será la calificación del alumno. Si la calificación final obtenida por este método supera los 10 puntos, se redondeará a 10.0. Si alguna de las pruebas Parciales no iguala o supera el límite de 4, el alumno podrá concurrir a la Convocatoria Ordinaria de Junio a recuperar exclusivamente dicha parte y se le aplicará el método de Evaluación Continua por Parciales para el cálculo de la nota final. Si el alumno no supera la nota de corte en la parte a recuperar, la nota final se calculará según:

$$NF = \min[(0.45 \times NP1 + 0.45 \times NP2 + 0.1 \times NPr), 4]$$

Si ninguna de las pruebas Parciales iguala o supera el límite de 4, el alumno deberá concurrir a la Convocatoria Ordinaria de Junio a hacer el examen final completo y se le aplicará el método de Evaluación en Convocatoria Ordinaria para el cálculo de la nota final.

Este método de Evaluación Continua no priva al alumno de la posibilidad de concurrir al examen final de la asignatura para subida de nota.

- Convocatoria Extraordinaria (Febrero).

Para la Convocatoria Extraordinaria la evaluación se hará con un único examen de resolución de problemas y cuestiones teóricas. La calificación final NF se calculará según la fórmula:

$$NF = NE + 0.1 \times NPr$$

Siendo NE la nota del Examen Extraordinario (sobre 10) y NPr la nota (sobre 10) de las Prácticas de Laboratorio que se conserva si el alumno las ha realizado en curso anteriores. En el caso de que la calificación NF resulte igual o superior a 5.0, ésta será la calificación del alumno. Si la calificación final obtenida por este método supera los 10 puntos, se redondeará a 10.0. El examen consistirá esencialmente en una prueba escrita, que podrá incluir los siguientes elementos:

- Cuestiones de desarrollo sobre los conceptos teóricos de la materia.

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

- Un test de elección múltiple sobre aspectos tanto teóricos como aplicados.
  - Resolución de problemas de aplicación de la materia estudiada durante el curso.
- Tendrá una duración de 4 horas.

### BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

#### Básica

Física para Ciencias e Ingeniería con Física Moderna, Vol. II, 4a Edición; Giancoli, D. C.; Pearson; 2009; excelente, nivel inicio  
 Física para Ingeniería y Ciencias, Vols. 1 y 3, 3ª Edición.; Ohanian, H. C., Markert, J. T.; McGraw-Hill; 2010; excelente, nivel inicio, conciso y muy pedagógico  
 Física para la ciencia y la Tecnología. Vol I: Mecánica/Oscilaciones y ondas/Termodinámica; Vol. II: Electricidad y Magnetismo. Luz. 6ª Edición; Tipler, P. A., Mosca, G.; Reverté; 2010; excelente, nivel inicio  
 Física para las Ciencias e Ingeniería con Física Moderna, Vol. 2, 9a Edición; Serway, R. A., Jewett, J. W.; Cengage Learning; 2015; excelente, nivel inicio  
 Física Universitaria con Física Moderna, Vol II, 14ª Edición; Young, H., Freedman, R.; Pearson; 2018; de los mejores libros de Física, nivel inicio

#### Complementaria

Enlace Wiki Física II GIOI del Dpto. de Física Aplicada III de la Universidad de Sevilla:  
[http://laplace.us.es/wiki/index.php/F%C3%ADsica\\_II\\_\(GIOI\)](http://laplace.us.es/wiki/index.php/F%C3%ADsica_II_(GIOI))  
 Por amor a la Física, Walter Lewin, Ed. Debate, 2012. Excelente libro sobre la vida científica y docente en Física del afamado profesor del MIT Walter Lewin.

### DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

#### ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Lección magistral Se dota al alumno de contenidos teóricos básicos de Electricidad, Magnetismo y Termodinámica	42	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prácticas en laboratorio El alumno amplía su formación práctica con experimentos de Electricidad, Magnetismo y Termodinámica	12	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Resolución de problemas Se aplica la teoría a la resolución de supuestos prácticos que afiancen los conocimientos adquiridos	6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>	<b>60</b>		

#### ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL

Descripción	Horas
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>	<b>75</b>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN</b>	<b>15</b>
<b>TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE</b>	<b>150</b>

### ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19

#### ACTIVIDADES FORMATIVAS

Las modificaciones en la metodología docente presencial mientras persista la etapa de crisis por COVID19 son las siguientes:

##### MODALIDAD A (SEMPRESENCIAL)

-Las clases de teoría y de problemas se impartirán según dictamine en última instancia la EII, y podría basarse en el uso de franjas horarias (online y presencial) como acuerdo de mínimos que garantice una docencia presencial con grupos parciales de alumnos en aula y para el resto de alumnos de forma sincrónica desde casa mediante plataformas de videollamada como Google Meet o Microsoft Teams o similares, y alternado los grupos desde el formato presencial al sincrónico desde casa, los días o períodos que se decidan por los responsables de la EII.  
 -Las Prácticas de Laboratorio se desarrollarán en formato presencial si finalmente es posible en la modalidad semipresencial dividiendo los grupos de alumnos en el número que a su vez se decida de grupos reducidos de laboratorio en coordinación con el resto de asignaturas del curso, así como también atendiendo a las posibilidades de los espacios de laboratorio disponibles por el Departamento de Física Aplicada I, que finalmente determinarán el tamaño y número real de dichos grupos para salvaguardar las condiciones de seguridad reflejadas en el documento de Medidas para la prevención de contagios de COVID-19 (8 de mayo 2020) del Servicio de Prevención de Riesgos Laborales SEPRUMA.

##### MODALIDAD B (NO PRESENCIAL)

-Las clases de teoría y de problemas se impartirán a través de Internet de forma sincrónica mediante plataformas de videollamada como Google Meet o Microsoft Teams o similares para todo el colectivo de alumnos. No se descarta si surgen problemas con este formato, el apoyo puntual de clases grabadas por el profesor en vídeo que seguirían los ritmos docentes de la etapa presencial, y que serían depositadas en carpetas compartidas con los alumnos mediante autenticación en Google Drive Una para asegurar el correcto desarrollo de la docencia. El material correspondiente a las clases de teoría y problemas en formato pdf se subirá previamente a Campus Virtual. El alumno dispondrá de las

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





herramientas usuales del Campus Virtual (foro de preguntas, mensajería, tutorías, correo electrónico personal, etc.) para plantear y resolver dudas.

-Las Prácticas de Laboratorio presenciales se sustituirán por simulaciones de las diferentes Prácticas que cada alumno debe realizar, cuya información será entregada al alumno a través del Campus Virtual o correo electrónico. Una vez realizadas las Prácticas el alumno subirá el correspondiente informe de Prácticas a una tarea habilitada en Campus Virtual en un plazo que se comunicará con la suficiente antelación.

## PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

Se sigue el doble procedimiento evaluativo expresado en la guía docente del curso con algunas modificaciones.

### MODALIDAD A (SEMIPRESENCIAL):

Todos los exámenes finales de Convocatorias Oficiales Ordinarias y Extraordinaria o pruebas de evaluación parcial en la Evaluación Continua que se planifiquen se harán de forma presencial si la situación lo permite asegurando las condiciones de seguridad.

El alumno podrá optar por dos Procedimientos de Evaluación:

#### PROCEDIMIENTO 1:

En las Convocatorias Ordinarias de Junio y Septiembre, el alumno obtendrá una calificación que será combinación de la puntuación obtenida en un examen de evaluación final NE (nota sobre 10) y de la obtenida en Prácticas de Laboratorio NPr (nota sobre 10). Las Prácticas de Laboratorio no son obligatorias. Para aprobar dichas Prácticas es necesario la asistencia al laboratorio y la presentación de un correcto informe científico. La calificación final NF se calculará según la fórmula:

$$NF = NE + 0.1 \times NPr$$

En el caso de que la calificación NF resulte igual o superior a 5.0, ésta será la calificación del alumno. Si la calificación final NF obtenida por este método supera los 10 puntos, se redondeará a 10.0. El examen consistirá esencialmente en una prueba escrita con una duración de 4 horas, que podrá incluir los siguientes elementos:

- Cuestiones de desarrollo sobre los conceptos teóricos de la materia.
- Un test de elección múltiple sobre aspectos tanto teóricos como aplicados.
- Resolución de problemas de aplicación de la materia estudiada durante el curso.

#### PROCEDIMIENTO 2:

El alumno dispondrá de la posibilidad de aprobar previamente a la Convocatoria Ordinaria de Junio. Para ello, se prevé un método alternativo basado en la Evaluación Continua. Esta evaluación se compone de:

- Prácticas de Laboratorio.
- Evaluaciones parciales de los conocimientos, competencias y capacidades del alumno en relación con la asignatura a lo largo del semestre. Estas evaluaciones parciales serán dos pruebas Parciales escritas con una duración de 3 horas cada una, según un calendario que se anunciará al comienzo del curso, y podrán incluir los siguientes elementos:
- Cuestiones de desarrollo sobre los conceptos teóricos de la materia.
- Un test de elección múltiple sobre aspectos tanto teóricos como aplicados.
- Resolución de problemas de aplicación de la materia estudiada durante el curso.

La materia a evaluar en los Parciales 1 y 2 se corresponde aproximadamente con la impartida en la primera y segunda mitad del semestre, respectivamente.

La calificación final NF que le corresponde al alumno en esta Evaluación Continua se calcula según la fórmula:

$$NF = 0.5 \times NP1 + 0.5 \times NP2 + 0.1 \times NPr$$

siendo NP1 y NP2 las notas (sobre 10) de los dos Parciales y NPr la nota de Prácticas de Laboratorio (sobre 10). Las Prácticas de Laboratorio no son obligatorias. Para aprobar dichas Prácticas es necesario la asistencia al laboratorio y la presentación de un correcto informe científico.

Es requisito indispensable para aprobar el curso por este método que cada prueba Parcial tenga una calificación mayor igual a 4 sobre 10. En el caso de que la calificación NF resulte igual o superior a 5.0, esta será la calificación del alumno. Si la calificación final obtenida por este método supera los 10 puntos, se redondeará a 10.0. Si alguna de las pruebas Parciales no iguala o supera el límite de 4, el alumno podrá concurrir a la Convocatoria Ordinaria de Junio a recuperar exclusivamente dicha parte y se le aplicará el método de Evaluación Continua por Parciales para el cálculo de la nota final. Si el alumno no supera la nota de corte en la parte a recuperar, la nota final se calculará según:

$$NF = \min[(0.5 \times NP1 + 0.5 \times NP2 + 0.1 \times NPr), 4]$$

Si ninguna de las pruebas Parciales iguala o supera el límite de 4, el alumno deberá concurrir a la Convocatoria Ordinaria de Junio a hacer el examen final completo y se le aplicará el método de Evaluación en Convocatoria Ordinaria para el cálculo de la nota final.

Este método de Evaluación Continua no priva al alumno de la posibilidad de concurrir al examen final de la asignatura para subida de nota.

- Convocatoria Extraordinaria (Febrero).

Para la Convocatoria Extraordinaria la evaluación se hará con un único examen de resolución de problemas y cuestiones teóricas. La calificación final NF se calculará según la fórmula:

$$NF = NE + 0.1 \times NPr$$

Siendo NE la nota del Examen Extraordinario (sobre 10) y NPr la nota (sobre 10) de las Prácticas de Laboratorio que se conserva si el alumno las ha realizado en curso anteriores. En el caso de que la calificación NF resulte igual o superior a 5.0, ésta será la calificación del alumno. Si la calificación final obtenida por este método supera los 10 puntos, se redondeará a 10.0. El examen consistirá esencialmente en una prueba escrita, que podrá incluir los siguientes elementos:

- Cuestiones de desarrollo sobre los conceptos teóricos de la materia.
  - Un test de elección múltiple sobre aspectos tanto teóricos como aplicados.
  - Resolución de problemas de aplicación de la materia estudiada durante el curso.
- Tendrá una duración de 4 horas.

### MODALIDAD B (NO PRESENCIAL)

El alumno podrá optar por dos Procedimientos de Evaluación:

#### PROCEDIMIENTO 1:

- En las Convocatorias Ordinarias de Junio y Septiembre, el alumno obtendrá una calificación que será combinación de la puntuación obtenida en un examen de evaluación final NE (nota sobre 10) y de la obtenida en Prácticas de Laboratorio NPr (nota sobre 10). Las Prácticas de Laboratorio no son obligatorias. El alumno podrá realizar la etapa de Prácticas de Laboratorio en formato no presencial que habrá de superar mediante la presentación de un correcto informe científico relativo a una serie de Prácticas simuladas que se proporcionarán a los alumnos con todo el material necesario para su correcto desarrollo. El informe se subirá en el plazo que se estipule a una tarea habilitada en Campus Virtual. La calificación final NF se calculará según la fórmula:

$$NF = NE + 0.1 \times NPr$$

En el caso de que la calificación NF resulte igual o superior a 5.0, esta será la calificación del alumno. Si la calificación final obtenida por este método supera los 10 puntos, se redondeará a 10.0. El examen consistirá esencialmente en una prueba escrita con una duración de 4 horas, que podrá incluir los siguientes elementos:

- Cuestiones de desarrollo sobre los conceptos teóricos de la materia.
- Un test de elección múltiple sobre aspectos tanto teóricos como aplicados.
- Resolución de problemas de aplicación de la materia estudiada durante el curso.

**Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887**

**Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>**

**FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |**

**FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |**



**PROCEDIMIENTO 2:**

El alumno dispondrá de la posibilidad de aprobar previamente a la Convocatoria Ordinaria de Junio. Para ello, se prevé un método alternativo.

Esta evaluación se compone de:

- Prácticas de Laboratorio.

El alumno podrá realizar la etapa de Prácticas de Laboratorio en formato no presencial (no obligatoria) que habrá de superar mediante la presentación de un correcto informe científico relativo a una serie de Prácticas simuladas que se proporcionarán a los alumnos con todo el material necesario para su correcto desarrollo. El informe se subirá en el plazo que se estipule a una tarea habilitada en Campus Virtual.

- Dos Pruebas Parciales de Evaluación de los conocimientos, competencias y capacidades del alumno en relación con la asignatura a lo largo del semestre. Estas pruebas se subirán a tareas habilitadas en Campus Virtual y tendrán una duración de 3 horas cada una en fechas que se anunciarán al comienzo del curso. Son esencialmente dos pruebas Parciales escritas que podrán incluir los siguientes elementos:

- Cuestiones de desarrollo sobre los conceptos teóricos de la materia.

- Un test de elección múltiple sobre aspectos tanto teóricos como aplicados.

- Resolución de problemas de aplicación de la materia estudiada durante el curso.

La materia a evaluar en los Pruebas Parciales se corresponde aproximadamente con la impartida en la primera y segunda mitad del semestre, respectivamente.

La calificación final NF que le corresponde al alumno en esta Evaluación Continua se calcula según la fórmula:

$$NF = 0.5 \times NP1 + 0.5 \times NP2 + 0.1 \times NPr$$

siendo NP1 y NP2 las notas (sobre 10) de los dos Parciales y NPr la nota de Prácticas de Laboratorio (sobre 10). Las Prácticas de Laboratorio no son obligatorias. Es requisito indispensable para aprobar el curso por este método que cada prueba Parcial tenga una calificación mayor igual a 4 sobre 10. En el caso de que la calificación NF resulte igual o superior a 5.0, esta será la calificación del alumno. Si la calificación final obtenida por este método supera los 10 puntos, se redondeará a 10.0. Si alguna de las pruebas Parciales no iguala o supera el límite de 4, el alumno podrá concurrir a la Convocatoria Ordinaria de Junio a recuperar exclusivamente dicha parte y se le aplicará el método de Evaluación Continua por Parciales para el cálculo de la nota final. Si el alumno no supera la nota de corte en la parte a recuperar, la nota final se calculará según:

$$NF = \min[(0.5 \times NP1 + 0.5 \times NP2 + 0.1 \times NPr), 4]$$

Si ninguna de las pruebas Parciales iguala o supera el límite de 4, el alumno deberá concurrir a la Convocatoria Ordinaria de Junio a hacer el examen final completo y se le aplicará el método de Evaluación en Convocatoria Ordinaria para el cálculo de la nota final.

Este método de Evaluación Continua no priva al alumno de la posibilidad de concurrir al examen final de la asignatura para subida de nota.

- Convocatoria Extraordinaria (Febrero).

Para la Convocatoria Extraordinaria la evaluación se hará con un único examen de resolución de problemas y cuestiones teóricas. La

calificación final NF se calculará según la fórmula:

$$NF = NE + 0.1 \times NPr$$

Siendo NE la nota del Examen Extraordinario (sobre 10) y NPr la nota (sobre 10) de las Prácticas de Laboratorio que se conserva si el alumno las ha realizado en curso anteriores. En el caso de que la calificación NF resulte igual o superior a 5.0, ésta será la calificación del alumno. Si la calificación final obtenida por este método supera los 10 puntos, se redondeará a 10.0. El examen consistirá esencialmente en una prueba escrita, que podrá incluir los siguientes elementos:

- Cuestiones de desarrollo sobre los conceptos teóricos de la materia.

- Un test de elección múltiple sobre aspectos tanto teóricos como aplicados.

- Resolución de problemas de aplicación de la materia estudiada durante el curso.

El examen se subirá a una tarea habilitada en Campus Virtual y tendrá una duración de 4 horas.

**CONTENIDOS**

Los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura se mantienen en su totalidad para las MODALIDADES SEMIPRESENCIAL (A) y NO PRESENCIAL (B).

**TUTORÍAS****MODALIDAD A (SEMPRESENCIAL)**

Las tutorías se mantienen en su horario oficial de lunes y jueves de 8:30 a 10:00 y de 16:30 a 18:00 h en formato presencial si no son posibles de forma virtual aunque se primará el uso de vías online como Google Meet, Microsoft Teams, Skype, etc. mediante videollamada. Además se dispone de un foro de preguntas de asignatura permanentemente abierto y de la tutorización personal para resolución de dudas vía Mensajería de Campus Virtual o a través de correo electrónico personal en todo momento, que el profesor atenderá en el menor tiempo posible.

**MODALIDAD B (NO PRESENCIAL)**

Las tutorías se mantienen en su horario oficial de lunes y jueves de 8:30 a 10:00 y de 16:30 a 18:00 h mediante videollamada a través de plataformas como Google Meet, Microsoft Teams, Skype, etc. Además se dispone de un foro de preguntas de asignatura permanentemente abierto y de la tutorización personal para resolución de dudas vía Mensajería de Campus Virtual o a través de correo electrónico personal en todo momento, que el profesor atenderá en el menor tiempo posible.





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

### DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Graduado/a en Ingeniería de Organización Industrial por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Escuela de Ingenierías Industriales
<b>Asignatura:</b>	Trabajo de Fin de Grado
<b>Código:</b>	413
<b>Tipo:</b>	Trabajo fin de estudios
<b>Materia:</b>	TRABAJO FIN DE GRADO
<b>Módulo:</b>	MÓDULO DE TRABAJO FIN DE GRADO
<b>Experimentalidad:</b>	Teórica
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	4
<b>Semestre:</b>	2
<b>Nº Créditos:</b>	12
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	300
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	0
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	0
<b>Página web de la asignatura:</b>	<a href="https://www.uma.es/media/files/Nuevo_Reglamento_EII_v1.6.pdf">https://www.uma.es/media/files/Nuevo_Reglamento_EII_v1.6.pdf</a>

### EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
<b>Área:</b>	ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: ALBERTO ALBAHARI	alberto.albahari@uma.es	951952453	3.117.D Despacho - E. INGENIERÍAS	
RAMON MORENO TOST	rmtost@uma.es	952131878	DQICMq2 Dpto. Química Inorgánica, Cristalografía y Mineralogía (Módulo de Química, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	
MARI CARMEN RECIO RUIZ	maricarmenrecioruiz@uma.es		-	
FELIX CARRIQUE FERNANDEZ	carrique@uma.es	952131923	DFAIq2 Dpto. Física Aplicada I (Módulo de Química, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	
JOSE RODRIGUEZ MIRASOL	mirasol@uma.es	951952385	2.113.D - E. INGENIERÍAS	

### RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

Los requisitos que el alumno debe cumplir para poder matricularse en la asignatura "Trabajo Fin de Grado" así como los requerimientos para su defensa, están referidos en la normativa de desarrollo del reglamento del Trabajo Fin de Grado de la UMA para los Grados impartidos en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial. Asimismo, este reglamento contempla las indicaciones sobre la estructura, formato y características formales de la Memoria, el proceso de presentación y la defensa. Se recomienda su consulta.

### CONTEXTO

El Trabajo de Fin de Grado canaliza funcionalmente las competencias generales de la titulación y consiste en un trabajo autónomo, individual, que cada estudiante debe realizar bajo las directrices de un tutor, quien actúa como facilitador del proceso de aprendizaje y dinamizador de su desarrollo.

### COMPETENCIAS

#### 1 Competencias generales y básicas.

- CG1** Capacidad para aplicar conocimientos de: Matemáticas, Ciencias e Ingeniería
- CG2** Capacidad para diseñar y conducir experimentos y también para analizar e interpretar la información
- CG3** Capacidad para diseñar un sistema, componente o proceso para satisfacer necesidades definidas
- CG4** Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de Ingeniería
- CG5** Capacidad para usar las técnicas, habilidades y herramientas modernas de la ingeniería, necesarias para la práctica profesional
- CG6** Educación amplia necesaria para entender el impacto de las soluciones de la Ingeniería en un contexto social y global
- CG7** Capacidad para comunicarse efectivamente
- CG8** Capacidad para operar en equipos multidisciplinares y multiculturales
- CG9** Comprensión de la responsabilidad ética y profesional

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





**CG10** Conocimiento de los asuntos políticos, económicos y sociales contemporáneos

**CG11** Motivación y capacidad para dedicarse a un aprendizaje de por vida

## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

### Definición

El Trabajo de Fin de Grado consiste en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la titulación, de naturaleza profesional y en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas.

### Oferta General

La relación de tutores y temas de la Oferta General se hará pública en el tablón de anuncios de la Escuela.

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

### Actividades presenciales

#### Otras actividades presenciales

Otras actividades presenciales Tutorización Trabajo Fin de Grado

### Actividades no presenciales

#### Otras actividades no presenciales

Otras actividades no presenciales Desarrollo del Trabajo Fin de Grado

## ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

### Actividades de evaluación no presenciales

#### Actividades de evaluación de la asignatura con participación alumnos

Otras actividades no presenciales eval.asignatura: Preparación y ensayo de la defensa del TFG

### Actividades de evaluación presenciales

#### Actividades de evaluación de la asignatura con participación alumnos

Otras actividades eval.asignatura: Defensa pública del TFG

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Aplicar los conocimientos adquiridos en las diferentes materias a la resolución de problemas en el ámbito de la ingeniería de la titulación de forma rigurosa y metódica.

Relacionar los conocimientos adquiridos en las diferentes materias de los estudios de grado integrándolos y sintetizándolos.

Defender soluciones adoptadas frente a otras alternativas posibles con argumentos y valoraciones.

Mostrar capacidad de comunicación oral y escrita.

## PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Cada alumno deberá exponer públicamente el contenido del TFG durante un tiempo no superior a 20 minutos.

Terminada la exposición, los miembros del Tribunal podrán formularle públicamente al alumno las aclaraciones o preguntas que consideren oportunas. Salvo en casos excepcionales aceptados explícitamente por el presidente del tribunal, cada uno de los miembros del tribunal deberá limitarse a un máximo de 5 minutos en su turno de intervención, excluyendo el tiempo requerido por el alumno para contestar. El orden de intervención de los miembros del TCTFG será: vocal, tutor, presidente.

El procedimiento de calificación a seguir será el siguiente:

a) En primer lugar los miembros del Tribunal debatirán sobre la exposición realizada por el alumno sin hacer referencia a calificaciones, destacando los aspectos que les hayan resultado más significativos.

b) A continuación, cada miembro del Tribunal emitirá de manera individualizada y razonada, una calificación numérica de 0 a 10, teniendo en cuenta para ello el Contenido Técnico (calidad del trabajo realizado, presentación escrita de la memoria y otros méritos), la Presentación del PFG y la Discusión con el Tribunal.

La ponderación de estos aspectos se realizará en base a:

50% Calidad Técnica de Trabajo (Complejidad, Innovación, impacto, ...)

20% Calidad de la Memoria Escrita (Redacción, gráficos, ...)

15% Presentación y exposición oral (Expresión oral, presentación, comunicación, capacidad de síntesis)

15% Discusión con el tribunal

c) A continuación se calculará, con precisión de dos cifras decimales, la media aritmética ponderada de las calificaciones emitidas. A continuación se traducirá la calificación obtenida a una calificación normalizada, según el siguiente baremo:

Menos de 5.00: suspenso.

Entre 5.00 y 6.99 puntos: aprobado.

Entre 7.00 y 8.99 puntos: notable.

Entre 9.00 y 10.00 puntos: sobresaliente.

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

### Básica

Normativa de desarrollo del reglamento del Trabajo Fin de Grado de la UMA en los Grados impartidos en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial

Reglamento del Trabajo Fin de Grado de la Universidad de Málaga

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |







# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE			
ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL			
Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Otras actividades presenciales Tutorización Trabajo Fin de Grado	12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>		<b>12</b>	
ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL			
Descripción	Horas		
Otras actividades no presenciales Desarrollo del Trabajo Fin de Grado	260		
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>		<b>258</b>	
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN</b>		<b>30</b>	
<b>TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE</b>		<b>300</b>	

## ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

#### Escenario A

Se mantienen las actividades formativas de manera presencial de acuerdo con las condiciones de presencialidad que se establezcan.

#### Escenario B

Se adaptarán las actividades formativas a la modalidad no presencial mediante el empleo de las herramientas online.

### PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

#### Escenario A

Mientras las condiciones de presencialidad lo permitan, se realizarán defensas presenciales ante los tribunales, cumpliendo todos los requisitos de seguridad, aforos y distanciamiento social.

#### Escenario B

La evaluación se llevará a cabo constituyendo Tribunales evaluadores que harán uso de medios electrónicos. Con objeto de minimizar problemas derivados de la utilización de medios electrónicos el Tribunal constituido tendrá en consideración la propuesta del tutor en la calificación del Trabajo.

### CONTENIDOS

Los contenidos serán los inicialmente previstos, no modificándose sustancialmente las competencias adquiridas

En el caso de TFGs experimentales, si se pasara a escenario B, se permitirá la adaptación de los mismos para compensar dicha experimentalidad con trabajos alternativos de cálculo, desarrollos teóricos, simulaciones u otros de características similares.

### TUTORÍAS

En ambos escenarios, las tutorías serán realizadas mediante alguno de los medios siguientes:

- Correos electrónicos.
- Conversaciones síncronas vía Google Meet, BBB, MS TEAM o similar para la resolución de dudas específicas





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Graduado/a en Ingeniería de Organización Industrial por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Escuela de Ingenierías Industriales
<b>Asignatura:</b>	Prácticas en Empresas
<b>Código:</b>	450
<b>Tipo:</b>	Optativa
<b>Materia:</b>	PRÁCTICAS EN EMPRESAS
<b>Módulo:</b>	MÓDULO DE PRÁCTICAS EN EMPRESA, MOVILIDAD Y OPTATIVAS TRANSVERSALES
<b>Experimentalidad:</b>	
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	4
<b>Semestre:</b>	2
<b>Nº Créditos:</b>	9
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	225
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	
<b>Página web de la asignatura:</b>	

## EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
<b>Área:</b>	ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: MANUEL SUAREZ CEBADOR	suarez_c@uma.es	633888093	1.061.D Despacho - E. INGENIERÍAS	

## RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

Se recomienda consultar la normativa general de la UMA y la específica de la EII.

## CONTEXTO

Estas prácticas se desarrollan durante el segundo cuatrimestre del cuarto curso del grado en Ingeniería de Organización Industrial. Durante las mismas, l@s alumn@s tendrán la oportunidad de iniciarse profesionalmente en una empresa colaboradora con la UMA durante un periodo de 225h a razón de un máximo de 5h diarias.

## COMPETENCIAS

### 1 Competencias generales y básicas.

- CG1** Capacidad para aplicar conocimientos de: Matemáticas, Ciencias e Ingeniería
- CG2** Capacidad para diseñar y conducir experimentos y también para analizar e interpretar la información
- CG3** Capacidad para diseñar un sistema, componente o proceso para satisfacer necesidades definidas
- CG4** Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de Ingeniería
- CG5** Capacidad para usar las técnicas, habilidades y herramientas modernas de la ingeniería, necesarias para la práctica profesional
- CG6** Educación amplia necesaria para entender el impacto de las soluciones de la Ingeniería en un contexto social y global
- CG7** Capacidad para comunicarse efectivamente
- CG8** Capacidad para operar en equipos multidisciplinares y multiculturales
- CG9** Comprensión de la responsabilidad ética y profesional
- CG10** Conocimiento de los asuntos políticos, económicos y sociales contemporáneos
- CG11** Motivación y capacidad para dedicarse a un aprendizaje de por vida

## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

### Selección y Adjudicación

- 1.1 Solicitud del alumno con el orden de preferencia de las empresas .
- 1.2 Asignación de empresa.

### Realización

- 2.1 Asignación de tutores.
- 2.2 Realización de las prácticas.
- 2.3 Seguimiento.
- 2.4 Elaboración de la memoria.
- 2.5 Entrega documentación.

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





## Actividades presenciales

### Actividades fuera de la Universidad

Prácticas en empresas

## ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

### Actividades de evaluación no presenciales

#### Actividades de evaluación de la asignatura con participación alumnos

Informe del estudiante

### Actividades de evaluación presenciales

#### Actividades de evaluación de la asignatura con participación alumnos

Entrevista individuales

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Completar la formación académica de los alumnos y adquirir una experiencia profesional a través de la realización de prácticas en empresas e instituciones.

Asimilar la realidad empresarial y laboral del entorno social en el ámbito de su futura profesión.

Contribuir a su formación integral, potenciando su formación práctica y permitiéndole aplicar el conjunto de conocimientos adquiridos durante el proceso educativo, especialmente aquellos correspondientes a la tecnología específica.

Adquirir hábitos de trabajo adecuados a un entorno profesional típico, y dotarle de cierta experiencia que facilite su posterior inserción laboral.

## PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

¿El alumnado tendrá adjudicado una tutorización por parte de la empresa que deberá emitir un informe final de las actividades realizadas. Este informe tendrá un peso del 40% en la nota final de la asignatura. Asimismo, el tutor de la empresa firmará, junto con el estudiante, el/los informe/s periódico/s de seguimiento entregados por el estudiante.

El alumnado tendrá adjudicado una tutorización académica que supervisará el seguimiento de las prácticas en las empresas, manteniendo contactos con el estudiante, para así conocer su labor durante el período de las prácticas. Será responsabilidad de la tutorización académica la evaluación de la asignatura con un peso del 60%, para lo cual se basará en:

- Entrevistas con el alumnado durante la realización de las prácticas.
- Informes de seguimiento realizados por los estudiantes.
- Memoria final elaborada por el alumnado.
- Exposición individual y debate de las actividades realizadas en las prácticas.

Las notas de la asignatura serán publicadas en CV y Alfíl Web y el ACTA será emitida y firmada por la Coordinación académica.¿

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

### Básica

NORMATIVA DE PRÁCTICAS EXTERNAS DE LA UNIVERSIDAD DE MÁLAGA.

Normativa reguladora de las Prácticas Externas en las Titulaciones impartidas en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial.

## DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

### ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Prácticas en empresas	1.5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>	<b>1.5</b>		

### ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL

Descripción	Horas
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>	<b>201</b>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN</b>	<b>22.5</b>
<b>TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE</b>	<b>225</b>





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Graduado/a en Ingeniería Eléctrica por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Escuela de Ingenierías Industriales
<b>Asignatura:</b>	Trabajo Fin de Grado (Ingeniería Eléctrica)
<b>Código:</b>	412
<b>Tipo:</b>	Trabajo fin de estudios
<b>Materia:</b>	Trabajo Fin de Grado
<b>Módulo:</b>	Trabajo Fin de Grado
<b>Experimentalidad:</b>	Teórica
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	4
<b>Semestre:</b>	2
<b>Nº Créditos:</b>	12
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	300
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	0
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	0
<b>Página web de la asignatura:</b>	

## EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	INGENIERIA ELECTRICA
<b>Área:</b>	INGENIERÍA ELÉCTRICA

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: JOSE ERNESTO RUIZ GONZALEZ	jeruiz@uma.es	951952359	3.072.D Despacho - E. INGENIERÍAS	

## RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

Haber adquirido con anterioridad los fundamentos necesarios para abordar el TFG, habiendo elegido las asignaturas optativas más adecuadas a la temática elegida para dicho TFG.

## CONTEXTO

El TFG, como materia recogida en los planes de estudio creados al amparo del R.D. 1393/2007, de las Memorias de Verificación y adscrita a todas las Áreas de Conocimiento con docencia en la titulación correspondiente, supone una obligatoriedad para el estudiante de cara a la obtención de su titulación universitaria y, para las Áreas de Conocimiento como partícipes de la docencia en la titulación. Así mismo supone la profundización y aplicación de los conocimientos adquiridos durante la carrera a un problema técnico, de ahí su gran importancia para la formación integral del estudiante.

## COMPETENCIAS

### 2 Competencias específicas. COMPETENCIAS ESPECIFICAS OMI CIN/351/2009

#### MODULOS

#### 4 COMPETENCIA DEL TRABAJO FIN DE GRADO

- 2.4.1** Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería Industrial de naturaleza profesional en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas.

### 4 Competencias generales y básicas. COMPETENCIAS GENERICAS RD 1393/2007

- 4.1** Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de la Ingeniería Eléctrica y de la rama Industrial 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 la Ingeniería Eléctrica y de la rama Industrial
- 4.2** 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 la Ingeniería Eléctrica y de la rama Industrial
- 4.3** Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes en el campo de la Ingeniería Eléctrica y de la rama Industrial para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- 4.4** Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
- 4.5** Que los estudiantes hayan desarrollado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

### TFG

1. El contenido del TFG puede referirse a:  
El desarrollo del TFG constará de las siguientes fases:  
- Trabajos empíricos.  
- Análisis del problema

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : https://sede.uma.es/web/guest/verifica

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





- Proyectos de diseño y/o fabricación o artísticos.
  - Definición de objetivos
  - Estudios técnicos, organizativos y económicos.
  - Planificación y gestión del trabajo
  - Análisis y resolución de casos prácticos reales.
  - Tareas y prácticas asociadas con el tema central del TFG
  - Otros trabajos, no ajustados a los tipos anteriores, que correspondan a la oferta de los Departamentos y/o Centros o de los propios estudiantes, según el apartado siguiente.
  - Desarrollo del trabajo
  - Análisis de los resultados obtenidos
2. Los TFG podrán consistir, además de lo indicado en el punto anterior, en:
- Documentación del trabajo
  - Proyectos de Ingeniería, basados en la elaboración de documentos que permitan la fabricación de un equipo o serie de ellos, o la ejecución de una instalación u obra industrial.
  - Exposición y defensa del trabajo fin de grado.
  - Desarrollo de una idea prototipo de laboratorio o concepto que constituya una contribución a las Técnicas Industriales o necesidades de producción, comercialización o servicios.
  - La realización de estudios técnico-económicos o informáticos relativos a la gestión y explotación de instalaciones.
  - Todos aquellos estudios o desarrollos que signifiquen aportación de Técnica y/o Diseño como nuevos planteamientos, y posibles soluciones, a problemas y/o necesidades de nuestro entorno.
  - Trabajo científico, que debe cumplir los requisitos de originalidad y relevancia, sobre un tema propio de las asignaturas consideradas en el Plan de Estudios vigente.
3. El desarrollo del TFG constará de las siguientes fases:
- Análisis del problema
  - Definición de objetivos
  - Planificación y gestión del trabajo
  - Tareas y prácticas asociadas con el tema central del TFG
  - Desarrollo del trabajo
  - Análisis de los resultados obtenidos
  - Documentación del trabajo
  - Exposición y defensa del trabajo.

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

### Actividades presenciales

#### Actividades expositivas

Exposiciones por el alumnado

#### Otras actividades presenciales

Otras actividades presenciales

### Actividades no presenciales

#### Actividades de documentación

Búsqueda bibliográfica/documental

#### Actividades de elaboración de documentos

Elaboración de memorias

#### Estudio personal

Estudio personal

## ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

### Actividades de evaluación no presenciales

#### Actividades de evaluación de la asignatura con participación alumnos

Informe del estudiante

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### 1. Conocimiento y comprensión

1.1 Conocimiento y comprensión de las disciplinas de ingeniería propias de su especialidad, en el nivel necesario para adquirir el resto de competencias del título, incluyendo nociones de los últimos adelantos.

### 3. Proyectos de ingeniería

3.2 Capacidad de proyecto utilizando algún conocimiento de vanguardia de su especialidad de ingeniería.

### 4. Investigación e innovación

4.1 Capacidad para realizar búsquedas bibliográficas, consultar y utilizar con criterio bases de datos y otras fuentes de información, para llevar a cabo simulación y análisis con el objetivo de realizar investigaciones sobre temas técnicos de su especialidad.

4.3.2 Capacidad y destreza para proyectar y llevar a cabo investigaciones experimentales, interpretar resultados y llegar a conclusiones en su campo de estudio.

### 6. Elaboración de juicios

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





6.1 Capacidad de recoger e interpretar datos y manejar conceptos complejos dentro de su especialidad, para emitir juicios que impliquen reflexión sobre temas éticos y sociales.

7. Comunicación y Trabajo en Equipo

7.1 Capacidad para comunicar eficazmente información, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de ingeniería y con la sociedad en general.

8. Formación continua

8.1 Capacidad de reconocer la necesidad de la formación continua propia y de emprender esta actividad a lo largo de su vida profesional de forma independiente.

8.2 Capacidad para estar al día en las novedades en ciencia y tecnología.

## PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE (TOTAL 300 horas)

ENAEE 1 CONOCIMIENTO Y COMPRESIÓN

CC 4 - Conciencia del contexto multidisciplinar de la ingeniería (20h)

ENAEE 2 ANÁLISIS EN INGENIERÍA

AI1 - La capacidad de aplicar su conocimiento y comprensión para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería utilizando métodos establecidos (40h)

AI2 - la capacidad de aplicar su conocimiento y comprensión al análisis de la ingeniería de productos, procesos y métodos (40h)

ENAEE 3 APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA

AP2 - La capacidad de combinar la teoría y la práctica para resolver problemas de ingeniería (40h)

AP4 - Conciencia de todas las implicaciones en la aplicación práctica de la ingeniería (20h)

ENAEE 4 COMPETENCIAS TRANSVERSALES

CT2 - Utilizar distintos métodos para comunicarse de forma efectiva con la comunidad de ingenieros y con la sociedad en general (30h)

CT3 - Demostrar conciencia sobre la responsabilidad de la aplicación práctica de la ingeniería, el impacto social y ambiental, y compromiso con la ética profesional, responsabilidad y normas de la aplicación práctica de la ingeniería (20h)

CT5 - Reconocer la necesidad y tener la capacidad para desarrollar voluntariamente el aprendizaje continuo (20h)

ENAEE 5 INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN

II1 - La capacidad de realizar búsquedas bibliográficas, utilizar bases de datos y otras fuentes de información (20h)

ENAEE 6 PROYECTOS DE INGENIERÍA

PI1 - La capacidad de aplicar sus conocimientos para desarrollar y llevar a cabo proyectos que cumplan unos requisitos específicos (50h)

PROCEDIMIENTO / EVALUACIÓN

Se procederá a la evaluación mediante la entrega del TFG y su posterior defensa pública ante el tribunal universitario correspondiente. El tribunal de TFG valorará los siguientes apartados:

**\*\* Aspectos formales de la memoria (20%)**

- Adecuación a las especificaciones y normas de estilo
- Correcta especificación de la bibliografía
- Redacción y ausencia de errores

**\*\* Calidad del trabajo- Contenido (50%)**

- Originalidad y complejidad
- Nivel de objetivos alcanzados
- Metodología empleada
- Soporte de las conclusiones
- Uso adecuado de las referencias bibliográficas

**\*\* Calidad de la defensa (30%)**

- Claridad de la exposición
- Capacidad de síntesis
- Respuesta a las cuestiones planteadas por el Tribunal

Los alumnos con reconocimiento de estudiantes a tiempo parcial y de deportista universitario de alto nivel tienen el mismo procedimiento de evaluación que el resto de estudiantes

El Tribunal de Evaluación (sin la presencia del tutor y en deliberación secreta), teniendo en cuenta lo indicado en el artículo 7.2 y 7.3, y los aspectos formales (20%), el contenido (50%) y la defensa (30%) realizada por el estudiante, emitirá una nota numérica para cada uno de los tres apartados anteriores en el acta de calificaciones, que deberá ponderarse para obtener la nota media de cada miembro del tribunal. La calificación final será el resultado de la media ponderada de las puntuaciones otorgadas por los miembros del tribunal, con expresión de un decimal, añadiendo una calificación cualitativa según la siguiente escala: 0-4.9: Suspenso (SUS); 5.0-6.9: Aprobado (APR); 7.0-8.9: Notable (NOT) y 9.0-10: Sobresaliente (SOB)

Cada Tribunal podrá proponer la mención ¿Matrícula de Honor? (MH) al TFG que haya obtenido una calificación igual o superior a 9.0

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

**Básica**

- EPS. Reglamento del Trabajo Fin de Grado. [www.politecnica.uma.es](http://www.politecnica.uma.es) [http://www.uma.es/media/tinyimages/file/Reglamento\\_TFG\\_-\\_EPS\\_-\\_Ed\\_2014-11-14.pdf](http://www.uma.es/media/tinyimages/file/Reglamento_TFG_-_EPS_-_Ed_2014-11-14.pdf)
- RD 1125/2003 de 5 de septiembre por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de validez en todo el territorio nacional.
- RD 1393/2007 de 29 de octubre por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. BOE nº 260

## DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

### ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Exposiciones por el alumnado	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otras actividades presenciales	10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>		<b>12</b>	

### ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL

Descripción	Horas	
Elaboración de memorias	100	
Estudio personal	100	
Búsqueda bibliográfica/documental	58	
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>		<b>258</b>

**TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN** 30

**TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE** 300

### ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19

#### ACTIVIDADES FORMATIVAS

- Escenario A  
Se mantienen las actividades formativas de manera presencial de acuerdo con las condiciones de presencialidad que se establezcan.  
Escenario B  
Se adaptarán las actividades formativas a la modalidad no presencial mediante el empleo de las herramientas online

#### PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

- Escenario A  
Mientras las condiciones de presencialidad lo permitan, se realizarán defesas presenciales ante los tribunales, cumpliendo todos los requisitos de seguridad, aforos y distanciamiento social  
Escenario B  
La evaluación se llevará a cabo constituyendo Tribunales evaluadores que harán uso de medios electrónicos. Con objeto de minimizar problemas derivados de la utilización de medios electrónicos el Tribunal constituido tendrá en consideración la propuesta del tutor en la calificación del Trabajo.

#### CONTENIDOS

Los contenidos serán los inicialmente previstos, no modificándose sustancialmente las competencias adquiridas  
En el caso de TFGs experimentales, si se pasara a escenario B, se permitirá la adaptación de los mismos para compensar dicha experimentabilidad con trabajos alternativos de cálculo, desarrollos teóricos, simulaciones u otros de características similares.

#### TUTORÍAS

- En ambos escenarios, las tutorías serán realizadas mediante alguno de los medios siguientes:  
- Correos electrónicos.  
- Conversaciones sincrónicas vía Google Meet, BBB, MS TEAM o similar para la resolución de dudas específicas.





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Graduado/a en Ingeniería Eléctrica + Graduado/a en Ingeniería Mecánica por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Escuela de Ingenierías Industriales
<b>Asignatura:</b>	Trabajo Fin de Grado (Ingeniería Mecánica)
<b>Código:</b>	413
<b>Tipo:</b>	Trabajo fin de estudios
<b>Materia:</b>	Trabajo Fin de Grado
<b>Módulo:</b>	MATERIA TRABAJO FIN DE GRADO
<b>Experimentalidad:</b>	Teórica
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	4
<b>Semestre:</b>	2
<b>Nº Créditos:</b>	12
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	300
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	0
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	0
<b>Página web de la asignatura:</b>	<a href="https://www.uma.es/escuela-de-ingenierias-industriales/info/104573/informacion-general-sobre-el-trabajo-fin-de-grado/">https://www.uma.es/escuela-de-ingenierias-industriales/info/104573/informacion-general-sobre-el-trabajo-fin-de-grado/</a>

## EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	INGENIERÍA CIVIL, DE MATERIALES Y FABRICACIÓN			
<b>Área:</b>	CIENCIA DE LOS MATERIALES E INGENIERÍA METALÚRGICA			
<b>Nombre y Apellidos</b>	<b>Mail</b>	<b>Teléfono Laboral</b>	<b>Despacho</b>	<b>Horario Tutorías</b>
Coordinador/a: DANIEL CAMAS PEÑA	dcp@uma.es	951952303	1.510.D Despacho - E. INGENIERÍAS	

## RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

Haber adquirido con anterioridad los fundamentos necesarios para abordar el TFG, habiendo elegido las asignaturas optativas más adecuadas a la temática elegida para dicho TFG.

## CONTEXTO

El TFG, como materia recogida en los planes de estudio creados al amparo del R.D. 1393/2007, de las Memorias de Verificación y adscrita a todas las Áreas de Conocimiento con docencia en la titulación correspondiente, supone una obligatoriedad para el estudiante de cara a la obtención de su titulación universitaria y, para las Áreas de Conocimiento como partícipes de la docencia en la titulación. Así mismo supone la profundización y aplicación de los conocimientos adquiridos durante la carrera a un problema técnico, de ahí su gran importancia para la formación integral del estudiante.

El TFG es la materia que concluye el plan de estudios de los Títulos oficiales de Grado de la EII y consiste en un trabajo autónomo e individual que cada estudiante realizará bajo la orientación de un tutor, quien actuará como dinamizador y facilitador del proceso de aprendizaje.

El TFG deberá estar orientado a la aplicación de las competencias generales asociadas a la titulación, a capacitar para la búsqueda, gestión, organización e interpretación de datos relevantes, normalmente de su área de estudio, para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica, tecnológica o ética, y que facilite el desarrollo de un pensamiento y juicio crítico, lógico y creativo.

Los detalles se pueden consultar en el Reglamento de Trabajo Fin de Grado de la Escuela de Ingenierías Industriales:  
[https://www.uma.es/media/files/Nuevo\\_Reglamento\\_EII\\_v1.6.pdf](https://www.uma.es/media/files/Nuevo_Reglamento_EII_v1.6.pdf)

## COMPETENCIAS

### 2 Competencias específicas. COMPETENCIAS ESPECIFICAS OM CIN/351/2009

#### MODULOS

#### 4 COMPETENCIAS DEL TRABAJO FIN DE GRADO

- 2.4.1** Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería Industrial de naturaleza profesional en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas.

#### 4 Competencias generales y básicas. COMPETENCIAS BASICAS RD1393

- 4.1** Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de la Ingeniería Mecánica y de la rama Industrial 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 la Ingeniería Mecánica y de la rama Industrial
- 4.2** 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 la Ingeniería Mecánica y de la rama Industrial
- 4.3** Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes en el campo de la Ingeniería Mecánica y de la rama Industrial para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- 4.4** Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |







- 4.5** Que los estudiantes hayan desarrollado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

### Contenidos TFG

- El contenido del TFG puede referirse a:
  - Trabajos empíricos.
  - Proyectos de diseño y/o fabricación o artísticos.
  - Estudios técnicos, organizativos y económicos.
  - Análisis y resolución de casos prácticos reales.
  - Otros trabajos, no ajustados a los tipos anteriores, que correspondan a la oferta de los Departamentos y/o Centros o de los propios estudiantes, según el apartado siguiente.
- Los TFG podrán consistir, además de lo indicado en el punto anterior, en:
  - Proyectos de Ingeniería, basados en la elaboración de documentos que permitan la fabricación de un equipo o serie de ellos, o la ejecución de una instalación u obra industrial.
  - Desarrollo de una idea prototipo de laboratorio o concepto que constituya una contribución a las Técnicas Industriales o necesidades de producción, comercialización o servicios.
  - La realización de estudios técnico-económicos o informáticos relativos a la gestión y explotación de instalaciones.
  - Todos aquellos estudios o desarrollos que signifiquen aportación de Técnica y/o Diseño como nuevos planteamientos, y posibles soluciones, a problemas y/o necesidades de nuestro entorno.
  - Trabajo científico, que debe cumplir los requisitos de originalidad y relevancia, sobre un tema propio de las asignaturas consideradas en el Plan de Estudios vigente.
- El desarrollo del TFG constará de las siguientes fases:
  - Análisis del problema.
  - Definición de objetivos.
  - Planificación y gestión del trabajo.
  - Tareas y prácticas asociadas con el tema central del TFG.
  - Desarrollo del trabajo.
  - Análisis de los resultados obtenidos.
  - Documentación del trabajo.
  - Exposición y defensa del trabajo.

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

### Actividades presenciales

#### Otras actividades presenciales

Otras actividades presenciales

### Actividades no presenciales

#### Actividades prácticas

Desarrollo y evaluación de proyectos

## ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

### Actividades de evaluación presenciales

#### Actividades de evaluación del estudiante

Realización de trabajos y/o proyectos: DEFENSA DEL TFG

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Extraídos de las competencias:

2.4.1 Haber realizado, presentado y defendido ante un tribunal universitario un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería Industrial de naturaleza profesional en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas.

4.1 Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de la Ingeniería Mecánica y de la rama Industrial 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 la Ingeniería Mecánica y de la rama Industrial.

4.2 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 la Ingeniería Mecánica y de la rama Industrial.

4.3 Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes en el campo de la Ingeniería Mecánica y de la rama Industrial para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

4.4 Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

4.5 Que los estudiantes hayan desarrollado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Como resultado del aprendizaje, se comprobará que el alumno:

- Analiza el problema y define los objetivos del TFG.
- Integra correctamente en el proyecto el contenido formativo y la práctica.
- Elabora correctamente el trabajo.

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





- Redacta adecuadamente la documentación correspondiente al TFG.
- Expone y defiende correctamente el TFG ante el tribunal correspondiente.

## PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Se procederá a la evaluación mediante la entrega del TFG y su posterior defensa pública ante el tribunal universitario correspondiente. El tribunal de TFG valorará los siguientes apartados:

- \*\* Aspectos formales de la memoria (20%)**
- Adecuación a las especificaciones y normas de estilo.
  - Correcta especificación de la bibliografía.
  - Redacción y ausencia de errores.

- \*\* Calidad del trabajo-Contenido (50%)**
- Originalidad y complejidad.
  - Nivel de objetivos alcanzados.
  - Metodología empleada.
  - Soporte de las conclusiones.
  - Uso adecuado de las referencias bibliográficas.

- \*\* Calidad de la defensa (30%)**
- Claridad de la exposición.
  - Capacidad de síntesis.
  - Respuesta a las cuestiones planteadas por el Tribunal.

Los alumnos con reconocimiento de estudiantes a tiempo parcial y de deportista universitario de alto nivel tienen el mismo procedimiento de evaluación que el resto de estudiantes.

El Tribunal de Evaluación (sin la presencia del tutor y en deliberación secreta), teniendo en cuenta lo indicado en el artículo 7.2 y 7.3, y los aspectos formales (20%), el contenido (50%) y la defensa (30%) realizada por el estudiante, emitirá una nota numérica para cada uno de los tres apartados anteriores en el acta de calificaciones, que deberá ponderarse para obtener la nota media de cada miembro del tribunal. La calificación final será el resultado de la media ponderada de las puntuaciones otorgadas por los miembros del tribunal, con expresión de un decimal, añadiendo una calificación cualitativa según la siguiente escala: 0-4.9: Suspenso (SUS); 5.0-6.9: Aprobado (APR); 7.0-8.9: Notable (NOT) y 9.0-10: Sobresaliente (SOB).

Cada Tribunal podrá proponer la mención "Matrícula de Honor" (MH) al TFG que haya obtenido una calificación igual o superior a 9.0.

Todos los detalles están en el Reglamento de Trabajo de Fin de Grado de la Escuela de Ingenierías Industriales:  
[https://www.uma.es/media/files/Nuevo\\_Reglamento\\_EII\\_v1.6.pdf](https://www.uma.es/media/files/Nuevo_Reglamento_EII_v1.6.pdf)

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

### Básica

- EII. Reglamento de Trabajo/Proyecto de Fin de Grado de la Escuela de Ingenierías Industriales.  
[https://www.uma.es/media/files/Nuevo\\_Reglamento\\_EII\\_v1.6.pdf](https://www.uma.es/media/files/Nuevo_Reglamento_EII_v1.6.pdf)
- RD 1125/2003 de 5 de septiembre por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de validez en todo el territorio nacional.
- RD 1393/2007 de 29 de octubre por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. BOE nº 260

## DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

### ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Otras actividades presenciales	12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>	<b>12</b>		

### ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL

Descripción	Horas
Desarrollo y evaluación de proyectos	260
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>	<b>258</b>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN</b>	<b>30</b>
<b>TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE</b>	<b>300</b>

## ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





Escenario A

Se mantienen las actividades formativas de manera presencial de acuerdo con las condiciones de presencialidad que se establezcan.

Escenario B

Se adaptarán las actividades formativas a la modalidad no presencial mediante el empleo de las herramientas online.

## PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

Escenario A

Mientras las condiciones de presencialidad lo permitan, se realizarán defensas presenciales ante los tribunales, cumpliendo todos los requisitos de seguridad, aforos y distanciamiento social.

Escenario B

La evaluación se llevará a cabo constituyendo Tribunales evaluadores que harán uso de medios electrónicos. Con objeto de minimizar problemas derivados de la utilización de medios electrónicos el Tribunal constituido tendrá en consideración la propuesta del tutor en la calificación del Trabajo.

## CONTENIDOS

Los contenidos serán los inicialmente previstos, no modificándose sustancialmente las competencias adquiridas.

En el caso de TFGs experimentales, si se pasara a escenario B, se permitirá la adaptación de los mismos para compensar dicha experimentabilidad con trabajos alternativos de cálculo, desarrollos teóricos, simulaciones u otros de características similares.

## TUTORÍAS

En ambos escenarios, las tutorías serán realizadas mediante alguno de los medios siguientes:

- Correos electrónicos.
- Conversaciones síncronas vía Google Meet, BBB, MS TEAM o similar para la resolución de dudas específicas.





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

### DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Graduado/a en Ingeniería Eléctrica + Graduado/a en Ingeniería Mecánica por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Escuela de Ingenierías Industriales
<b>Asignatura:</b>	Trabajo Fin de Grado (Ingeniería Eléctrica)
<b>Código:</b>	508
<b>Tipo:</b>	Trabajo fin de estudios
<b>Materia:</b>	Trabajo Fin de Grado
<b>Módulo:</b>	MATERIA TRABAJO FIN DE GRADO
<b>Experimentalidad:</b>	Teórica
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	5
<b>Semestre:</b>	2
<b>Nº Créditos:</b>	12
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	300
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	0
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	0
<b>Página web de la asignatura:</b>	

### EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	INGENIERIA ELECTRICA
<b>Área:</b>	INGENIERÍA ELÉCTRICA

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: JOSE ERNESTO RUIZ GONZALEZ	jeruiz@uma.es	951952359	3.072.D Despacho - E. INGENIERÍAS	

### RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

Haber adquirido con anterioridad los fundamentos necesarios para abordar el TFG, habiendo elegido las asignaturas optativas más adecuadas a la temática elegida para dicho TFG.

### CONTEXTO

El TFG, como materia recogida en los planes de estudio creados al amparo del R.D. 1393/2007, de las Memorias de Verificación y adscrita a todas las Áreas de Conocimiento con docencia en la titulación correspondiente, supone una obligatoriedad para el estudiante de cara a la obtención de su titulación universitaria y, para las Áreas de Conocimiento como partícipes de la docencia en la titulación. Así mismo supone la profundización y aplicación de los conocimientos adquiridos durante la carrera a un problema técnico, de ahí su gran importancia para la formación integral del estudiante.

### COMPETENCIAS

#### 2 Competencias específicas. COMPETENCIAS ESPECIFICAS OMI CIN/351/2009

##### MODULOS

#### 4 COMPETENCIA DEL TRABAJO FIN DE GRADO

- 2.4.1** Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería Industrial de naturaleza profesional en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas.

#### 4 Competencias generales y básicas. COMPETENCIAS GENERICAS RD 1393/2007

- 4.1** Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de la Ingeniería Eléctrica y de la rama Industrial 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 la Ingeniería Eléctrica y de la rama Industrial
- 4.2** 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 la Ingeniería Eléctrica y de la rama Industrial
- 4.3** Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes en el campo de la Ingeniería Eléctrica y de la rama Industrial para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- 4.4** Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
- 4.5** Que los estudiantes hayan desarrollado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

### CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

#### TFG

1. El contenido del TFG puede referirse a:  
El desarrollo del TFG constará de las siguientes fases:  
- Trabajos empíricos.  
- Análisis del problema

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : https://sede.uma.es/web/guest/verifica

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





- Proyectos de diseño y/o fabricación o artísticos.
  - Definición de objetivos
  - Estudios técnicos, organizativos y económicos.
  - Planificación y gestión del trabajo
  - Análisis y resolución de casos prácticos reales.
  - Tareas y prácticas asociadas con el tema central del TFG
  - Otros trabajos, no ajustados a los tipos anteriores, que correspondan a la oferta de los Departamentos y/o Centros o de los propios estudiantes, según el apartado siguiente.
  - Desarrollo del trabajo
  - Análisis de los resultados obtenidos
2. Los TFG podrán consistir, además de lo indicado en el punto anterior, en:
- Documentación del trabajo
  - Proyectos de Ingeniería, basados en la elaboración de documentos que permitan la fabricación de un equipo o serie de ellos, o la ejecución de una instalación u obra industrial.
  - Exposición y defensa del trabajo fin de grado.
  - Desarrollo de una idea prototipo de laboratorio o concepto que constituya una contribución a las Técnicas Industriales o necesidades de producción, comercialización o servicios.
  - La realización de estudios técnico-económicos o informáticos relativos a la gestión y explotación de instalaciones.
  - Todos aquellos estudios o desarrollos que signifiquen aportación de Técnica y/o Diseño como nuevos planteamientos, y posibles soluciones, a problemas y/o necesidades de nuestro entorno.
  - Trabajo científico, que debe cumplir los requisitos de originalidad y relevancia, sobre un tema propio de las asignaturas consideradas en el Plan de Estudios vigente.
3. El desarrollo del TFG constará de las siguientes fases:
- Análisis del problema
  - Definición de objetivos
  - Planificación y gestión del trabajo
  - Tareas y prácticas asociadas con el tema central del TFG
  - Desarrollo del trabajo
  - Análisis de los resultados obtenidos
  - Documentación del trabajo
  - Exposición y defensa del trabajo.

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

### Actividades presenciales

#### Actividades expositivas

Exposiciones por el alumnado

#### Otras actividades presenciales

Otras actividades presenciales

### Actividades no presenciales

#### Actividades de documentación

Búsqueda bibliográfica/documental

#### Actividades de elaboración de documentos

Elaboración de memorias

#### Estudio personal

Estudio personal

## ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

### Actividades de evaluación no presenciales

#### Actividades de evaluación de la asignatura con participación alumnos

Informe del estudiante

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Conocimiento y comprensión
  - 1.1 Conocimiento y comprensión de las disciplinas de ingeniería propias de su especialidad, en el nivel necesario para adquirir el resto de competencias del título, incluyendo nociones de los últimos adelantos.
3. Proyectos de ingeniería
  - 3.2 Capacidad de proyecto utilizando algún conocimiento de vanguardia de su especialidad de ingeniería.
4. Investigación e innovación
  - 4.1 Capacidad para realizar búsquedas bibliográficas, consultar y utilizar con criterio bases de datos y otras fuentes de información, para llevar a cabo simulación y análisis con el objetivo de realizar investigaciones sobre temas técnicos de su especialidad.
  - 4.3 Capacidad y destreza para proyectar y llevar a cabo investigaciones experimentales, interpretar resultados y llegar a conclusiones en su campo de estudio.
6. Elaboración de juicios

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





6.1 Capacidad de recoger e interpretar datos y manejar conceptos complejos dentro de su especialidad, para emitir juicios que impliquen reflexión sobre temas éticos y sociales.

7. Comunicación y Trabajo en Equipo

7.1 Capacidad para comunicar eficazmente información, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de ingeniería y con la sociedad en general.

8. Formación continua

8.1 Capacidad de reconocer la necesidad de la formación continua propia y de emprender esta actividad a lo largo de su vida profesional de forma independiente.

8.2 Capacidad para estar al día en las novedades en ciencia y tecnología.

## PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE (TOTAL 300 horas)

ENAEE 1 CONOCIMIENTO Y COMPRENSIÓN

CC 4 - Conciencia del contexto multidisciplinar de la ingeniería (20h)

ENAEE 2 ANÁLISIS EN INGENIERÍA

AI1 - La capacidad de aplicar su conocimiento y comprensión para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería utilizando métodos establecidos (40h)

AI2 - la capacidad de aplicar su conocimiento y comprensión al análisis de la ingeniería de productos, procesos y métodos (40h)

ENAEE 3 APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA

AP2 - La capacidad de combinar la teoría y la práctica para resolver problemas de ingeniería (40h)

AP4 - Conciencia de todas las implicaciones en la aplicación práctica de la ingeniería (20h)

ENAEE 4 COMPETENCIAS TRANSVERSALES

CT2 - Utilizar distintos métodos para comunicarse de forma efectiva con la comunidad de ingenieros y con la sociedad en general (30h)

CT3 - Demostrar conciencia sobre la responsabilidad de la aplicación práctica de la ingeniería, el impacto social y ambiental, y compromiso con la ética profesional, responsabilidad y normas de la aplicación práctica de la ingeniería (20h)

CT5 - Reconocer la necesidad y tener la capacidad para desarrollar voluntariamente el aprendizaje continuo (20h)

ENAEE 5 INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN

II1 - La capacidad de realizar búsquedas bibliográficas, utilizar bases de datos y otras fuentes de información (20h)

ENAEE 6 PROYECTOS DE INGENIERÍA

PI1 - La capacidad de aplicar sus conocimientos para desarrollar y llevar a cabo proyectos que cumplan unos requisitos específicos (50h)

PROCEDIMIENTO / EVALUACIÓN

Se procederá a la evaluación mediante la entrega del TFG y su posterior defensa pública ante el tribunal universitario correspondiente. El tribunal de TFG valorará los siguientes apartados:

**\*\* Aspectos formales de la memoria (20%)**

- Adecuación a las especificaciones y normas de estilo
- Correcta especificación de la bibliografía
- Redacción y ausencia de errores

**\*\* Calidad del trabajo- Contenido (50%)**

- Originalidad y complejidad
- Nivel de objetivos alcanzados
- Metodología empleada
- Soporte de las conclusiones
- Uso adecuado de las referencias bibliográficas

**\*\* Calidad de la defensa (30%)**

- Claridad de la exposición
- Capacidad de síntesis
- Respuesta a las cuestiones planteadas por el Tribunal

Los alumnos con reconocimiento de estudiantes a tiempo parcial y de deportista universitario de alto nivel tienen el mismo procedimiento de evaluación que el resto de estudiantes

El Tribunal de Evaluación (sin la presencia del tutor y en deliberación secreta), teniendo en cuenta lo indicado en el artículo 7.2 y 7.3, y los aspectos formales (20%), el contenido (50%) y la defensa (30%) realizada por el estudiante, emitirá una nota numérica para cada uno de los tres apartados anteriores en el acta de calificaciones, que deberá ponderarse para obtener la nota media de cada miembro del tribunal. La calificación final será el resultado de la media ponderada de las puntuaciones otorgadas por los miembros del tribunal, con expresión de un decimal, añadiendo una calificación cualitativa según la siguiente escala: 0-4.9: Suspenso (SUS); 5.0-6.9: Aprobado (APR); 7.0-8.9: Notable (NOT) y 9.0-10: Sobresaliente (SOB)

Cada Tribunal podrá proponer la mención ¿Matrícula de Honor? (MH) al TFG que haya obtenido una calificación igual o superior a 9.0

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

**Básica**

- EPS. Reglamento del Trabajo Fin de Grado. www.politecnica.uma.es http://www.uma.es/media/tinyimages/file/Reglamento\_TFG\_-\_EPS\_-\_Ed\_2014-11-14.pdf
- RD 1125/2003 de 5 de septiembre por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de validez en todo el territorio nacional.
- RD 1393/2007 de 29 de octubre por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. BOE nº 260

## DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : https://sede.uma.es/web/guest/verifica

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL			
Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Exposiciones por el alumnado	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otras actividades presenciales	10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>		<b>12</b>	
ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL			
Descripción	Horas		
Elaboración de memorias	100		
Estudio personal	100		
Búsqueda bibliográfica/documental	58		
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>		<b>258</b>	
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN</b>		<b>30</b>	
<b>TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE</b>		<b>300</b>	

## ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

- Escenario A  
Se mantienen las actividades formativas de manera presencial de acuerdo con las condiciones de presencialidad que se establezcan.
- Escenario B  
Se adaptarán las actividades formativas a la modalidad no presencial mediante el empleo de las herramientas online

### PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

- Escenario A  
Mientras las condiciones de presencialidad lo permitan, se realizarán defesas presenciales ante los tribunales, cumpliendo todos los requisitos de seguridad, aforos y distanciamiento social
- Escenario B  
La evaluación se llevará a cabo constituyendo Tribunales evaluadores que harán uso de medios electrónicos. Con objeto de minimizar problemas derivados de la utilización de medios electrónicos el Tribunal constituido tendrá en consideración la propuesta del tutor en la calificación del Trabajo.

### CONTENIDOS

Los contenidos serán los inicialmente previstos, no modificándose sustancialmente las competencias adquiridas  
En el caso de TFGs experimentales, si se pasara a escenario B, se permitirá la adaptación de los mismos para compensar dicha experimentabilidad con trabajos alternativos de cálculo, desarrollos teóricos, simulaciones u otros de características similares.

### TUTORÍAS

- En ambos escenarios, las tutorías serán realizadas mediante alguno de los medios siguientes:
- Correos electrónicos.
  - Conversaciones sincrónicas vía Google Meet, BBB, MS TEAM o similar para la resolución de dudas específicas.





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Graduado/a en Ingeniería Electrónica Industrial por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Escuela de Ingenierías Industriales
<b>Asignatura:</b>	Trabajo Fin de Grado (Ingeniería Electrónica Industrial)
<b>Código:</b>	413
<b>Tipo:</b>	Trabajo fin de estudios
<b>Materia:</b>	Trabajo Fin de Grado
<b>Módulo:</b>	Trabajo Fin de Grado
<b>Experimentalidad:</b>	Teórica
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	4
<b>Semestre:</b>	2
<b>Nº Créditos:</b>	12
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	300
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	0
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	0
<b>Página web de la asignatura:</b>	

## EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	INGENIERÍA DE SISTEMAS Y AUTOMÁTICA
<b>Área:</b>	INGENIERÍA DE SISTEMAS Y AUTOMÁTICA

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: MARIA JESUS LOPEZ BALDAN	mlb@uma.es	951952247	3.095.D - E. INGENIERÍAS	

## RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

Haber adquirido con anterioridad los fundamentos necesarios para abordar el TFG, habiendo elegido las asignaturas optativas más adecuadas a la temática elegida para dicho TFG.

## CONTEXTO

El TFG, como materia recogida en los planes de estudio creados al amparo del R.D. 1393/2007, de las Memorias de Verificación y adscrita a todas las Áreas de Conocimiento con docencia en la titulación correspondiente, supone una obligatoriedad para el estudiante de cara a la obtención de su titulación universitaria y, para las Áreas de Conocimiento como partícipes de la docencia en la titulación. Así mismo supone la profundización y aplicación de los conocimientos adquiridos durante la carrera a un problema técnico, de ahí su gran importancia para la formación integral del estudiante

El TFG es la materia que concluye el plan de estudios de los Títulos oficiales de Grado de la EII y consiste en un trabajo autónomo e individual que cada estudiante realizará bajo la orientación de un tutor, quien actuará como dinamizador y facilitador del proceso de aprendizaje

El TFG deberá estar orientado a la aplicación de las competencias generales asociadas a la titulación, a capacitar para la búsqueda, gestión, organización e interpretación de datos relevantes, normalmente de su área de estudio, para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica, tecnológica o ética, y que facilite el desarrollo de un pensamiento y juicio crítico, lógico y creativo.

Los detalles se pueden consultar en el Reglamento de Trabajo Fin de Grado de la EII <https://www.uma.es/escuela-de-ingenierias-industriales/info/104573/informacion-general-sobre-el-trabajo-fin-de-grado/>

## COMPETENCIAS

### 2 Competencias específicas. COMPETENCIAS ESPECIFICAS OM CIN/351/2009

#### MODULOS

#### 4 COMPETENCIA DEL TRABAJO FIN DE GRADO

- 2.4.1** -Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería Industrial de naturaleza profesional en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas

## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

### Contenidos TFG

- El contenido del TFG puede referirse a:
  - El desarrollo del TFG constará de las siguientes fases:
    - Trabajos empíricos.
    - Análisis del problema
    - Proyectos de diseño y/o fabricación o artísticos.
    - Definición de objetivos
    - Estudios técnicos, organizativos y económicos.
    - Planificación y gestión del trabajo
    - Análisis y resolución de casos prácticos reales.
    - Tareas y prácticas asociadas con el tema central del TFG
    - Otros trabajos, no ajustados a los tipos anteriores, que correspondan a la oferta de los Departamentos y/o Centros o de los propios estudiantes, según el apartado siguiente.
    - Desarrollo del trabajo
    - Análisis de los resultados obtenidos

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |







2. Los TFG podrán consistir, además de lo indicado en el punto anterior, en:
- Documentación del trabajo
  - Proyectos de Ingeniería, basados en la elaboración de documentos que permitan la fabricación de un equipo o serie de ellos, o la ejecución de una instalación u obra industrial.
  - Exposición y defensa del trabajo
  - Desarrollo de una idea prototipo de laboratorio o concepto que constituya una contribución a las Técnicas Industriales o necesidades de producción, comercialización o servicios.
  - La realización de estudios técnico-económicos o informáticos relativos a la gestión y explotación de instalaciones.
  - Todos aquellos estudios o desarrollos que signifiquen aportación de Técnica y/o Diseño como nuevos planteamientos, y posibles soluciones, a problemas y/o necesidades de nuestro entorno.
  - Trabajo científico, que debe cumplir los requisitos de originalidad y relevancia, sobre un tema propio de las asignaturas consideradas en el Plan de Estudios vigente.

3. El desarrollo del TFG constará de las siguientes fases:
- Análisis del problema
  - Definición de objetivos
  - Planificación y gestión del trabajo
  - Tareas y prácticas asociadas con el tema central del TFG - Desarrollo del trabajo
  - Análisis de los resultados obtenidos
  - Documentación del trabajo
  - Exposición y defensa del trabajo

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

### Actividades presenciales

#### Otras actividades presenciales

Otras actividades presenciales

## ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

### Actividades de evaluación presenciales

#### Actividades de evaluación del estudiante

Examen final

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Como resultado del aprendizaje, se comprobará que el alumno:

- Analiza el problema y define los objetivos del TFG
- Integra correctamente en el proyecto el contenido formativo y la práctica. - Elabora correctamente el trabajo
- Redacta adecuadamente la documentación correspondiente al TFG
- Expone y defiende correctamente el TFG ante el tribunal correspondiente

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE (TOTAL 300 horas)

#### ENAEE 1 CONOCIMIENTO Y COMPRENSIÓN

CC 4 - Conciencia del contexto multidisciplinar de la ingeniería (20h)

#### ENAEE 2 ANÁLISIS EN INGENIERÍA

AI1 - La capacidad de aplicar su conocimiento y comprensión para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería utilizando métodos establecidos (40h)

AI2 - La capacidad de aplicar su conocimiento y comprensión al análisis de la ingeniería de productos, procesos y métodos (40h)

#### ENAEE 3 APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA

AP2 - La capacidad de combinar la teoría y la práctica para resolver problemas de ingeniería (40h) AP4 - Conciencia de todas las implicaciones en la aplicación práctica de la ingeniería (20h)

#### ENAEE 4 COMPETENCIAS TRANSVERSALES

CT2 - Utilizar distintos métodos para comunicarse de forma efectiva con la comunidad de ingenieros y con la sociedad en general (30h)

CT3 - Demostrar conciencia sobre la responsabilidad de la aplicación práctica de la ingeniería, el impacto social y ambiental, y compromiso con la ética profesional, responsabilidad y normas de la aplicación práctica de la ingeniería (20h)

CT5 - Reconocer la necesidad y tener la capacidad para desarrollar voluntariamente el aprendizaje continuo (20h)

#### ENAEE 5 INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN

II1 - La capacidad de realizar búsquedas bibliográficas, utilizar bases de datos y otras fuentes de información (20h)

#### ENAEE 6 PROYECTOS DE INGENIERÍA

PI1 - La capacidad de aplicar sus conocimientos para desarrollar y llevar a cabo proyectos que cumplan unos requisitos específicos (50h)

## PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Se procederá a la evaluación mediante la entrega del TFG y su posterior defensa pública ante el tribunal universitario correspondiente. El tribunal de TFG valorará los siguientes apartados:

#### \*\* Aspectos formales de la memoria (20%)

- Adecuación a las especificaciones y normas de estilo - Correcta especificación de la bibliografía
- Redacción y ausencia de errores

#### \*\* Calidad del trabajo- Contenido (50%) - Originalidad y complejidad

- Nivel de objetivos alcanzados
- Metodología empleada
- Soporte de las conclusiones
- Uso adecuado de la referencias bibliográficas

#### \*\* Calidad de la defensa (30%)

- Claridad de la exposición
- Capacidad de síntesis
- Respuesta a las cuestiones planteadas por el Tribunal

Los alumnos con reconocimiento de estudiantes a tiempo parcial y de deportista universitario de alto nivel tienen el mismo procedimiento de evaluación que el resto de estudiantes

El Tribunal de Evaluación (sin la presencia del tutor y en deliberación secreta), teniendo en cuenta lo indicado en el artículo 7.2 y 7.3, y los aspectos formales (20%), el contenido (50%) y la defensa (30%) realizada por el estudiante, emitirá una nota numérica para cada uno de los tres apartados anteriores en el acta de calificaciones, que deberá ponderarse para obtener la nota media de cada miembro del tribunal. La calificación final será el resultado de la media ponderada de las puntuaciones otorgadas por los miembros del tribunal, con expresión de un decimal, añadiendo una

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

calificación cualitativa según la siguiente escala: 0-4.9: Suspenso (SUS); 5.0-6.9: Aprobado (APR); 7.0-8.9: Notable (NOT) y 9.0-10: Sobresaliente (SOB)

Cada Tribunal podrá proponer la mención Matrícula de Honor (MH) al TFG que haya obtenido una calificación igual o superior a 9.0  
Todos los detalles están en el Reglamento del Trabajo Fin de Grado de la EPS: [http://www.uma.es/media/tinyimages/file/Reglamento\\_TFG\\_-\\_EPS\\_-\\_Ed\\_2014-11-14.pdf](http://www.uma.es/media/tinyimages/file/Reglamento_TFG_-_EPS_-_Ed_2014-11-14.pdf)

### BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

#### Básica

EPS. Reglamento del Trabajo Fin de Grado. [www.politecnica.uma.es](http://www.politecnica.uma.es) [http://www.uma.es/media/tinyimages/file/Reglamento\\_TFG\\_-\\_EPS\\_-\\_Ed\\_2014-11-14.pdf](http://www.uma.es/media/tinyimages/file/Reglamento_TFG_-_EPS_-_Ed_2014-11-14.pdf)  
RD 1125/2003 de 5 de septiembre por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de validez en todo el territorio nacional.  
RD 1393/2007 de 29 de octubre por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. BOE no 260

### DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

#### ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Otras actividades presenciales	12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>	<b>12</b>		

#### ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL

Descripción	Horas
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>	<b>258</b>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN</b>	<b>30</b>
<b>TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE</b>	<b>300</b>

### ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19

#### ACTIVIDADES FORMATIVAS

Escenario A  
Se mantienen las actividades formativas de manera presencial de acuerdo con las condiciones de presencialidad que se establezcan.

Escenario B  
Se adaptarán las actividades formativas a la modalidad no presencial mediante el empleo de las herramientas online.

#### PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

Escenario A  
Mientras las condiciones de presencialidad lo permitan, se realizarán defesas presenciales ante los tribunales, cumpliendo todos los requisitos de seguridad, aforos y distanciamiento social

Escenario B  
La evaluación se llevará a cabo constituyendo Tribunales evaluadores que harán uso de medios electrónicos. Con objeto de minimizar problemas derivados de la utilización de medios electrónicos el Tribunal constituido tendrá en consideración la propuesta del tutor en la calificación del Trabajo.

#### CONTENIDOS

Los contenidos serán los inicialmente previstos, no modificándose sustancialmente las competencias adquiridas  
En el caso de TFGs experimentales, si se pasara al escenario B, se permitirá la adaptación de los mismos para compensar dicha experimentabilidad con trabajos alternativos de cálculo, desarrollos teóricos, simulaciones u otros de características similares.

#### TUTORÍAS

En ambos escenarios, las tutorías serán realizadas mediante alguno de los medios siguientes:  
- Correos electrónicos.  
- Conversaciones sincrónicas vía Google Meet, BBB, MS TEAM o similar para la resolución de dudas específicas

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Graduado/a en Ingeniería Electrónica Industrial + Graduado/a en Ingeniería Eléctrica por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Escuela de Ingenierías Industriales
<b>Asignatura:</b>	Trabajo Fin de Grado (Ingeniería Eléctrica)
<b>Código:</b>	413
<b>Tipo:</b>	Trabajo fin de estudios
<b>Materia:</b>	Trabajo Fin de Grado
<b>Módulo:</b>	MATERIA TRABAJO FIN DE GRADO
<b>Experimentalidad:</b>	Teórica
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	4
<b>Semestre:</b>	2
<b>Nº Créditos:</b>	12
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	300
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	0
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	0
<b>Página web de la asignatura:</b>	

## EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	INGENIERIA ELECTRICA
<b>Área:</b>	INGENIERÍA ELÉCTRICA

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: JOSE ERNESTO RUIZ GONZALEZ	jeruiz@uma.es	951952359	3.072.D Despacho - E. INGENIERÍAS	

## RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

Haber adquirido con anterioridad los fundamentos necesarios para abordar el TFG, habiendo elegido las asignaturas optativas más adecuadas a la temática elegida para dicho TFG.

## CONTEXTO

El TFG, como materia recogida en los planes de estudio creados al amparo del R.D. 1393/2007, de las Memorias de Verificación y adscrita a todas las Áreas de Conocimiento con docencia en la titulación correspondiente, supone una obligatoriedad para el estudiante de cara a la obtención de su titulación universitaria y, para las Áreas de Conocimiento como partícipes de la docencia en la titulación. Así mismo supone la profundización y aplicación de los conocimientos adquiridos durante la carrera a un problema técnico, de ahí su gran importancia para la formación integral del estudiante.

## COMPETENCIAS

### 2 Competencias específicas. COMPETENCIAS ESPECIFICAS OMI CIN/351/2009

#### MODULOS

#### 4 COMPETENCIA DEL TRABAJO FIN DE GRADO

- 2.4.1** Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería Industrial de naturaleza profesional en el que se sintetizen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas.

### 4 Competencias generales y básicas. COMPETENCIAS GENERICAS RD 1393/2007

- 4.1** Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de la Ingeniería Eléctrica y de la rama Industrial 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 la Ingeniería Eléctrica y de la rama Industrial
- 4.2** 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 la Ingeniería Eléctrica y de la rama Industrial
- 4.3** Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes en el campo de la Ingeniería Eléctrica y de la rama Industrial para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- 4.4** Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
- 4.5** Que los estudiantes hayan desarrollado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

### TFG

1. El contenido del TFG puede referirse a:  
El desarrollo del TFG constará de las siguientes fases:  
- Trabajos empíricos.

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





- Análisis del problema
  - Proyectos de diseño y/o fabricación o artísticos.
  - Definición de objetivos
  - Estudios técnicos, organizativos y económicos.
  - Planificación y gestión del trabajo
  - Análisis y resolución de casos prácticos reales.
  - Tareas y prácticas asociadas con el tema central del TFG
  - Otros trabajos, no ajustados a los tipos anteriores, que correspondan a la oferta de los Departamentos y/o Centros o de los propios estudiantes, según el apartado siguiente.
  - Desarrollo del trabajo
  - Análisis de los resultados obtenidos
2. Los TFG podrán consistir, además de lo indicado en el punto anterior, en:
- Documentación del trabajo
  - Proyectos de Ingeniería, basados en la elaboración de documentos que permitan la fabricación de un equipo o serie de ellos, o la ejecución de una instalación u obra industrial.
  - Exposición y defensa del trabajo fin de grado.
  - Desarrollo de una idea prototipo de laboratorio o concepto que constituya una contribución a las Técnicas Industriales o necesidades de producción, comercialización o servicios.
  - La realización de estudios técnico-económicos o informáticos relativos a la gestión y explotación de instalaciones.
  - Todos aquellos estudios o desarrollos que signifiquen aportación de Técnica y/o Diseño como nuevos planteamientos, y posibles soluciones, a problemas y/o necesidades de nuestro entorno.
  - Trabajo científico, que debe cumplir los requisitos de originalidad y relevancia, sobre un tema propio de las asignaturas consideradas en el Plan de Estudios vigente.
3. El desarrollo del TFG constará de las siguientes fases:
- Análisis del problema
  - Definición de objetivos
  - Planificación y gestión del trabajo
  - Tareas y prácticas asociadas con el tema central del TFG
  - Desarrollo del trabajo
  - Análisis de los resultados obtenidos
  - Documentación del trabajo
  - Exposición y defensa del trabajo.

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

### Actividades presenciales

#### Actividades expositivas

Exposiciones por el alumnado

#### Otras actividades presenciales

Otras actividades presenciales

### Actividades no presenciales

#### Actividades de documentación

Búsqueda bibliográfica/documental

#### Actividades de elaboración de documentos

Elaboración de memorias

#### Estudio personal

Estudio personal

## ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

### Actividades de evaluación no presenciales

#### Actividades de evaluación de la asignatura con participación alumnos

Informe del estudiante

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Conocimiento y comprensión
  - 1.1 Conocimiento y comprensión de las disciplinas de ingeniería propias de su especialidad, en el nivel necesario para adquirir el resto de competencias del título, incluyendo nociones de los últimos adelantos.
3. Proyectos de ingeniería
  - 3.2 Capacidad de proyecto utilizando algún conocimiento de vanguardia de su especialidad de ingeniería.
4. Investigación e innovación
  - 4.1 Capacidad para realizar búsquedas bibliográficas, consultar y utilizar con criterio bases de datos y otras fuentes de información, para llevar a cabo simulación y análisis con el objetivo de realizar investigaciones sobre temas técnicos de su especialidad.
  - 4.3 Capacidad y destreza para proyectar y llevar a cabo investigaciones experimentales, interpretar resultados y llegar a conclusiones en su campo de estudio.
6. Elaboración de juicios

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





6.1 Capacidad de recoger e interpretar datos y manejar conceptos complejos dentro de su especialidad, para emitir juicios que impliquen reflexión sobre temas éticos y sociales.

7. Comunicación y Trabajo en Equipo

7.1 Capacidad para comunicar eficazmente información, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de ingeniería y con la sociedad en general.

8. Formación continua

8.1 Capacidad de reconocer la necesidad de la formación continua propia y de emprender esta actividad a lo largo de su vida profesional de forma independiente.

8.2 Capacidad para estar al día en las novedades en ciencia y tecnología.

## PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE (TOTAL 300 horas)

ENAEE 1 CONOCIMIENTO Y COMPRENSIÓN

CC 4 - Conciencia del contexto multidisciplinar de la ingeniería (20h)

ENAEE 2 ANÁLISIS EN INGENIERÍA

AI1 - La capacidad de aplicar su conocimiento y comprensión para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería utilizando métodos establecidos (40h)

AI2 - la capacidad de aplicar su conocimiento y comprensión al análisis de la ingeniería de productos, procesos y métodos (40h)

ENAEE 3 APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA

AP2 - La capacidad de combinar la teoría y la práctica para resolver problemas de ingeniería (40h)

AP4 - Conciencia de todas las implicaciones en la aplicación práctica de la ingeniería (20h)

ENAEE 4 COMPETENCIAS TRANSVERSALES

CT2 - Utilizar distintos métodos para comunicarse de forma efectiva con la comunidad de ingenieros y con la sociedad en general (30h)

CT3 - Demostrar conciencia sobre la responsabilidad de la aplicación práctica de la ingeniería, el impacto social y ambiental, y compromiso con la ética profesional, responsabilidad y normas de la aplicación práctica de la ingeniería (20h)

CT5 - Reconocer la necesidad y tener la capacidad para desarrollar voluntariamente el aprendizaje continuo (20h)

ENAEE 5 INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN

II1 - La capacidad de realizar búsquedas bibliográficas, utilizar bases de datos y otras fuentes de información (20h)

ENAEE 6 PROYECTOS DE INGENIERÍA

PI1 - La capacidad de aplicar sus conocimientos para desarrollar y llevar a cabo proyectos que cumplan unos requisitos específicos (50h)

### PROCEDIMIENTO / EVALUACIÓN

Se procederá a la evaluación mediante la entrega del TFG y su posterior defensa pública ante el tribunal universitario correspondiente. El tribunal de TFG valorará los siguientes apartados:

**\*\* Aspectos formales de la memoria (20%)**

- Adecuación a las especificaciones y normas de estilo
- Correcta especificación de la bibliografía
- Redacción y ausencia de errores

**\*\* Calidad del trabajo- Contenido (50%)**

- Originalidad y complejidad
- Nivel de objetivos alcanzados
- Metodología empleada
- Soporte de las conclusiones
- Uso adecuado de las referencias bibliográficas

**\*\* Calidad de la defensa (30%)**

- Claridad de la exposición
- Capacidad de síntesis
- Respuesta a las cuestiones planteadas por el Tribunal

Los alumnos con reconocimiento de estudiantes a tiempo parcial y de deportista universitario de alto nivel tienen el mismo procedimiento de evaluación que el resto de estudiantes

El Tribunal de Evaluación (sin la presencia del tutor y en deliberación secreta), teniendo en cuenta lo indicado en el artículo 7.2 y 7.3, y los aspectos formales (20%), el contenido (50%) y la defensa (30%) realizada por el estudiante, emitirá una nota numérica para cada uno de los tres apartados anteriores en el acta de calificaciones, que deberá ponderarse para obtener la nota media de cada miembro del tribunal. La calificación final será el resultado de la media ponderada de las puntuaciones otorgadas por los miembros del tribunal, con expresión de un decimal, añadiendo una calificación cualitativa según la siguiente escala: 0-4.9: Suspenso (SUS); 5.0-6.9: Aprobado (APR); 7.0-8.9: Notable (NOT) y 9.0-10: Sobresaliente (SOB)

Cada Tribunal podrá proponer la mención ¿Matrícula de Honor? (MH) al TFG que haya obtenido una calificación igual o superior a 9.0

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

### Básica

- EPS. Reglamento del Trabajo Fin de Grado. [www.politecnica.uma.es](http://www.politecnica.uma.es) [http://www.uma.es/media/tinyimages/file/Reglamento\\_TFG\\_-\\_EPS\\_-\\_Ed\\_2014-11-14.pdf](http://www.uma.es/media/tinyimages/file/Reglamento_TFG_-_EPS_-_Ed_2014-11-14.pdf)
- RD 1125/2003 de 5 de septiembre por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de validez en todo el territorio nacional.
- RD 1393/2007 de 29 de octubre por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. BOE nº 260

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE			
ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL			
Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Exposiciones por el alumnado	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otras actividades presenciales	10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>		<b>12</b>	
ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL			
Descripción	Horas		
Elaboración de memorias	100		
Estudio personal	100		
Búsqueda bibliográfica/documental	58		
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>		<b>258</b>	
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN</b>		<b>30</b>	
<b>TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE</b>		<b>300</b>	

## ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

- Escenario A  
Se mantienen las actividades formativas de manera presencial de acuerdo con las condiciones de presencialidad que se establezcan.
- Escenario B  
Se adaptarán las actividades formativas a la modalidad no presencial mediante el empleo de las herramientas online

### PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

- Escenario A  
Mientras las condiciones de presencialidad lo permitan, se realizarán defesas presenciales ante los tribunales, cumpliendo todos los requisitos de seguridad, aforos y distanciamiento social
- Escenario B  
La evaluación se llevará a cabo constituyendo Tribunales evaluadores que harán uso de medios electrónicos. Con objeto de minimizar problemas derivados de la utilización de medios electrónicos el Tribunal constituido tendrá en consideración la propuesta del tutor en la calificación del Trabajo.

### CONTENIDOS

- Los contenidos serán los inicialmente previstos, no modificándose sustancialmente las competencias adquiridas
- En el caso de TFGs experimentales, si se pasara a escenario B, se permitirá la adaptación de los mismos para compensar dicha experimentabilidad con trabajos alternativos de cálculo, desarrollos teóricos, simulaciones u otros de características similares.

### TUTORÍAS

- En ambos escenarios, las tutorías serán realizadas mediante alguno de los medios siguientes:
- Correos electrónicos.
  - Conversaciones sincrónicas vía Google Meet, BBB, MS TEAM o similar para la resolución de dudas específicas.





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Graduado/a en Ingeniería Electrónica Industrial + Graduado/a en Ingeniería Eléctrica por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Escuela de Ingenierías Industriales
<b>Asignatura:</b>	Trabajo Fin de Grado (Ingeniería Electrónica Industrial)
<b>Código:</b>	508
<b>Tipo:</b>	Trabajo fin de estudios
<b>Materia:</b>	Trabajo Fin de Grado
<b>Módulo:</b>	MATERIA TRABAJO FIN DE GRADO
<b>Experimentalidad:</b>	Teórica
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	5
<b>Semestre:</b>	2
<b>Nº Créditos:</b>	12
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	300
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	0
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	0
<b>Página web de la asignatura:</b>	

## EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	INGENIERÍA DE SISTEMAS Y AUTOMÁTICA
<b>Área:</b>	INGENIERÍA DE SISTEMAS Y AUTOMÁTICA

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: MARIA JESUS LOPEZ BALDAN	mlb@uma.es	951952247	3.095.D - E. INGENIERÍAS	

## RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

Haber adquirido con anterioridad los fundamentos necesarios para abordar el TFG, habiendo elegido las asignaturas optativas más adecuadas a la temática elegida para dicho TFG.

## CONTEXTO

El TFG, como materia recogida en los planes de estudio creados al amparo del R.D. 1393/2007, de las Memorias de Verificación y adscrita a todas las Áreas de Conocimiento con docencia en la titulación correspondiente, supone una obligatoriedad para el estudiante de cara a la obtención de su titulación universitaria y, para las Áreas de Conocimiento como partícipes de la docencia en la titulación. Así mismo supone la profundización y aplicación de los conocimientos adquiridos durante la carrera a un problema técnico, de ahí su gran importancia para la formación integral del estudiante

El TFG es la materia que concluye el plan de estudios de los Títulos oficiales de Grado de la EII y consiste en un trabajo autónomo e individual que cada estudiante realizará bajo la orientación de un tutor, quien actuará como dinamizador y facilitador del proceso de aprendizaje

El TFG deberá estar orientado a la aplicación de las competencias generales asociadas a la titulación, a capacitar para la búsqueda, gestión, organización e interpretación de datos relevantes, normalmente de su área de estudio, para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica, tecnológica o ética, y que facilite el desarrollo de un pensamiento y juicio crítico, lógico y creativo.

Los detalles se pueden consultar en el Reglamento de Trabajo Fin de Grado de la EII <https://www.uma.es/escuela-de-ingenierias-industriales/info/104573/informacion-general-sobre-el-trabajo-fin-de-grado/>

## COMPETENCIAS

### 2 Competencias específicas. COMPETENCIAS ESPECIFICAS OM CIN/351/2009

#### MODULOS

#### 4 COMPETENCIA DEL TRABAJO FIN DE GRADO

- 2.4.1** -Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería Industrial de naturaleza profesional en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas

## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

### Contenidos TFG

1. El contenido del TFG puede referirse a:

El desarrollo del TFG constará de las siguientes fases:

- Trabajos empíricos.
- Análisis del problema
- Proyectos de diseño y/o fabricación o artísticos.
- Definición de objetivos
- Estudios técnicos, organizativos y económicos.
- Planificación y gestión del trabajo
- Análisis y resolución de casos prácticos reales.
- Tareas y prácticas asociadas con el tema central del TFG
- Otros trabajos, no ajustados a los tipos anteriores, que correspondan a la oferta de los Departamentos y/o Centros o de los propios estudiantes, según el apartado siguiente.
- Desarrollo del trabajo
- Análisis de los resultados obtenidos

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





2. Los TFG podrán consistir, además de lo indicado en el punto anterior, en:
- Documentación del trabajo
  - Proyectos de Ingeniería, basados en la elaboración de documentos que permitan la fabricación de un equipo o serie de ellos, o la ejecución de una instalación u obra industrial.
  - Exposición y defensa del trabajo
  - Desarrollo de una idea prototipo de laboratorio o concepto que constituya una contribución a las Técnicas Industriales o necesidades de producción, comercialización o servicios.
  - La realización de estudios técnico-económicos o informáticos relativos a la gestión y explotación de instalaciones.
  - Todos aquellos estudios o desarrollos que signifiquen aportación de Técnica y/o Diseño como nuevos planteamientos, y posibles soluciones, a problemas y/o necesidades de nuestro entorno.
  - Trabajo científico, que debe cumplir los requisitos de originalidad y relevancia, sobre un tema propio de las asignaturas consideradas en el Plan de Estudios vigente.

3. El desarrollo del TFG constará de las siguientes fases:
- Análisis del problema
  - Definición de objetivos
  - Planificación y gestión del trabajo
  - Tareas y prácticas asociadas con el tema central del TFG - Desarrollo del trabajo
  - Análisis de los resultados obtenidos
  - Documentación del trabajo
  - Exposición y defensa del trabajo

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

### Actividades presenciales

#### Otras actividades presenciales

Otras actividades presenciales

## ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

### Actividades de evaluación presenciales

#### Actividades de evaluación del estudiante

Examen final

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Como resultado del aprendizaje, se comprobará que el alumno:

- Analiza el problema y define los objetivos del TFG
- Integra correctamente en el proyecto el contenido formativo y la práctica. - Elabora correctamente el trabajo
- Redacta adecuadamente la documentación correspondiente al TFG
- Expone y defiende correctamente el TFG ante el tribunal correspondiente

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAAE (TOTAL 300 horas)

#### ENAAE 1 CONOCIMIENTO Y COMPRENSIÓN

CC 4 - Conciencia del contexto multidisciplinar de la ingeniería (20h)

#### ENAAE 2 ANÁLISIS EN INGENIERÍA

AI1 - La capacidad de aplicar su conocimiento y comprensión para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería utilizando métodos establecidos (40h)

AI2 - la capacidad de aplicar su conocimiento y comprensión al análisis de la ingeniería de productos, procesos y métodos (40h)

#### ENAAE 3 APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA

AP2 - La capacidad de combinar la teoría y la práctica para resolver problemas de ingeniería (40h) AP4 - Conciencia de todas las implicaciones en la aplicación práctica de la ingeniería (20h)

#### ENAAE 4 COMPETENCIAS TRANSVERSALES

CT2 - Utilizar distintos métodos para comunicarse de forma efectiva con la comunidad de ingenieros y con la sociedad en general (30h)

CT3 - Demostrar conciencia sobre la responsabilidad de la aplicación práctica de la ingeniería, el impacto social y ambiental, y compromiso con la ética profesional, responsabilidad y normas de la aplicación práctica de la ingeniería (20h)

CT5 - Reconocer la necesidad y tener la capacidad para desarrollar voluntariamente el aprendizaje continuo (20h)

#### ENAAE 5 INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN

II1 - La capacidad de realizar búsquedas bibliográficas, utilizar bases de datos y otras fuentes de información (20h)

#### ENAAE 6 PROYECTOS DE INGENIERÍA

PI1 - La capacidad de aplicar sus conocimientos para desarrollar y llevar a cabo proyectos que cumplan unos requisitos específicos (50h)

## PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Se procederá a la evaluación mediante la entrega del TFG y su posterior defensa pública ante el tribunal universitario correspondiente. El tribunal de TFG valorará los siguientes apartados:

\*\* Aspectos formales de la memoria (20%)

- Adecuación a las especificaciones y normas de estilo - Correcta especificación de la bibliografía

- Redacción y ausencia de errores

\*\* Calidad del trabajo- Contenido (50%) - Originalidad y complejidad

- Nivel de objetivos alcanzados

- Metodología empleada

- Soporte de las conclusiones

- Uso adecuado de la referencias bibliográficas

\*\* Calidad de la defensa (30%)

- Claridad de la exposición

- Capacidad de síntesis

- Respuesta a las cuestiones planteadas por el Tribunal

Los alumnos con reconocimiento de estudiantes a tiempo parcial y de deportista universitario de alto nivel tienen el mismo procedimiento de evaluación que el resto de estudiantes

El Tribunal de Evaluación (sin la presencia del tutor y en deliberación secreta), teniendo en cuenta lo indicado en el artículo 7.2 y 7.3, y los aspectos formales (20%), el contenido (50%) y la defensa (30%) realizada por el estudiante, emitirá una nota numérica para cada uno de los tres apartados anteriores en el acta de calificaciones, que deberá ponderarse para obtener la nota media de cada miembro del tribunal. La calificación final será el

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |







# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

resultado de la media ponderada de las puntuaciones otorgadas por los miembros del tribunal, con expresión de un decimal, añadiendo una calificación cualitativa según la siguiente escala: 0-4.9: Suspenso (SUS); 5.0-6.9: Aprobado (APR); 7.0-8.9: Notable (NOT) y 9.0-10: Sobresaliente (SOB)

Cada Tribunal podrá proponer la mención Matrícula de Honor (MH) al TFG que haya obtenido una calificación igual o superior a 9.0  
Todos los detalles están en el Reglamento del Trabajo Fin de Grado de la EPS: [http://www.uma.es/media/tinyimages/file/Reglamento\\_TFG\\_-\\_EPS\\_-\\_Ed\\_2014-11-14.pdf](http://www.uma.es/media/tinyimages/file/Reglamento_TFG_-_EPS_-_Ed_2014-11-14.pdf)

### BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

#### Básica

EPS. Reglamento del Trabajo Fin de Grado. [www.politecnica.uma.es](http://www.politecnica.uma.es) [http://www.uma.es/media/tinyimages/file/Reglamento\\_TFG\\_-\\_EPS\\_-\\_Ed\\_2014-11-14.pdf](http://www.uma.es/media/tinyimages/file/Reglamento_TFG_-_EPS_-_Ed_2014-11-14.pdf)  
RD 1125/2003 de 5 de septiembre por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de validez en todo el territorio nacional.  
RD 1393/2007 de 29 de octubre por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. BOE no 260

### DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

#### ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Otras actividades presenciales	12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>	<b>12</b>		

#### ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL

Descripción	Horas
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>	<b>258</b>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN</b>	<b>30</b>
<b>TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE</b>	<b>300</b>

### ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19

#### ACTIVIDADES FORMATIVAS

Escenario A  
Se mantienen las actividades formativas de manera presencial de acuerdo con las condiciones de presencialidad que se establezcan.

Escenario B  
Se adaptarán las actividades formativas a la modalidad no presencial mediante el empleo de las herramientas online.

#### PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

Escenario A  
Mientras las condiciones de presencialidad lo permitan, se realizarán defesas presenciales ante los tribunales, cumpliendo todos los requisitos de seguridad, aforos y distanciamiento social

Escenario B  
La evaluación se llevará a cabo constituyendo Tribunales evaluadores que harán uso de medios electrónicos. Con objeto de minimizar problemas derivados de la utilización de medios electrónicos el Tribunal constituido tendrá en consideración la propuesta del tutor en la calificación del Trabajo.

#### CONTENIDOS

Los contenidos serán los inicialmente previstos, no modificándose sustancialmente las competencias adquiridas  
En el caso de TFGs experimentales, si se pasara al escenario B, se permitirá la adaptación de los mismos para compensar dicha experimentabilidad con trabajos alternativos de cálculo, desarrollos teóricos, simulaciones u otros de características similares.

#### TUTORÍAS

En ambos escenarios, las tutorías serán realizadas mediante alguno de los medios siguientes:  
- Correos electrónicos.  
- Conversaciones sincrónicas vía Google Meet, BBB, MS TEAM o similar para la resolución de dudas específicas





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

### DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Graduado/a en Ingeniería Electrónica, Robótica y Mecatrónica por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Escuela de Ingenierías Industriales
<b>Asignatura:</b>	Física I
<b>Código:</b>	102
<b>Tipo:</b>	Formación básica
<b>Materia:</b>	FÍSICA
<b>Módulo:</b>	MÓDULO DE FORMACIÓN BÁSICA EN INGENIERÍA
<b>Experimentalidad:</b>	69 % teórica y 31 % práctica
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	1
<b>Semestre:</b>	1
<b>Nº Créditos:</b>	6
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	150
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	72
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	30
<b>Página web de la asignatura:</b>	<a href="http://industriales.cv.uma.es/">http://industriales.cv.uma.es/</a>

### EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	FÍSICA APLICADA I
<b>Área:</b>	FÍSICA APLICADA (I)

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: DIETMAR LEINEN	dietmar@uma.es	+34952131928	DFAIq2 Dpto. Física Aplicada I (Módulo de Química, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	
FELIX CARRIQUE FERNANDEZ	carrique@uma.es	952131923	DFAIq2 Dpto. Física Aplicada I (Módulo de Química, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	

### RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

Tener conocimientos básicos, a nivel de bachillerato de ciencias, en física y matemática, en particular en cálculo vectorial, diferencial e integral.

### CONTEXTO

Se enseñan los fundamentos de la física de mecánica, oscilaciones y ondas para dar una base de física suficiente y necesaria para asignaturas posteriores que utilizan conceptos físicos.

### COMPETENCIAS

#### 1 Competencias generales y básicas.

- CB01** Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender 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.
- CB03** 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.
- CB05** Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

#### 2 Competencias específicas.

- EB02** 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.

### CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

#### INTRODUCCIÓN Y HERRAMIENTAS

- Tema 1. Introducción a la física.
- Tema 2. Herramientas matemáticas

#### CINEMÁTICA Y DINÁMICA DE LA PARTÍCULA Y SISTEMA DE PARTÍCULAS

- Tema 3. Cinemática de la partícula
- Tema 4. Dinámica de la partícula
- Tema 5. Energía y leyes de conservación
- Tema 6. Dinámica de los sistemas de partículas

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Firmable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





## Cinemática Y DINÁMICA del sólido rígido

Tema 7. Cinemática del sólido rígido

Tema 8. Introducción a la dinámica del sólido rígido

## OSCILACIONES Y ONDAS

Tema 9. Movimiento oscilatorio

Tema 10. Movimiento ondulatorio

## PRÁCTICAS LABORATORIO

El alumno realizará cinco prácticas de la siguiente lista:

1. Péndulo simple.
2. Péndulo compuesto.
3. Estudio de la caída libre de un cuerpo.
4. Determinación de la constante elástica de un muelle.
5. Determinación de densidades mediante el principio de Arquímedes.
6. Determinación de la viscosidad por el método de Stokes.
7. Péndulo bifilar.
8. Movimiento de rotación de un sólido: momento de Inercia.
9. Plano inclinado

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

### Actividades presenciales

#### Actividades expositivas

Lección magistral Impartición de clases de teoría en aula de acuerdo con las competencias CB01, CB03, CB05 y EB02.

#### Actividades prácticas en aula docente

Resolución de problemas Resolver problemas prácticos aplicando la teoría con interacción intensiva del alumnado.

#### Actividades prácticas en instalaciones específicas

Prácticas en laboratorio Prácticas experimentales en laboratorio por equipos de alumnos bajo la supervisión del profesor.

## ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

### Actividades de evaluación presenciales

#### Actividades de evaluación del estudiante

Examen final: EXAMEN FINAL FEBRERO 3 HORAS

Examen final: EXAMEN FINAL SEPTIEMBRE 3 HORAS

Otras actividades eval.del estudiante: PRUEBA ESCRITA SOBRE EL CONTENIDO DE LA ASIGNATURA DE LA PRIMERA MITAD DEL PROGRAMA 3 HORAS

Otras actividades eval.del estudiante: PRUEBA ESCRITA SOBRE EL CONTENIDO DE LA ASIGNATURA DE LA SEGUNDA MITAD DEL PROGRAMA 3 HORAS

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

El alumno deberá comprender el contenido de las lecciones expuestas en clase, ser capaz de resolver individualmente problemas relacionados con esos contenidos, y ser capaz de tomar medidas y analizar datos en experimentos propuestos en el laboratorio.

El alumno dispone de dos sistemas alternativos de evaluación, no excluyentes

A) Evaluación continua: Este sistema de evaluación podrá incluir los siguientes elementos:

- Prácticas de laboratorio
- Actividades de evaluación continua
- Realización de pruebas de control a lo largo del semestre

B) Evaluación en convocatorias oficiales: Este sistema se basa en los siguientes elementos:

- Examen escrito en las fechas establecidas por el centro
- Prácticas de laboratorio

El alumno aprobará por curso la asignatura (de manera previa al examen final) si participa en las actividades de evaluación continua y logra superarlas conforme a las condiciones que se establezcan en el proyecto docente. El alumno que no logre aprobar por curso necesitará para aprobar la asignatura superar el examen final bajo las condiciones que se establezcan en el proyecto docente.

## PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Métodos de calificación:

Evaluación en convocatorias oficiales:

En las tres convocatorias oficiales, el alumno obtendrá una calificación, que será combinación de la puntuación obtenida en una evaluación final y de la obtenida en Prácticas de Laboratorio realizadas a lo largo del semestre. La calificación se calculará según la fórmula  $N = 0.9 N_{ev} + 0.1 N_{pr}$  siendo  $N_{ev}$  la calificación obtenida en la evaluación final y  $N_{pr}$  la de prácticas de laboratorio.

La evaluación consiste esencialmente en una prueba escrita, que podrá incluir los siguientes elementos:

- Cuestiones de desarrollo sobre los conceptos teóricos de la materia.
- Un test de elección múltiple sobre aspectos tanto teóricos como aplicados, en el que las respuestas correctas puntúan positivamente y las incorrectas negativamente.
- Resolución de problemas de aplicación de la materia estudiada durante el curso.

Evaluación continua:

El alumno dispondrá de la posibilidad de aprobar previamente a las convocatorias oficiales. Para ello, se prevé un método alternativo basada en la evaluación continua. Esta evaluación se compone de:

- Prácticas de laboratorio, siendo su calificación  $N_{pr}$
- Evaluaciones parciales de los conocimientos, competencias y capacidades del alumno en relación con la asignatura a lo largo del semestre. Estas evaluaciones parciales podrán incluir diversas actividades de evaluación continua como

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





- o Pruebas de control escritas, según un calendario, dependiente de la coordinación con el resto de asignaturas, que se anunciará al comienzo del curso.
- o Resolución de problemas y trabajos propuestos, con fecha fijada

La calificación que le corresponde al alumno en esta evaluación, se calcula según la fórmula  $N = 0.9 \text{Nevc} + 0.1 \text{Npr}$  siendo Nevc la media ponderada de las diferentes actividades de evaluación continua que tiene que superar 5 puntos sobre 10. Si es inferior a esta cantidad, el alumno deberá concurrir a la convocatoria oficial para superar la asignatura. Además se tiene que superar en cada una de las pruebas o actividades mencionadas arriba los 3,5 puntos sobre 10. Este método de evaluación, tanto en el caso de aprobado como de suspenso, no priva al alumno de la posibilidad de concurrir al examen final de la asignatura.

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

### Básica

FÍSICA PARA LAS CIENCIAS E INGENIERIA; SERWAY&JEWETT  
FÍSICA PARA LAS CIENCIAS Y LA INGENIERIA; GIANCOLI  
FISICA PARA LAS CIENCIAS Y LA TECNOLOGIA; TIPLER&MOSCA  
FISICA UNIVERSITARIA; SEARS

## DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

### ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Lección magistral Impartición de clases de teoría en aula de acuerdo con las competencias CB01, CB03, CB05 y EB02.	42	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Resolución de problemas Resolver problemas prácticos aplicando la teoría con interacción intensiva del alumnado.	6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas en laboratorio Prácticas experimentales en laboratorio por equipos de alumnos bajo la supervisión del profesor.	12	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>	<b>60</b>		

### ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL

Descripción	Horas
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>	<b>75</b>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN</b>	<b>15</b>
<b>TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE</b>	<b>150</b>

## ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

#### ACTIVIDADES PARA EL ESCENARIO A - DOCENCIA BIMODAL

##### - ACTIVIDADES EXPOSITIVAS

Lección magistral mediante presentación digital de diapositivas simultáneamente en aula y a distancia. Si no fuera posible la presentación en aula por razones de salud, privacidad o técnicas, toda la presentación será a distancia en horario de clase. Las diapositivas estarán a disposición de los estudiantes antes de cada sesión en la página de la asignatura en el Campus Virtual (CV) a modo de guía básica de estudio.

##### - ACTIVIDADES PRÁCTICAS

Resolución de problemas mediante presentación digital simultáneamente en el aula y a distancia. Si no fuera posible la presentación en aula por razones de salud, privacidad o técnicas, toda la presentación será a distancia en horario de clase.

##### - ACTIVIDADES PRÁCTICAS EN INSTALACIONES ESPECÍFICAS

Prácticas de laboratorio presenciales individuales hasta completar aforo del Laboratorio de Alumnos del Departamento de Física Aplicada I, que consistirán en la realización de medidas experimentales y tratamiento de datos, reservando para modo no presencial la ejecución de cálculos adicionales, redactar los informes y, por si se lleva a cabo, la sesión de autoevaluación de los informes de prácticas. Se entregan los informes de prácticas a través de una Tarea para tal fin en el CV. Los alumnos trabajarán en puestos individuales respetando las distancias y medidas de seguridad, portando mascarillas higiénicas. Al terminar cada sesión, cada alumno limpiará su puesto de trabajo. El profesor y el técnico de laboratorio suministrarán el material necesario para ello. Las sesiones podrán ser canceladas in situ por el profesor si juzga que no se cumple alguna de estas condiciones.

#### ACTIVIDADES PARA EL ESCENARIO B - DOCENCIA VIRTUAL

##### - ACTIVIDADES EXPOSITIVAS

Lección magistral mediante presentación digital de diapositivas en sesión a distancia en horario de clase. Las diapositivas estarán a disposición de los estudiantes antes de cada sesión en la página de la asignatura en el CV a modo de guía básica de estudio.

##### - ACTIVIDADES PRÁCTICAS

Resolución de problemas mediante presentación digital en sesión a distancia en horario de clase y por material autocontenido en el CV.

##### - ACTIVIDADES PRÁCTICAS EN INSTALACIONES ESPECÍFICAS

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





- Como en el escenario A

## PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

El sistema de evaluación es idéntico para el escenario A y el escenario B.

ESCENARIO A - DOCENCIA BIMODAL

En el escenario A, las pruebas escritas en tiempo limitado (exámenes parciales) serán preferiblemente presenciales, si así lo permiten las condiciones de higiene y distanciamiento en aula (tamaño de aula o varias aulas y personal de vigilancia disponibles) y acceso a la misma. Si esto no fuese posible, las pruebas se realizarán como en el escenario B.

ESCENARIO B - DOCENCIA VIRTUAL

Las pruebas descritas en el apartado anterior (exámenes parciales) se realizarán a través de entrega de tarea en tiempo limitado en el CV.

CALIFICACIÓN COMÚN PARA ESCENARIOS A Y B:

Se mantiene el sistema de calificación descritas para condiciones normales.

Para cada entrega de tarea o prueba, el alumno se compromete a cumplir con el Protocolo sobre la ética académica de la UMA.

## CONTENIDOS

No hay cambios en los contenidos (temario) de la asignatura.

## TUTORÍAS

Escenario A y B: Se atenderán tutorías a través del CV y el correo electrónico en los horarios previstos. Previa cita, se concertarán sesiones en línea dentro de los horarios previstos.





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Graduado/a en Ingeniería Electrónica, Robótica y Mecatrónica por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Escuela de Ingenierías Industriales
<b>Asignatura:</b>	Física II
<b>Código:</b>	110
<b>Tipo:</b>	Formación básica
<b>Materia:</b>	FÍSICA
<b>Módulo:</b>	MÓDULO DE FORMACIÓN BÁSICA EN INGENIERÍA
<b>Experimentalidad:</b>	69 % teórica y 31 % práctica
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	1
<b>Semestre:</b>	2
<b>Nº Créditos:</b>	6
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	150
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	72
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	30
<b>Página web de la asignatura:</b>	<a href="http://industriales.cv.uma.es/">http://industriales.cv.uma.es/</a>

## EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	FÍSICA APLICADA I
<b>Área:</b>	FÍSICA APLICADA (I)

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: DIETMAR LEINEN	dietmar@uma.es	+34952131928	DFAIq2 Dpto. Física Aplicada I (Módulo de Química, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	
HASSAN LYAMANI	hlyamani@uma.es		-	

## RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

Tener conocimientos básicos, a nivel de bachillerato de ciencias, en física y matemática, en particular en cálculo vectorial, diferencial e integral, y haber cursado la asignatura Física I.

## CONTEXTO

Se enseñan los fundamentos de la física de termodinámica, electricidad y magnetismo para dar una base de física suficiente y necesaria para asignaturas posteriores que utilizan conceptos físicos.

## COMPETENCIAS

### 1 Competencias generales y básicas.

- CB01** Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender 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.
- CB03** 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.
- CB05** Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

### 2 Competencias específicas.

- EB02** 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.

## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

### TERMODINAMICA

- Tema 1. Introducción a la termodinámica. Temperatura
- Tema 2. El gas ideal. Calor
- Tema 3. Primer principio de la termodinámica. Máquinas térmicas
- Tema 4. Segundo principio de la termodinámica. Entropía

### Electricidad y Magnetismo Tema 5. Campo eléctrico en el vacío

- Tema 5. Campo y potencial eléctrico en el vacío

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





- Tema 6. Campo eléctrico en medios materiales. Conductores y dieléctricos
- Tema 7. Circuitos eléctricos
- Tema 8. Magnetismo
- Tema 9. Inducción electromagnética

## PRACTICAS

El alumno realizará prácticas de la siguiente lista:

- Estudio experimental de la ley de Coulomb.
- Estudio de la carga y descarga de un condensador.
- Determinación de los parámetros característicos de una pila.
- Determinación de los parámetros característicos de un termistor.
- Influencia de los parámetros geométricos en la resistencia de conductores
- Caracterización de una disolución electrolítica.
- Estudio del campo magnético generado por bobinas coaxiales. Condición de Helmholtz.
- Estudio de la ley de Ampère de la fuerza magnética sobre un hilo de corriente.
- Fenómenos de inducción electromagnética.
- Determinación de la curva tensión-corriente de una unidad de electrolisis PEM.
- Estudio de una pila de combustible de hidrógeno PEM
- Análisis de circuitos de corriente continua
- Estudio del comportamiento ohmico o no-ohmico de un conductor
- Determinación de resistencias de disoluciones electrolíticas

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

### Actividades presenciales

#### Actividades expositivas

Lección magistral Impartición de clases de teoría en aula de acuerdo con las competencias CB01, CB03, CB05 y EB02.

#### Actividades prácticas en aula docente

Resolución de problemas Resolver problemas prácticos aplicando la teoría con interacción intensiva del alumnado.

Otras actividades prácticas Prácticas experimentales en laboratorio por equipos de alumnos bajo la supervisión del profesor.

## ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

### Actividades de evaluación presenciales

#### Actividades de evaluación del estudiante

Examen final: EXAMEN FINAL JUNIO

Examen final: EXAMEN FINAL SEPTIEMBRE

Otras actividades eval.del estudiante: PRUEBA ESCRITA SOBRE EL CONTENIDO DE LA ASIGNATURA DE LA PRIMERA MITAD DEL PROGRAMA

Otras actividades eval.del estudiante: PRUEBA ESCRITA SOBRE EL CONTENIDO DE LA ASIGNATURA DE LA SEGUNDA MITAD DEL PROGRAMA

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

El alumno deberá comprender el contenido de las lecciones expuestas en clase, ser capaz de resolver individualmente problemas relacionados con esos contenidos, y ser capaz de tomar medidas y analizar datos en experimentos propuestos en el laboratorio.

El alumno dispone de dos sistemas alternativos de evaluación, no excluyentes

A) Evaluación continua: Este sistema de evaluación podrá incluir los siguientes elementos:

- Prácticas de laboratorio
- Actividades de evaluación continua
- Realización de pruebas de control a lo largo del semestre

B) Evaluación en convocatorias oficiales: Este sistema se basa en los siguientes elementos:

- Examen escrito en las fechas establecidas por el centro
- Prácticas de laboratorio

El alumno aprobará por curso la asignatura (de manera previa al examen final) si participa en las actividades de evaluación continua y logra superarlas conforme a las condiciones que se establezcan en el proyecto docente. El alumno que no logre aprobar por curso necesitará para aprobar la asignatura superar el examen final bajo las condiciones que se establezcan en el proyecto docente.

## PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Métodos de calificación:

Evaluación en convocatorias oficiales:

En las tres convocatorias oficiales, el alumno obtendrá una calificación, que será combinación de la puntuación obtenida en una evaluación final y de la obtenida en Prácticas de Laboratorio realizadas a lo largo del semestre. La calificación se calculará según la fórmula  $N = 0.9 N_{ev} + 0.1 N_{pr}$  siendo  $N_{ev}$  la calificación obtenida en la evaluación final y  $N_{pr}$  la de prácticas de laboratorio.

La evaluación consiste esencialmente en una prueba escrita, que podrá incluir los siguientes elementos:

- Cuestiones de desarrollo sobre los conceptos teóricos de la materia.
- Un test de elección múltiple sobre aspectos tanto teóricos como aplicados, en el que las respuestas correctas puntúan positivamente y las incorrectas negativamente.
- Resolución de problemas de aplicación de la materia estudiada durante el curso.

Evaluación continua:

El alumno dispondrá de la posibilidad de aprobar previamente a las convocatorias oficiales. Para ello, se prevé un método alternativo basada en la evaluación continua. Esta evaluación se compone de:

- Prácticas de laboratorio, siendo su calificación  $N_{pr}$
- Evaluaciones parciales de los conocimientos, competencias y capacidades del alumno en relación con la asignatura a lo largo del semestre. Estas

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

evaluaciones parciales podrán incluir diversas actividades de evaluación continua como  
o Pruebas de control escritas, según un calendario, dependiente de la coordinación con el resto de asignaturas, que se anunciará al comienzo del curso.  
o Resolución de problemas y trabajos propuestos, con fecha fijada

La calificación que le corresponde al alumno en esta evaluación, se calcula según la fórmula  $N = 0.9 \text{Nevc} + 0.1 \text{Npr}$  siendo  $\text{Nevc}$  la media ponderada de las diferentes actividades de evaluación continua que tiene que superar 5 puntos sobre 10. Si es inferior a esta cantidad, el alumno deberá concurrir a la convocatoria oficial para superar la asignatura. Además se tiene que superar en cada una de las pruebas o actividades mencionadas arriba los 3,5 puntos sobre 10.  
Este método de evaluación, tanto en el caso de aprobado como de suspenso, no priva al alumno de la posibilidad de concurrir al examen final de la asignatura.

### BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

#### Básica

FISICA PARA LAS CIENCIAS Y LA INGENIERIA; GIANCOLI  
FISICA PARA LAS CIENCIAS Y LA TECNOLOGIA; TIPLER&MOSCA  
FISICA UNIVERSITARIA; SEARS  
FUNDAMENTOS DE FISICA; SERWAY&JEWETT

#### Complementaria

Electromagnetismo, Teoría y Problemas Resueltos (serie Schaum), Edminister, Ed. McGraw-hill  
Problemas de Física (II), Electromagnetismo, Carnero-Aguilar-Carretero, Ed. Ágora Universidad

### DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

#### ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Lección magistral Impartición de clases de teoría en aula de acuerdo con las competencias CB01, CB03, CB05 y EB02.	42	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Resolución de problemas Resolver problemas prácticos aplicando la teoría con interacción intensiva del alumnado.	6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Otras actividades prácticas Prácticas experimentales en laboratorio por equipos de alumnos bajo la supervisión del profesor.	12	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>	<b>60</b>		

#### ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL

Descripción	Horas
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>	<b>75</b>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN</b>	<b>15</b>
<b>TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE</b>	<b>150</b>

### ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19

#### ACTIVIDADES FORMATIVAS

##### ACTIVIDADES PARA EL ESCENARIO A - DOCENCIA BIMODAL

##### - ACTIVIDADES EXPOSITIVAS

Lección magistral mediante presentación digital de diapositivas simultáneamente en aula y a distancia. Si no fuera posible la presentación en aula por razones de salud, privacidad o técnicas, toda la presentación será a distancia en horario de clase. Las diapositivas estarán a disposición de los estudiantes antes de cada sesión en la página de la asignatura en el Campus Virtual (CV) a modo de guía básica de estudio.

##### - ACTIVIDADES PRÁCTICAS

Resolución de problemas mediante presentación digital simultáneamente en el aula y a distancia. Si no fuera posible la presentación en aula por razones de salud, privacidad o técnicas, toda la presentación será a distancia en horario de clase.

##### - ACTIVIDADES PRÁCTICAS EN INSTALACIONES ESPECÍFICAS

Prácticas de laboratorio presenciales individuales hasta completar aforo del Laboratorio de Alumnos del Departamento de Física Aplicada I, que consistirán en la realización de medidas experimentales y tratamiento de datos, reservando para modo no presencial la ejecución de cálculos adicionales, redactar los informes y, por si se lleva a cabo, la sesión de autoevaluación de los informes de prácticas. Se entregan los informes de prácticas a través de una Tarea para tal fin en el CV. Los alumnos trabajarán en puestos individuales respetando las distancias y medidas de seguridad, portando mascarillas higiénicas. Al terminar cada sesión, cada alumno limpiará su puesto de trabajo. El profesor y el técnico de laboratorio suministrarán el material necesario para ello. Las sesiones podrán ser canceladas in situ por el profesor si juzga que no se cumple alguna de estas condiciones.

##### ACTIVIDADES PARA EL ESCENARIO B - DOCENCIA VIRTUAL

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : https://sede.uma.es/web/guest/verifica

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |







- ACTIVIDADES EXPOSITIVAS  
Lección magistral mediante presentación digital de diapositivas en sesión a distancia en horario de clase. Las diapositivas estarán a disposición de los estudiantes antes de cada sesión en la página de la asignatura en el CV a modo de guía básica de estudio.
- ACTIVIDADES PRÁCTICAS  
Resolución de problemas mediante presentación digital en sesión a distancia en horario de clase y por material autocontenido en el CV.
- ACTIVIDADES PRÁCTICAS EN INSTALACIONES ESPECÍFICAS  
Como en el escenario A

## PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

El sistema de evaluación es idéntico para el escenario A y el escenario B.

ESCENARIO A - DOCENCIA BIMODAL

En el escenario A, las pruebas escritas en tiempo limitado (exámenes parciales) serán preferiblemente presenciales, si así lo permitan las condiciones de higiene y distanciamiento en aula (tamaño de aula o varias aulas y personal de vigilancia disponibles) y acceso a la misma. Si esto no fuese posible, las pruebas se realizarán como en el escenario B.

ESCENARIO B - DOCENCIA VIRTUAL

Las pruebas descritas en el apartado anterior (exámenes parciales) se realizarán a través de entrega de tarea en tiempo limitado en el CV.

CALIFICACIÓN COMÚN PARA ESCENARIOS A Y B:

Se mantiene el sistema de calificación descritas para condiciones normales.

Para cada entrega de tarea o prueba, el alumno se compromete a cumplir con el Protocolo sobre la ética académica de la UMA.

## CONTENIDOS

No hay cambios en los contenidos (temario) de la asignatura.

## TUTORÍAS

Escenario A y B: Se atenderán tutorías a través del CV y el correo electrónico en los horarios previstos. Previa cita, se concertarán sesiones en línea dentro de los horarios previstos.





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

### DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Graduado/a en Ingeniería Electrónica, Robótica y Mecatrónica por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Escuela de Ingenierías Industriales
<b>Asignatura:</b>	Prácticas en Empresa
<b>Código:</b>	416
<b>Tipo:</b>	Optativa
<b>Materia:</b>	PRÁCTICAS EN EMPRESAS
<b>Módulo:</b>	MÓDULO DE PRÁCTICAS EN EMPRESA, OPTATIVAS DE MENCIÓN Y OPTATIVAS TRANSVERSALES
<b>Experimentalidad:</b>	63 % teórica y 37 % práctica
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	4
<b>Semestre:</b>	2
<b>Nº Créditos:</b>	9
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	225
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	72
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	30
<b>Página web de la asignatura:</b>	<a href="http://industriales.cv.uma.es/">http://industriales.cv.uma.es/</a>

### EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	INGENIERÍA DE SISTEMAS Y AUTOMÁTICA
<b>Área:</b>	INGENIERÍA DE SISTEMAS Y AUTOMÁTICA

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: RICARDO VAZQUEZ MARTIN	rvmartin@uma.es	951952325	2.133.D Despacho - E. INGENIERÍAS	

### RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

Dentro del programa del Grado/Máster se incluye la posibilidad de elegir prácticas curriculares en empresas. Estas prácticas curriculares se realizan durante el segundo cuatrimestre y es elegida por el estudiante de entre varias asignaturas optativas con un total de 9 créditos ECTS. La opción de prácticas curriculares en empresa y externas constituye el itinerario de carácter profesional, mientras que otras opciones son itinerarios alternativos de carácter profesional, de movilidad o de investigación. Se recomienda a los estudiantes que de elegir esta opción, lea atentamente el contenido de las mismas.

### CONTEXTO

Las prácticas curriculares en empresas se enmarcan en un contexto externo a la Universidad de Málaga tradicionalmente, aunque ahora es posible hacerlas en organismos o entidades asociadas a la UMA, como son los Institutos Universitarios, Grupos de Investigación o Servicios Propios. Las pequeñas y medianas empresas malagueñas y andaluzas, así como las grandes empresas nacionales o internacionales que tienen sede o delegaciones en Málaga, ofrecen la posibilidad de realizar las prácticas en sus instalaciones, procurando durante el tiempo de la práctica llevar a cabo un plan de formación indispensable del estudiante mediante el seguimiento del tutor académico y del tutor empresarial.

### COMPETENCIAS

#### 1 Competencias generales y básicas.

- CB01** Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender 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.
- CB02** 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.
- CB03** 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.
- CB04** Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CB05** Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

### CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

#### Descripción

Las prácticas curriculares externas tienen una duración de 225 horas y son de formación y de realización de actividades en un entorno empresarial. Incluye las horas de estancia en la empresa, los cursos de formación organizados o dirigidos por la empresa o por la universidad, los desplazamientos a otros centros de trabajo o delegaciones, teletrabajo o autoaprendizaje en casa, etc., pero que en ningún caso se reducirá a menos del (75%) en horas de formación en horario de 5h/día en la empresa. El estudiante hará una entrevista con el tutor de la empresa antes de iniciar las prácticas y llegarán a un acuerdo sobre el horario, duración, iniciación y fin de la práctica, así como la metodología de la formación. Se contabilizarán 25 horas del total como formación específica, ya sea presencial u online, porque existe la posibilidad de realizar un curso virtual que la UMA ofrece sobre competencias relacionadas con la Ingeniería y que el estudiante hará antes de iniciar la formación en la empresa.

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

#### Actividades presenciales

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





### Actividades fuera de la Universidad

Prácticas en empresas 225 horas dedicación alumnado a la empresa

### ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

#### Actividades de evaluación no presenciales

##### Actividades de evaluación de la asignatura con participación alumnos

Informe del estudiante

#### Actividades de evaluación presenciales

##### Actividades de evaluación de la asignatura con participación alumnos

Entrevista individuales

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los resultados de aprendizaje se redactan en informes mensuales que el estudiante envía al coordinador académico el cual es responsable de supervisar en Campus Virtual. Además estos informes, al menos (dos), deben estar firmados por el estudiante y por el tutor de la empresa. La evaluación se hará conforme al contenido y forma de estos informes entregados.

### PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

El alumnado tendrá adjudicado una tutorización por parte de la empresa que deberá emitir un informe final de las actividades realizadas. Este informe tendrá un peso del 40% en la nota final de la asignatura.

Asimismo, el tutor de la empresa firmará, junto con el estudiante, el/los informe/s periódico/s de seguimiento entregados por el estudiante.

El alumnado tendrá adjudicado una tutorización académica que supervisará el seguimiento de las prácticas en las empresas, manteniendo contactos con el estudiante, para así conocer su labor durante el periodo de las prácticas. Será responsabilidad de la tutorización académica la evaluación de la asignatura con un peso del 60%, para lo cual se basará en:

- Entrevistas con el alumnado durante la realización de las prácticas.
- Informes de seguimiento realizados por los estudiantes.
- Memoria final elaborada por el alumnado.
- Exposición individual y debate de las actividades realizadas en las prácticas.

### BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

#### Básica

La que proponga la empresa. Pueden ser manuales, códigos, software de cálculo o diseño, informes, proyectos...

NORMATIVA DE PRÁCTICAS EXTERNAS DE LA UNIVERSIDAD DE MÁLAGA.

Normativa reguladora de las Prácticas Externas en las Titulaciones impartidas en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial.

### DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

#### ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Prácticas en empresas 225 horas dedicación alumnado a la empresa	1.5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>	<b>1.5</b>		

#### ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL

Descripción	Horas
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>	<b>201</b>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN</b>	<b>22.5</b>
<b>TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE</b>	<b>225</b>

### ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19

#### ACTIVIDADES FORMATIVAS

Actividades presenciales y a distancia.

Respecto a las actividades presenciales, lo indicado en el apartado de contenidos.

Las prácticas no presenciales o a distancia en empresas, se harán de forma telemática con un plan de formación consensuado entre el tutor académico y el de empresa. Las actividades de formación estarán consensuadas por la empresa y el estudiante. Aquellas empresas que no pueden prestar la formación telemática en su totalidad, será sustituida por una metodología docente basada en cursos de formación online hasta completar el 75% de los créditos de las prácticas curriculares. Los cursos de formación online pueden ser entre otros: curso específico de

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





competencias ingenieriles con una duración de 25 horas, curso Enfoca con una duración de 50 horas y curso Práctica 2.0 con una duración total de 200 horas, que se puede descomponer en 4 bloques temáticos: Bloque 1: Soft Skills de 40 horas; Bloque 2: Competencias Digitales de 50 horas; Bloque 3: Actitud Emprendedora de 50 horas; Bloque 4: Proyecto Profesional de 60 horas.

## PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

La actividad presencial en la empresa la evalúa el tutor de empresa con un peso del 40% en la nota final de la asignatura, en caso de ser teleformación, lo mismo. El tutor académico realiza la evaluación de la asignatura con un peso del 60%, para lo cual se tendrá en cuenta: entrevistas con el alumnado durante la realización de las prácticas; informes de seguimiento realizados por el estudiante y firmados por el tutor de empresa; memoria final elaborada por el estudiante; exposición individual y debate de las actividades realizadas en las prácticas, si así lo indica el tutor académico, de forma presencial o virtual. El estudiante que realice cursos online de formación ofertados por la UMA tendrá un seguimiento por parte del coordinador/tutor académico, la evaluación se hará sobre los trabajos o proyectos entregados.

## CONTENIDOS

Curso específico: seguridad laboral, habilidades de comunicación, oportunidades en el entorno, trabajo en equipo, proactividad, liderazgo y conciencia ambiental.

Enfoca: Objetivo profesional, ámbito profesional, mi potencial y mi proyecto.

Práctica 2.0:

Bloque 1: triunfar en tu primer empleo.

Bloque 2: Las competencias digitales para ser un profesional 2.0.

Bloque 3: El intraemprendimiento dentro de las empresas como motor de cambio

Bloque 4: Profesiones de futuro.

## TUTORÍAS

Por medio de CV se realizarán todas las tutorías, mediante foro o seminario virtual programado mediante conversaciones síncronas con aplicaciones o plataformas como BBB; MS Teams; Skype; Google Meet, Zoom o similares.





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Graduado/a en Ingeniería Electrónica, Robótica y Mecatrónica por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Escuela de Ingenierías Industriales
<b>Asignatura:</b>	Trabajo Fin de Grado
<b>Código:</b>	420
<b>Tipo:</b>	Trabajo fin de estudios
<b>Materia:</b>	TRABAJO FIN DE GRADO
<b>Módulo:</b>	MÓDULO DE TRABAJO FIN DE GRADO
<b>Experimentalidad:</b>	Teórica
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	4
<b>Semestre:</b>	2
<b>Nº Créditos:</b>	12
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	300
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	0
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	0
<b>Página web de la asignatura:</b>	<a href="http://industriales.cv.uma.es/">http://industriales.cv.uma.es/</a>

## EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	INGENIERÍA DE SISTEMAS Y AUTOMÁTICA
<b>Área:</b>	INGENIERÍA DE SISTEMAS Y AUTOMÁTICA

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: MARIA ALCAZAR MARTINEZ SANCHEZ	mamartinezs@uma.es	951952321	3.097.D - E. INGENIERÍAS	
SANTIAGO PALANCO LOPEZ	spalanco@uma.es	952131927	DFAIq0 Dpto. Física Aplicada I (Módulo de Química, planta 0) - FAC. DE CIENCIAS	

## RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

Los requisitos que el alumno debe cumplir para poder matricularse en la asignatura "Trabajo Fin de Grado" así como los requerimientos para su defensa, están referidos en la normativa de desarrollo del reglamento del Trabajo Fin de Grado de la UMA para los Grados impartidos en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial. Asimismo, este reglamento contempla las indicaciones sobre la estructura, formato y características formales de la Memoria, el proceso de presentación y la defensa. Se recomienda su consulta.

## CONTEXTO

El Trabajo Fin de Grado canaliza funcionalmente las competencias generales de la titulación y consiste en un trabajo autónomo, individual, que cada estudiante debe realizar bajo las directrices de un tutor, quien actúa como facilitador del proceso de aprendizaje y dinamizador de su desarrollo.

## COMPETENCIAS

### 1 Competencias generales y básicas.

- CG01** Capacidad para concebir, redactar, organizar, planificar y desarrollar proyectos e n el ámbito de la Ingeniería en Electrónica, Robótica y Mecatrónica que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos, la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas e instalaciones en el ámbito de la Ingeniería en Electrónica, Robótica y Mecatrónica.
- CG02** Capacidad para dirigir las actividades objeto de los proyectos del ámbito de la Ingeniería en Electrónica, Robótica y Mecatrónica de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en las competencias básicas, comunes y específicas del título.
- CG03** Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería en Electrónica, Robótica y Mecatrónica.
- CG04** Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos relacionados con la electrónica, la robótica y la mecatrónica, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales.
- CG05** Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinares.
- CG06** Comprender el impacto de la Ingeniería en Electrónica, Robótica y Mecatrónica en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable.
- CG07** Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CG08** Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional.
- CG09** Incorporar nuevas tecnologías y herramientas de la Ingeniería en Electrónica, Robótica y Mecatrónica en sus actividades profesionales.
- CG10** Capacidad de trabajar en un entorno bilingüe (inglés-español).
- CG11** Organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones de proyectos y equipos

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





humanos.

**CG12** Capacidad para generar nuevas ideas (creatividad).

## 2 Competencias específicas.

**TFG** Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería en Electrónica, Robótica y Mecatrónica de naturaleza profesional en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas.

### CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

#### Definición

El Trabajo Fin de Grado consiste en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la titulación, de naturaleza profesional y en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas.

#### Oferta General

La relación de tutores y temas de la Oferta General se hará pública en el tablón de anuncios de la Escuela.

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

#### Actividades presenciales

##### Otras actividades presenciales

Otras actividades presenciales Tutorización Trabajo Fin de Grado

#### Actividades no presenciales

##### Otras actividades no presenciales

Otras actividades no presenciales Desarrollo del TFG

### ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

#### Actividades de evaluación no presenciales

##### Actividades de evaluación de la asignatura con participación alumnos

Otras actividades no presenciales eval.asignatura: Preparación y ensayo de la defensa del TFG

#### Actividades de evaluación presenciales

##### Actividades de evaluación de la asignatura con participación alumnos

Otras actividades eval.asignatura: Defensa pública del TFG

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Aplicar los conocimientos adquiridos en las diferentes materias a la resolución de problemas en el ámbito de la ingeniería de la titulación de forma rigurosa y metódica.

Relacionar los conocimientos adquiridos en las diferentes materias de los estudios de grado integrándolos y sintetizándolos.

Defender soluciones adoptadas frente a otras alternativas posibles con argumentos y valoraciones.

Mostrar capacidad de comunicación oral y escrita.

### PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Cada alumno deberá exponer públicamente el contenido del TFG durante un tiempo no superior a 20 minutos.

Terminada la exposición, los miembros del Tribunal podrán formularle públicamente al alumno las aclaraciones o preguntas que consideren oportunas. Salvo en casos excepcionales aceptados explícitamente por el presidente del tribunal, cada uno de los miembros del tribunal deberá limitarse a un máximo de 5 minutos en su turno de intervención, excluyendo el tiempo requerido por el alumno para contestar. El orden de intervención de los miembros del TCTFG será: vocal, tutor, presidente.

El procedimiento de calificación a seguir será el siguiente:

a) En primer lugar los miembros del Tribunal debatirán sobre la exposición realizada por el alumno sin hacer referencia a calificaciones, destacando los aspectos que les hayan resultado más significativos.

b) A continuación, cada miembro del Tribunal emitirá de manera individualizada y razonada, una calificación numérica de 0 a 10, teniendo en cuenta para ello el Contenido Técnico (calidad del trabajo realizado, presentación escrita de la memoria y otros méritos), la Presentación del PFG y la Discusión con el Tribunal.

La ponderación de estos aspectos se realizará en base a:

50% Calidad Técnica de Trabajo (Complejidad, Innovación, impacto, ...)

20% Calidad de la Memoria Escrita (Redacción, gráficos, ...)

15% Presentación y exposición oral (Expresión oral, presentación, comunicación, capacidad de síntesis)

15% Discusión con el tribunal

c) A continuación se calculará, con precisión de dos cifras decimales, la media aritmética ponderada de las calificaciones emitidas. A continuación se traducirá la calificación obtenida a una calificación normalizada, según el siguiente baremo:

Menos de 5.00: suspenso.

Entre 5.00 y 6.99 puntos: aprobado.

Entre 7.00 y 8.99 puntos: notable.

Entre 9.00 y 10.00 puntos: sobresaliente.

### BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

### Básica

Normativa de desarrollo del reglamento del Trabajo Fin de Grado de la UMA en los Grados impartidos en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial  
Reglamento del Trabajo Fin de Grado de la Universidad de Málaga

### DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

#### ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Otras actividades presenciales Tutorización Trabajo Fin de Grado	12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>	<b>12</b>		

#### ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL

Descripción	Horas
Otras actividades no presenciales Desarrollo del TFG	260
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>	<b>258</b>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN</b>	<b>30</b>
<b>TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE</b>	<b>300</b>

## ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

Escenario A  
Se mantienen las actividades formativas de manera presencial de acuerdo con las condiciones de presencialidad que se establezcan.  
Escenario B  
Se adaptarán las actividades formativas a la modalidad no presencial mediante el empleo de las herramientas online.

### PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

Escenario A  
Mientras las condiciones de presencialidad lo permitan, se realizarán defesas presenciales ante los tribunales, cumpliendo todos los requisitos de seguridad, aforos y distanciamiento social  
Escenario B  
La evaluación se llevará a cabo constituyendo Tribunales evaluadores que harán uso de medios electrónicos. Con objeto de minimizar problemas derivados de la utilización de medios electrónicos el Tribunal constituido tendrá en consideración la propuesta del tutor en la calificación del Trabajo.

### CONTENIDOS

Los contenidos serán los inicialmente previstos, no modificándose sustancialmente las competencias adquiridas  
En el caso de TFGs experimentales, si se pasara a escenario B, se permitirá la adaptación de los mismos para compensar dicha experimentabilidad con trabajos alternativos de cálculo, desarrollos teóricos, simulaciones u otros de características similares.

### TUTORÍAS

En ambos escenarios, las tutorías serán realizadas mediante alguno de los medios siguientes:  
- Correos electrónicos.  
- Conversaciones síncronas vía Google Meet, BBB, MS TEAM o similar para la resolución de dudas específicas





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Graduado/a en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Escuela de Ingenierías Industriales
<b>Asignatura:</b>	Trabajo Fin de Grado (Ing. Diseño Ind. y Desarrollo del Producto)
<b>Código:</b>	414
<b>Tipo:</b>	Trabajo fin de estudios
<b>Materia:</b>	Trabajo Fin de Grado
<b>Módulo:</b>	Trabajo Fin de Grado
<b>Experimentalidad:</b>	Teórica
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	4
<b>Semestre:</b>	2
<b>Nº Créditos:</b>	12
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	300
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	0
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	0
<b>Página web de la asignatura:</b>	

## EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	EXPRESIÓN GRÁFICA, DISEÑO Y PROYECTOS
<b>Área:</b>	EXPRESIÓN GRÁFICA EN LA INGENIERÍA

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: PATRICIA MORA SEGADO	patmora@uma.es	951952280	3.088.D Despacho - E. INGENIERÍAS	

## RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

No existen recomendaciones específicas para esta asignatura, pero el alumno debería tener cursadas las asignaturas relacionadas con la temática del TFG elegido y haber adquirido con anterioridad los fundamentos necesarios para abordarlo

## CONTEXTO

El TFG, como materia recogida en los planes de estudio creados al amparo del R.D. 1393/2007, de las Memorias de Verificación y adscrita a todas las Áreas de Conocimiento con docencia en la titulación correspondiente, supone una obligatoriedad para el estudiante de cara a la obtención de su titulación universitaria y, para las Áreas de Conocimiento como partícipes de la docencia en la titulación. Así mismo supone la profundización y aplicación de los conocimientos adquiridos durante la carrera a un problema técnico, de ahí su gran importancia para la formación integral del estudiante.

## COMPETENCIAS

### 6 Competencias específicas. TRABAJO FIN DE GRADO

#### TFG

- 6.1** Capacidad de realizar un ejercicio original individualmente, presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto de Ingeniería de Diseño y Desarrollo de Producto de naturaleza profesional en el que se sintetizan las competencias adquiridas en las enseñanzas

### 7 Competencias generales y básicas. COMPETENCIAS BASICAS RD 1393

#### BASICAS RD 1393

- 7.1** Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de la Rama Industrial 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 la Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto
- 7.2** 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 la Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto
- 7.3** Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes en el campo de la Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- 7.4** Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
- 7.5** Que los estudiantes hayan desarrollado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

### Nuevo bloque temático

- El contenido del TFG puede referirse a:
  - Trabajos empíricos: Análisis del problema
  - Proyectos de diseño y/o fabricación o artísticos: Definición de objetivos
  - Estudios técnicos, organizativos y económicos: Planificación y gestión del trabajo
  - Análisis y resolución de casos prácticos reales.
  - Tareas y prácticas asociadas con el tema central del TFG

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |







- Otros trabajos, no ajustados a los tipos anteriores, que correspondan a la oferta de los Departamentos y/o Centros o de los propios estudiantes, según el apartado siguiente.

2. Los TFG podrán consistir, además de lo indicado en el punto anterior, en:

- Proyectos de Ingeniería, basados en la elaboración de documentos que permitan la fabricación de un equipo o serie de ellos, o la ejecución de una instalación u obra industrial.
- Desarrollo de una idea prototipo de laboratorio o concepto que constituya una contribución a las Técnicas Industriales o necesidades de producción, comercialización o servicios.
- La realización de estudios técnico-económicos o informáticos relativos a la gestión y explotación de instalaciones.
- Todos aquellos estudios o desarrollos que signifiquen aportación de Técnica y/o Diseño como nuevos planteamientos, y posibles soluciones, a problemas y/o necesidades de nuestro entorno.
- Trabajo científico, que debe cumplir los requisitos de originalidad y relevancia, sobre un tema propio de las asignaturas consideradas en el Plan de Estudios vigente.

3. El desarrollo del TFG constará de las siguientes fases:

- Análisis del problema
- Definición de objetivos
- Planificación y gestión del trabajo
- Tareas y prácticas asociadas con el tema central del TFG
- Desarrollo del trabajo
- Análisis de los resultados obtenidos
- Documentación del trabajo
- Indicar, en los casos posibles, líneas futuras de trabajo o de investigación del trabajo desarrollado
- Exposición y defensa del trabajo

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

### Actividades presenciales

#### Otras actividades presenciales

Otras actividades presenciales

### Actividades no presenciales

#### Actividades prácticas

- Realización de diseños
- Desarrollo y evaluación de proyectos

## ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

### Actividades de evaluación presenciales

#### Actividades de evaluación del estudiante

Realización de trabajos y/o proyectos

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

## PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

No existen actividades de evaluación previas comunes a todos los alumnos que cursan esta materia, pero el tutor del TFG indicará al alumno tutorizado la forma de revisión y evaluación del trabajo realizado previamente a la presentación del mismo ante el tribunal.

El TFG será evaluado por un Tribunal creado a tal efecto, en el cual se procederá a la evaluación mediante defensa pública ante el tribunal universitario correspondiente. El tribunal de TFG valorará los siguientes apartados:

\*\* Aspectos formales de la memoria (20%)

- Adecuación a las especificaciones y normas de estilo
- Correcta especificación de la bibliografía
- Redacción y ausencia de errores

\*\* Calidad del trabajo- Contenido (50%)

- Originalidad y complejidad
- Nivel de objetivos alcanzados
- Metodología empleada
- Soporte de las conclusiones
- Uso adecuado de las referencias bibliográficas

\*\* Calidad de la defensa (30%)

- Claridad de la exposición
- Capacidad de síntesis
- Respuesta a las cuestiones planteadas por el Tribunal

Los alumnos con reconocimiento de estudiantes a tiempo parcial y de deportista universitario de alto nivel tienen el mismo procedimiento de evaluación que el resto de estudiantes

El Tribunal de Evaluación (sin la presencia del tutor y en deliberación secreta), teniendo en cuenta lo indicado en el artículo 7.2 y 7.3, y los aspectos formales (20%), el contenido (50%) y la defensa (30%) realizada por el estudiante, emitirá una nota numérica para cada uno de los tres apartados anteriores en el acta de calificaciones, que deberá ponderarse para obtener la nota media de cada miembro del tribunal. La calificación final será el resultado de la media ponderada de las puntuaciones otorgadas por los miembros del tribunal, con expresión de un decimal, añadiendo una calificación cualitativa según la escala oficial establecida.

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el art. 5 del Real Decreto 1125/2003 de 5 de septiembre (BOE 18 de septiembre), por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





Sistema de calificaciones:

0.0 - 4.9 Suspenso

5.0 - 6.9 Aprobado

7.0 - 8.9 Notable

9.0 - 10.0 Sobresaliente

La mención de Matrícula de Honor podrá ser otorgada a los estudiantes que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. Su número no podrá exceder del 5% de los alumnos matriculados en una materia en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso sólo se podrá conceder una sola Matrícula de Honor.

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

### Básica

Bibliografía específica relacionada con la temática del TFG desarrollado

EPS. Reglamento del Trabajo Fin de Grado. www.politecnica.uma.es

http://www.uma.es/media/tinyimages/file/Reglamento\_TFG\_-\_EPS\_-\_Ed\_2014-11-14.pdf

Norma UNE 157001:2014 que rige los criterios generales sobre redacción y realización de Proyectos Técnicos

## DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

### ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Otras actividades presenciales	12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>	<b>12</b>		

### ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL

Descripción	Horas
Realización de diseños	200
Desarrollo y evaluación de proyectos	60
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>	<b>258</b>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN</b>	<b>30</b>
<b>TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE</b>	<b>300</b>

## ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

Escenario A, semipresencial:

Se mantienen las actividades formativas de manera presencial de acuerdo con las condiciones de presencialidad que se establezcan.

Escenario B, completamente on-line:

Se adaptarán las actividades formativas a la modalidad no presencial mediante el empleo de las herramientas online.

### PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

Escenario A

Mientras las condiciones de presencialidad lo permitan, se realizarán defensas presenciales ante los tribunales, cumpliendo todos los requisitos de seguridad, aforos y distanciamiento social

Escenario B

La evaluación se llevará a cabo constituyendo Tribunales evaluadores que harán uso de medios electrónicos. Con objeto de minimizar problemas derivados de la utilización de medios electrónicos el Tribunal constituido tendrá en consideración la propuesta del tutor en la calificación del Trabajo.

### CONTENIDOS

En ambos escenarios, las tutorías serán realizadas mediante alguno de los medios siguientes:

- Correos electrónicos.

- Conversaciones síncronas vía Google Meet, BBB, MS TEAM o similar para la resolución de dudas específicas. Los contenidos serán los inicialmente previstos, no modificándose sustancialmente las competencias adquiridas

En el caso de TFGs experimentales, si se pasara a escenario B, se permitirá la adaptación de los mismos para compensar dicha experimentabilidad con trabajos alternativos de cálculo, desarrollos teóricos, simulaciones u otros de características similares.





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

### DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Graduado/a en Ingeniería en Tecnologías Industriales por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Escuela de Ingenierías Industriales
<b>Asignatura:</b>	Proyecto Fin de Grado
<b>Código:</b>	442
<b>Tipo:</b>	Trabajo fin de estudios
<b>Materia:</b>	Proyecto Fin de Grado
<b>Módulo:</b>	Módulo de Proyecto de Fin de Grado (MPFG)
<b>Experimentalidad:</b>	Teórica
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	4
<b>Semestre:</b>	2
<b>Nº Créditos:</b>	12
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	300
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	0
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	0
<b>Página web de la asignatura:</b>	<a href="https://eii.cv.uma.es/">https://eii.cv.uma.es/</a> <a href="https://www.uma.es/escuela-de-ingenierias-industriales/info/26070/reglamentos-y-normativa-eii/">https://www.uma.es/escuela-de-ingenierias-industriales/info/26070/reglamentos-y-normativa-eii/</a>

### EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	EXPRESIÓN GRÁFICA, DISEÑO Y PROYECTOS
<b>Área:</b>	PROYECTOS DE INGENIERÍA

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: ALFONSO GAGO CALDERON	agago@uma.es	951952268	2.103.D Despacho - E. INGENIERÍAS	

### RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

Los requisitos que el alumno debe cumplir para poder matricularse en la asignatura "Proyecto Fin de Grado" así como los requerimientos para su defensa, están referidos en la normativa de desarrollo del reglamento de Trabajo Fin de Grado de la UMA para los Grados impartidos en la Escuela de Ingenierías Industriales de esta Universidad. Asimismo, este reglamento contempla indicaciones sobre la estructura, formato y características formales de la Memoria y el resto de documentos que se puedan presentar para su justificación (presupuestos, mediciones, planos, anexos y pliegos de condiciones) y sobre el proceso de presentación y la defensa. Se recomienda su consulta.

### CONTEXTO

El Proyecto Fin de Grado canaliza funcionalmente las competencias generales de la titulación. Consiste en un trabajo autónomo, individual, que cada estudiante debe realizar bajo las directrices de uno o dos tutores que actúan como facilitadores del proceso de aprendizaje y dinamizadores de su desarrollo. La figura del tutor principal, en todo caso, será responsable de establecer las especificaciones y objetivos concretos del TFE, de orientar al estudiante en su desarrollo y de velar por el cumplimiento de los objetivos fijados.

### COMPETENCIAS

#### 1 Competencias generales y básicas. Competencias generales del título

##### Competencias generales

- G1** Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Industrial.
- G2** Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos industriales, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales
- G3** Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinares.
- G4** Comprender el impacto de la ingeniería industrial en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable.
- G5** Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- G6** Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional.
- G7** Incorporar nuevas tecnologías y herramientas de la Ingeniería Industrial en sus actividades profesionales.
- G8** Capacidad de trabajar en un entorno bilingüe (inglés-español).
- G9** Organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones de proyectos y equipos humanos.
- G10** Capacidad para generar nuevas ideas (creatividad).

#### 2 Competencias específicas. Competencias específicas del título

##### Competencias de las Tecnologías Específicas de la Orden Ministerial CIN/351/2009

- TE30** Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería Industrial de naturaleza profesional en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas.

### CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





## Definición

El Proyecto Fin de Grado consiste en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la titulación, de naturaleza profesional y en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas.

## Oferta General

La relación de tutores y temas de la Oferta General se hará pública en el tablón de anuncios de la Escuela.

## Oferta Específica

Propuestas de PFG fruto del mutuo acuerdo tutor-alumno.

## Inscripción

Proceso de reconocimiento y asignación de un tema y tutor de PFG a un alumno.

## Defensa

Presentación de la memoria del PFG y defensa pública del mismo ante un tribunal.

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

### Actividades presenciales

#### Otras actividades presenciales

Otras actividades presenciales Tutorización Proyecto Fin de Grado

### Actividades no presenciales

#### Otras actividades no presenciales

Otras actividades no presenciales Desarrollo del Proyecto

## ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

### Actividades de evaluación no presenciales

#### Actividades de evaluación de la asignatura con participación alumnos

Otras actividades no presenciales eval.asignatura: Preparación y ensayo de la defensa del PFG

### Actividades de evaluación presenciales

#### Actividades de evaluación de la asignatura con participación alumnos

Otras actividades eval.asignatura: Defensa pública del PFG

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Aplicar los conocimientos adquiridos en las diferentes materias a la resolución de problemas en el ámbito de la ingeniería de la titulación de forma rigurosa y metódica.

Relacionar los conocimientos adquiridos en las diferentes materias de los estudios de grado integrándolos y sintetizándolos.

Defender soluciones adoptadas frente a otras alternativas posibles con argumentos y valoraciones.

Mostrar capacidad de comunicación oral y escrita.

## PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Cada alumno deberá exponer públicamente el contenido del PFG durante un tiempo no superior a 20 minutos.

Terminada la exposición, los miembros del Tribunal podrán formularle públicamente al alumno las aclaraciones o preguntas que consideren oportunas. Salvo en casos excepcionales aceptados explícitamente por el presidente del tribunal, cada uno de los miembros del tribunal deberá limitarse a un máximo de 5 minutos en su turno de intervención, excluyendo el tiempo requerido por el alumno para contestar. El orden de intervención de los miembros del TCPFG será: vocal, tutor, presidente.

El procedimiento de calificación a seguir será el siguiente:

A) En primer lugar los miembros del Tribunal debatirán sobre la exposición realizada por el alumno sin hacer referencia a calificaciones, destacando los aspectos que les hayan resultado más significativos.

B) A continuación, sin la presencia del tutor y en deliberación secreta, cada miembro del Tribunal emitirá de manera individualizada y razonada, una calificación numérica de 0 a 10, teniendo en cuenta para ello el Contenido Técnico (calidad del trabajo realizado, presentación escrita de la memoria y otros méritos), la Presentación del PFG y la Discusión con el Tribunal.

La ponderación de estos aspectos se realizará en base a:

50% Calidad Técnica de Trabajo (Complejidad, innovación, impacto,...)

20% Calidad de la Memoria Escrita (Redacción, gráficos tablas, bibliografía, Planos, Presupuestos,...)

30% Presentación, Exposición Oral y Discusión con el Tribunal (Expresión oral, presentación, comunicación, capacidad de síntesis,...)

C) Por último, se calculará, con precisión de una cifra decimal, la media aritmética ponderada de las calificaciones emitidas. A continuación se traducirá la calificación obtenida a una calificación normalizada, según el siguiente baremo:

Menos de 5,0: Suspenso.

Entre 5,0 y 6,9 puntos: Aprobado.

Entre 7,0 y 8,9 puntos: Notable.

Entre 9,0 y 10,0 puntos: Sobresaliente.

Cada Tribunal podrá proponer la mención de Matrícula de Honor a los TFE que haya obtenido una calificación igual o superior a 9,0.

Se comunicará públicamente la calificación, si así lo autoriza el estudiante.

Al estudiante que reciba la calificación de suspenso se le hará llegar un informe motivado, así como a su tutor.

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





El Tribunal de Evaluación levantará un acta de evaluación en la que deberá recoger las calificaciones de cada estudiante. Dicha acta deberá ser firmada por el secretario del Tribunal, que será el encargado de elaborarla y remitirla, en tiempo y forma, a la Secretaría de la Escuela.

Una vez concluidas todas las evaluaciones de TFE de una convocatoria, el Coordinador procederá a asignar las Matrículas de Honor a los alumnos que, habiendo obtenido calificación de sobresaliente y estando propuestos para la mención ¿Matrícula de Honor¿, hayan obtenido la mayor calificación numérica. Como máximo se asignarán tantas Matrículas de Honor en una convocatoria como permita la Normativa de la UMA a tales efectos. En el caso de que haya varios alumnos con la misma puntuación optando a una Matrícula de Honor, se resolverá a favor del mejor expediente académico.

Las calificaciones otorgadas al TFE serán trasladadas al acta administrativa oficial de la asignatura del TFE que irá firmada por el coordinador de TFE de la titulación.

Los estudiantes podrán recurrir su calificación final del TFE, en un plazo máximo de dos días hábiles desde su notificación mediante solicitud dirigida a la CTFG.

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

### Básica

Normativa de desarrollo del reglamento del Trabajo Fin de Grado de la UMA en los Grados impartidos en la Escuela de Ingenierías Industriales  
Reglamento del Trabajo Fin de Grado de la Universidad de Málaga

## DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

### ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Otras actividades presenciales Tutorización Proyecto Fin de Grado	12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>	<b>12</b>		

### ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL

Descripción	Horas
Otras actividades no presenciales Desarrollo del Proyecto	258
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>	<b>258</b>

### TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN

30

### TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE

300

## ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

Escenario A  
Se mantienen las actividades formativas de manera presencial de acuerdo con las condiciones que se establezcan para este tipo de interrelaciones.  
Escenario B  
Se adaptarán las actividades formativas a la modalidad no presencial mediante el empleo de las herramientas de comunicación on-line.

### PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

Escenario A  
Mientras las condiciones de presencialidad lo permitan, se realizarán defensas presenciales ante tribunales elegidos para este fin, cumpliendo todos los requisitos de seguridad, aforos y distanciamiento social.  
Escenario B  
La evaluación se llevará a cabo constituyendo Tribunales evaluadores que harán uso de medios electrónicos. Con objeto de minimizar problemas derivados de la utilización de medios electrónicos el Tribunal constituido tendrá en consideración la propuesta del tutor en la calificación del Trabajo.

### CONTENIDOS

Los contenidos serán los inicialmente previstos, no modificándose sustancialmente las competencias adquiridas.  
En el caso de TFGs experimentales, si se pasara al escenario B, se permitirá la adaptación/revisión de los mismos para compensar dicha experimentabilidad con trabajos alternativos de cálculo, desarrollos teóricos, simulaciones u otros de características similares.

### TUTORÍAS

En ambos escenarios, las tutorías serán realizadas mediante alguno de los medios siguientes:  
- Correos electrónicos.

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

---

- Conversaciones síncronas mediante plataformas como Google Meet, BBB, MS TEAM o similar para la resolución de dudas específicas.





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

### DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Graduado/a en Ingeniería Mecánica por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Escuela de Ingenierías Industriales
<b>Asignatura:</b>	Trabajo Fin de Grado (Ingeniería Mecánica)
<b>Código:</b>	415
<b>Tipo:</b>	Trabajo fin de estudios
<b>Materia:</b>	Trabajo Fin de Grado
<b>Módulo:</b>	Trabajo Fin de Grado
<b>Experimentalidad:</b>	Teórica
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	4
<b>Semestre:</b>	2
<b>Nº Créditos:</b>	12
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	300
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	0
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	0
<b>Página web de la asignatura:</b>	<a href="https://www.uma.es/escuela-de-ingenierias-industriales/info/104573/informacion-general-sobre-el-trabajo-fin-de-grado/">https://www.uma.es/escuela-de-ingenierias-industriales/info/104573/informacion-general-sobre-el-trabajo-fin-de-grado/</a>

### EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	INGENIERÍA CIVIL, DE MATERIALES Y FABRICACIÓN			
<b>Área:</b>	CIENCIA DE LOS MATERIALES E INGENIERÍA METALÚRGICA			
<b>Nombre y Apellidos</b>	<b>Mail</b>	<b>Teléfono Laboral</b>	<b>Despacho</b>	<b>Horario Tutorías</b>
Coordinador/a: DANIEL CAMAS PEÑA	dcp@uma.es	951952303	1.510.D Despacho - E. INGENIERÍAS	

### RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

Haber adquirido con anterioridad los fundamentos necesarios para abordar el TFG, habiendo elegido las asignaturas optativas más adecuadas a la temática elegida para dicho TFG.

### CONTEXTO

El TFG, como materia recogida en los planes de estudio creados al amparo del R.D. 1393/2007, de las Memorias de Verificación y adscrita a todas las Áreas de Conocimiento con docencia en la titulación correspondiente, supone una obligatoriedad para el estudiante de cara a la obtención de su titulación universitaria y, para las Áreas de Conocimiento como partícipes de la docencia en la titulación. Así mismo supone la profundización y aplicación de los conocimientos adquiridos durante la carrera a un problema técnico, de ahí su gran importancia para la formación integral del estudiante.

El TFG es la materia que concluye el plan de estudios de los Títulos oficiales de Grado de la EII y consiste en un trabajo autónomo e individual que cada estudiante realizará bajo la orientación de un tutor, quien actuará como dinamizador y facilitador del proceso de aprendizaje.

El TFG deberá estar orientado a la aplicación de las competencias generales asociadas a la titulación, a capacitar para la búsqueda, gestión, organización e interpretación de datos relevantes, normalmente de su área de estudio, para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica, tecnológica o ética, y que facilite el desarrollo de un pensamiento y juicio crítico, lógico y creativo.

Los detalles se pueden consultar en el Reglamento de Trabajo Fin de Grado de la Escuela de Ingenierías Industriales:  
[https://www.uma.es/media/files/Nuevo\\_Reglamento\\_EII\\_v1.6.pdf](https://www.uma.es/media/files/Nuevo_Reglamento_EII_v1.6.pdf)

### COMPETENCIAS

#### 2 Competencias específicas. COMPETENCIAS ESPECIFICAS OM CIN/351/2009

##### MODULOS

#### 4 COMPETENCIAS DEL TRABAJO FIN DE GRADO

- 2.4.1** Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería Industrial de naturaleza profesional en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas.

#### 4 Competencias generales y básicas. COMPETENCIAS BASICAS RD1393

- 4.1** Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de la Ingeniería Mecánica y de la rama Industrial 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 la Ingeniería Mecánica y de la rama Industrial
- 4.2** 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 la Ingeniería Mecánica y de la rama Industrial
- 4.3** Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes en el campo de la Ingeniería Mecánica y de la rama Industrial para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- 4.4** Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





- 4.5** Que los estudiantes hayan desarrollado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

### Contenidos TFG

- El contenido del TFG puede referirse a:
  - Trabajos empíricos.
  - Proyectos de diseño y/o fabricación o artísticos.
  - Estudios técnicos, organizativos y económicos.
  - Análisis y resolución de casos prácticos reales.
  - Otros trabajos, no ajustados a los tipos anteriores, que correspondan a la oferta de los Departamentos y/o Centros o de los propios estudiantes, según el apartado siguiente.
- Los TFG podrán consistir, además de lo indicado en el punto anterior, en:
  - Proyectos de Ingeniería, basados en la elaboración de documentos que permitan la fabricación de un equipo o serie de ellos, o la ejecución de una instalación u obra industrial.
  - Desarrollo de una idea prototipo de laboratorio o concepto que constituya una contribución a las Técnicas Industriales o necesidades de producción, comercialización o servicios.
  - La realización de estudios técnico-económicos o informáticos relativos a la gestión y explotación de instalaciones.
  - Todos aquellos estudios o desarrollos que signifiquen aportación de Técnica y/o Diseño como nuevos planteamientos, y posibles soluciones, a problemas y/o necesidades de nuestro entorno.
  - Trabajo científico, que debe cumplir los requisitos de originalidad y relevancia, sobre un tema propio de las asignaturas consideradas en el Plan de Estudios vigente.
- El desarrollo del TFG constará de las siguientes fases:
  - Análisis del problema.
  - Definición de objetivos.
  - Planificación y gestión del trabajo.
  - Tareas y prácticas asociadas con el tema central del TFG.
  - Desarrollo del trabajo.
  - Análisis de los resultados obtenidos.
  - Documentación del trabajo.
  - Exposición y defensa del trabajo.

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

### Actividades presenciales

#### Otras actividades presenciales

Otras actividades presenciales

### Actividades no presenciales

#### Actividades prácticas

Desarrollo y evaluación de proyectos

## ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

### Actividades de evaluación presenciales

#### Actividades de evaluación del estudiante

Realización de trabajos y/o proyectos: DEFENSA DEL TFG

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Extraídos de las competencias:

2.4.1 Haber realizado, presentado y defendido ante un tribunal universitario un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería Industrial de naturaleza profesional en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas.

4.1 Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de la Ingeniería Mecánica y de la rama Industrial 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 la Ingeniería Mecánica y de la rama Industrial.

4.2 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 la Ingeniería Mecánica y de la rama Industrial.

4.3 Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes en el campo de la Ingeniería Mecánica y de la rama Industrial para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

4.4 Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

4.5 Que los estudiantes hayan desarrollado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Como resultado del aprendizaje, se comprobará que el alumno:

- Analiza el problema y define los objetivos del TFG.
- Integra correctamente en el proyecto el contenido formativo y la práctica.
- Elabora correctamente el trabajo.

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |







- Redacta adecuadamente la documentación correspondiente al TFG.
- Expone y defiende correctamente el TFG ante el tribunal correspondiente.

## PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Se procederá a la evaluación mediante la entrega del TFG y su posterior defensa pública ante el tribunal universitario correspondiente. El tribunal de TFG valorará los siguientes apartados:

- \*\* Aspectos formales de la memoria (20%)**
- Adecuación a las especificaciones y normas de estilo.
  - Correcta especificación de la bibliografía.
  - Redacción y ausencia de errores.

- \*\* Calidad del trabajo-Contenido (50%)**
- Originalidad y complejidad.
  - Nivel de objetivos alcanzados.
  - Metodología empleada.
  - Soporte de las conclusiones.
  - Uso adecuado de las referencias bibliográficas.

- \*\* Calidad de la defensa (30%)**
- Claridad de la exposición.
  - Capacidad de síntesis.
  - Respuesta a las cuestiones planteadas por el Tribunal.

Los alumnos con reconocimiento de estudiantes a tiempo parcial y de deportista universitario de alto nivel tienen el mismo procedimiento de evaluación que el resto de estudiantes.

El Tribunal de Evaluación (sin la presencia del tutor y en deliberación secreta), teniendo en cuenta lo indicado en el artículo 7.2 y 7.3, y los aspectos formales (20%), el contenido (50%) y la defensa (30%) realizada por el estudiante, emitirá una nota numérica para cada uno de los tres apartados anteriores en el acta de calificaciones, que deberá ponderarse para obtener la nota media de cada miembro del tribunal. La calificación final será el resultado de la media ponderada de las puntuaciones otorgadas por los miembros del tribunal, con expresión de un decimal, añadiendo una calificación cualitativa según la siguiente escala: 0-4.9: Suspenso (SUS); 5.0-6.9: Aprobado (APR); 7.0-8.9: Notable (NOT) y 9.0-10: Sobresaliente (SOB).

Cada Tribunal podrá proponer la mención "Matrícula de Honor" (MH) al TFG que haya obtenido una calificación igual o superior a 9.0.

Todos los detalles están en el Reglamento de Trabajo de Fin de Grado de la Escuela de Ingenierías Industriales:  
[https://www.uma.es/media/files/Nuevo\\_Reglamento\\_EII\\_v1.6.pdf](https://www.uma.es/media/files/Nuevo_Reglamento_EII_v1.6.pdf)

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

### Básica

- EII. Reglamento de Trabajo/Proyecto de Fin de Grado de la Escuela de Ingenierías Industriales.  
[https://www.uma.es/media/files/Nuevo\\_Reglamento\\_EII\\_v1.6.pdf](https://www.uma.es/media/files/Nuevo_Reglamento_EII_v1.6.pdf)
- RD 1125/2003 de 5 de septiembre por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de validez en todo el territorio nacional.
- RD 1393/2007 de 29 de octubre por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. BOE nº 260

## DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

### ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Otras actividades presenciales	12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>	<b>12</b>		

### ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL

Descripción	Horas
Desarrollo y evaluación de proyectos	260
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>	<b>258</b>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN</b>	<b>30</b>
<b>TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE</b>	<b>300</b>

## ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

### SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

Escenario A  
Se mantienen las actividades formativas de manera presencial de acuerdo con las condiciones de presencialidad que se establezcan.  
Escenario B  
Se adaptarán las actividades formativas a la modalidad no presencial mediante el empleo de las herramientas online.

#### PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

Escenario A  
Mientras las condiciones de presencialidad lo permitan, se realizarán defensas presenciales ante los tribunales, cumpliendo todos los requisitos de seguridad, aforos y distanciamiento social.  
Escenario B  
La evaluación se llevará a cabo constituyendo Tribunales evaluadores que harán uso de medios electrónicos. Con objeto de minimizar problemas derivados de la utilización de medios electrónicos el Tribunal constituido tendrá en consideración la propuesta del tutor en la calificación del Trabajo.

#### CONTENIDOS

Los contenidos serán los inicialmente previstos, no modificándose sustancialmente las competencias adquiridas.  
En el caso de TFGs experimentales, si se pasara a escenario B, se permitirá la adaptación de los mismos para compensar dicha experimentabilidad con trabajos alternativos de cálculo, desarrollos teóricos, simulaciones u otros de características similares.

#### TUTORÍAS

En ambos escenarios, las tutorías serán realizadas mediante alguno de los medios siguientes:  
- Correos electrónicos.  
- Conversaciones síncronas vía Google Meet, BBB, MS TEAM o similar para la resolución de dudas específicas.



## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

### SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

#### DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Graduado/a en Ingeniería Mecánica + Graduado/a en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Escuela de Ingenierías Industriales
<b>Asignatura:</b>	Trabajo Fin de Grado (Ingeniería Mecánica)
<b>Código:</b>	425
<b>Tipo:</b>	Trabajo fin de estudios
<b>Materia:</b>	Trabajo Fin de Grado
<b>Módulo:</b>	MATERIA TRABAJO FIN DE GRADO
<b>Experimentalidad:</b>	Teórica
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	4
<b>Semestre:</b>	2
<b>Nº Créditos:</b>	12
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	300
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	0
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	0
<b>Página web de la asignatura:</b>	<a href="https://www.uma.es/escuela-de-ingenierias-industriales/info/104573/informacion-general-sobre-el-trabajo-fin-de-grado/">https://www.uma.es/escuela-de-ingenierias-industriales/info/104573/informacion-general-sobre-el-trabajo-fin-de-grado/</a>

#### EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	INGENIERÍA CIVIL, DE MATERIALES Y FABRICACIÓN			
<b>Área:</b>	CIENCIA DE LOS MATERIALES E INGENIERÍA METALÚRGICA			
<b>Nombre y Apellidos</b>	<b>Mail</b>	<b>Teléfono Laboral</b>	<b>Despacho</b>	<b>Horario Tutorías</b>
Coordinador/a: DANIEL CAMAS PEÑA	dcp@uma.es	951952303	1.510.D Despacho - E. INGENIERÍAS	

#### RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

Haber adquirido con anterioridad los fundamentos necesarios para abordar el TFG, habiendo elegido las asignaturas optativas más adecuadas a la temática elegida para dicho TFG.

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





## CONTEXTO

El TFG, como materia recogida en los planes de estudio creados al amparo del R.D. 1393/2007, de las Memorias de Verificación y adscrita a todas las Áreas de Conocimiento con docencia en la titulación correspondiente, supone una obligatoriedad para el estudiante de cara a la obtención de su titulación universitaria y, para las Áreas de Conocimiento como participantes de la docencia en la titulación. Así mismo supone la profundización y aplicación de los conocimientos adquiridos durante la carrera a un problema técnico, de ahí su gran importancia para la formación integral del estudiante.

El TFG es la materia que concluye el plan de estudios de los Títulos oficiales de Grado de la EII y consiste en un trabajo autónomo e individual que cada estudiante realizará bajo la orientación de un tutor, quien actuará como dinamizador y facilitador del proceso de aprendizaje.

El TFG deberá estar orientado a la aplicación de las competencias generales asociadas a la titulación, a capacitar para la búsqueda, gestión, organización e interpretación de datos relevantes, normalmente de su área de estudio, para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica, tecnológica o ética, y que facilite el desarrollo de un pensamiento y juicio crítico, lógico y creativo.

Los detalles se pueden consultar en el Reglamento de Trabajo Fin de Grado de la Escuela de Ingenierías Industriales:  
[https://www.uma.es/media/files/Nuevo\\_Reglamento\\_EII\\_v1.6.pdf](https://www.uma.es/media/files/Nuevo_Reglamento_EII_v1.6.pdf)

## COMPETENCIAS

### 2 Competencias específicas. COMPETENCIAS ESPECIFICAS OM CIN/351/2009

#### MODULOS

#### 4 COMPETENCIAS DEL TRABAJO FIN DE GRADO

- 2.4.1** Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería Industrial de naturaleza profesional en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas.

### 4 Competencias generales y básicas. COMPETENCIAS BASICAS RD1393

- 4.1** Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de la Ingeniería Mecánica y de la rama Industrial 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 la Ingeniería Mecánica y de la rama Industrial
- 4.2** 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 la Ingeniería Mecánica y de la rama Industrial
- 4.3** Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes en el campo de la Ingeniería Mecánica y de la rama Industrial para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- 4.4** Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
- 4.5** Que los estudiantes hayan desarrollado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

### Contenidos TFG

- El contenido del TFG puede referirse a:
  - Trabajos empíricos.
  - Proyectos de diseño y/o fabricación o artísticos.
  - Estudios técnicos, organizativos y económicos.
  - Análisis y resolución de casos prácticos reales.
  - Otros trabajos, no ajustados a los tipos anteriores, que correspondan a la oferta de los Departamentos y/o Centros o de los propios estudiantes, según el apartado siguiente.
- Los TFG podrán consistir, además de lo indicado en el punto anterior, en:
  - Proyectos de Ingeniería, basados en la elaboración de documentos que permitan la fabricación de un equipo o serie de ellos, o la ejecución de una instalación u obra industrial.
  - Desarrollo de una idea prototipo de laboratorio o concepto que constituya una contribución a las Técnicas Industriales o necesidades de producción, comercialización o servicios.
  - La realización de estudios técnico-económicos o informáticos relativos a la gestión y explotación de instalaciones.
  - Todos aquellos estudios o desarrollos que signifiquen aportación de Técnica y/o Diseño como nuevos planteamientos, y posibles soluciones, a problemas y/o necesidades de nuestro entorno.
  - Trabajo científico, que debe cumplir los requisitos de originalidad y relevancia, sobre un tema propio de las asignaturas consideradas en el Plan de Estudios vigente.
- El desarrollo del TFG constará de las siguientes fases:
  - Análisis del problema.
  - Definición de objetivos.
  - Planificación y gestión del trabajo.
  - Tareas y prácticas asociadas con el tema central del TFG.
  - Desarrollo del trabajo.
  - Análisis de los resultados obtenidos.
  - Documentación del trabajo.
  - Exposición y defensa del trabajo.

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

### Actividades presenciales

#### Otras actividades presenciales

Otras actividades presenciales

### Actividades no presenciales

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





## Actividades prácticas

Desarrollo y evaluación de proyectos

## ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

### Actividades de evaluación presenciales

#### Actividades de evaluación del estudiante

Realización de trabajos y/o proyectos: DEFENSA DEL TFG

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Extraídos de las competencias:

2.4.1 Haber realizado, presentado y defendido ante un tribunal universitario un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería Industrial de naturaleza profesional en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas.

4.1 Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de la Ingeniería Mecánica y de la rama Industrial 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 la Ingeniería Mecánica y de la rama Industrial.

4.2 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 la Ingeniería Mecánica y de la rama Industrial.

4.3 Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes en el campo de la Ingeniería Mecánica y de la rama Industrial para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

4.4 Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

4.5 Que los estudiantes hayan desarrollado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Como resultado del aprendizaje, se comprobará que el alumno:

- Analiza el problema y define los objetivos del TFG.
- Integra correctamente en el proyecto el contenido formativo y la práctica.
- Elabora correctamente el trabajo.
- Redacta adecuadamente la documentación correspondiente al TFG.
- Expone y defiende correctamente el TFG ante el tribunal correspondiente.

## PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Se procederá a la evaluación mediante la entrega del TFG y su posterior defensa pública ante el tribunal universitario correspondiente. El tribunal de TFG valorará los siguientes apartados:

#### \*\* Aspectos formales de la memoria (20%)

- Adecuación a las especificaciones y normas de estilo.
- Correcta especificación de la bibliografía.
- Redacción y ausencia de errores.

#### \*\* Calidad del trabajo-Contenido (50%)

- Originalidad y complejidad.
- Nivel de objetivos alcanzados.
- Metodología empleada.
- Soporte de las conclusiones.
- Uso adecuado de la referencias bibliográficas.

#### \*\* Calidad de la defensa (30%)

- Claridad de la exposición.
- Capacidad de síntesis.
- Respuesta a las cuestiones planteadas por el Tribunal.

Los alumnos con reconocimiento de estudiantes a tiempo parcial y de deportista universitario de alto nivel tienen el mismo procedimiento de evaluación que el resto de estudiantes.

El Tribunal de Evaluación (sin la presencia del tutor y en deliberación secreta), teniendo en cuenta lo indicado en el artículo 7.2 y 7.3, y los aspectos formales (20%), el contenido (50%) y la defensa (30%) realizada por el estudiante, emitirá una nota numérica para cada uno de los tres apartados anteriores en el acta de calificaciones, que deberá ponderarse para obtener la nota media de cada miembro del tribunal. La calificación final será el resultado de la media ponderada de las puntuaciones otorgadas por los miembros del tribunal, con expresión de un decimal, añadiendo una calificación cualitativa según la siguiente escala: 0-4.9: Suspenso (SUS); 5.0-6.9: Aprobado (APR); 7.0-8.9: Notable (NOT) y 9.0-10: Sobresaliente (SOB).

Cada Tribunal podrá proponer la mención "Matrícula de Honor" (MH) al TFG que haya obtenido una calificación igual o superior a 9.0.

Todos los detalles están en el Reglamento de Trabajo de Fin de Grado de la Escuela de Ingenierías Industriales:  
[https://www.uma.es/media/files/Nuevo\\_Reglamento\\_EII\\_v1.6.pdf](https://www.uma.es/media/files/Nuevo_Reglamento_EII_v1.6.pdf)

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

### Básica

- EII. Reglamento de Trabajo/Proyecto de Fin de Grado de la Escuela de Ingenierías Industriales.  
[https://www.uma.es/media/files/Nuevo\\_Reglamento\\_EII\\_v1.6.pdf](https://www.uma.es/media/files/Nuevo_Reglamento_EII_v1.6.pdf)  
RD 1125/2003 de 5 de septiembre por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

universitarias de validez en todo el territorio nacional.

RD 1393/2007 de 29 de octubre por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. BOE nº 260

### DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

#### ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Otras actividades presenciales	12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>	<b>12</b>		

#### ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL

Descripción	Horas
Desarrollo y evaluación de proyectos	260
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>	<b>258</b>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN</b>	<b>30</b>
<b>TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE</b>	<b>300</b>

### ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19

#### ACTIVIDADES FORMATIVAS

Escenario A

Se mantienen las actividades formativas de manera presencial de acuerdo con las condiciones de presencialidad que se establezcan.

Escenario B

Se adaptarán las actividades formativas a la modalidad no presencial mediante el empleo de las herramientas online.

#### PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

Escenario A

Mientras las condiciones de presencialidad lo permitan, se realizarán defensas presenciales ante los tribunales, cumpliendo todos los requisitos de seguridad, aforos y distanciamiento social.

Escenario B

La evaluación se llevará a cabo constituyendo Tribunales evaluadores que harán uso de medios electrónicos. Con objeto de minimizar problemas derivados de la utilización de medios electrónicos el Tribunal constituido tendrá en consideración la propuesta del tutor en la calificación del Trabajo.

#### CONTENIDOS

Los contenidos serán los inicialmente previstos, no modificándose sustancialmente las competencias adquiridas.

En el caso de TFGs experimentales, si se pasara a escenario B, se permitirá la adaptación de los mismos para compensar dicha experimentabilidad con trabajos alternativos de cálculo, desarrollos teóricos, simulaciones u otros de características similares.

#### TUTORÍAS

En ambos escenarios, las tutorías serán realizadas mediante alguno de los medios siguientes:

- Correos electrónicos.
- Conversaciones sincrónicas vía Google Meet, BBB, MS TEAM o similar para la resolución de dudas específicas.





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Graduado/a en Ingeniería Mecánica + Graduado/a en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Escuela de Ingenierías Industriales
<b>Asignatura:</b>	Trabajo Fin de Grado (Ing. Diseño Ind. y Desarrollo del Producto)
<b>Código:</b>	515
<b>Tipo:</b>	Trabajo fin de estudios
<b>Materia:</b>	Trabajo Fin de Grado
<b>Módulo:</b>	MATERIA TRABAJO FIN DE GRADO
<b>Experimentalidad:</b>	Teórica
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	5
<b>Semestre:</b>	2
<b>Nº Créditos:</b>	12
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	300
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	0
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	0
<b>Página web de la asignatura:</b>	

## EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	EXPRESIÓN GRÁFICA, DISEÑO Y PROYECTOS
<b>Área:</b>	EXPRESIÓN GRÁFICA EN LA INGENIERÍA

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: PATRICIA MORA SEGADO	patmora@uma.es	951952280	3.088.D Despacho - E. INGENIERÍAS	

## RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

No existen recomendaciones específicas para esta asignatura, pero el alumno debería tener cursadas las asignaturas relacionadas con la temática del TFG elegido y haber adquirido con anterioridad los fundamentos necesarios para abordarlo

## CONTEXTO

El TFG, como materia recogida en los planes de estudio creados al amparo del R.D. 1393/2007, de las Memorias de Verificación y adscrita a todas las Áreas de Conocimiento con docencia en la titulación correspondiente, supone una obligatoriedad para el estudiante de cara a la obtención de su titulación universitaria y, para las Áreas de Conocimiento como partícipes de la docencia en la titulación. Así mismo supone la profundización y aplicación de los conocimientos adquiridos durante la carrera a un problema técnico, de ahí su gran importancia para la formación integral del estudiante.

## COMPETENCIAS

### 6 Competencias específicas. TRABAJO FIN DE GRADO

#### TFG

- 6.1** Capacidad de realizar un ejercicio original individualmente, presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto de Ingeniería de Diseño y Desarrollo de Producto de naturaleza profesional en el que se sintetizan las competencias adquiridas en las enseñanzas

### 7 Competencias generales y básicas. COMPETENCIAS BÁSICAS RD 1393

#### BÁSICAS RD 1393

- 7.1** Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de la Rama Industrial 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 la Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto
- 7.2** 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 la Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto
- 7.3** Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes en el campo de la Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- 7.4** Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
- 7.5** Que los estudiantes hayan desarrollado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

### Nuevo bloque temático

- El contenido del TFG puede referirse a:
  - Trabajos empíricos: Análisis del problema
  - Proyectos de diseño y/o fabricación o artísticos: Definición de objetivos
  - Estudios técnicos, organizativos y económicos: Planificación y gestión del trabajo
  - Análisis y resolución de casos prácticos reales.
  - Tareas y prácticas asociadas con el tema central del TFG

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





- Otros trabajos, no ajustados a los tipos anteriores, que correspondan a la oferta de los Departamentos y/o Centros o de los propios estudiantes, según el apartado siguiente.

2. Los TFG podrán consistir, además de lo indicado en el punto anterior, en:

- Proyectos de Ingeniería, basados en la elaboración de documentos que permitan la fabricación de un equipo o serie de ellos, o la ejecución de una instalación u obra industrial.
- Desarrollo de una idea prototipo de laboratorio o concepto que constituya una contribución a las Técnicas Industriales o necesidades de producción, comercialización o servicios.
- La realización de estudios técnico-económicos o informáticos relativos a la gestión y explotación de instalaciones.
- Todos aquellos estudios o desarrollos que signifiquen aportación de Técnica y/o Diseño como nuevos planteamientos, y posibles soluciones, a problemas y/o necesidades de nuestro entorno.
- Trabajo científico, que debe cumplir los requisitos de originalidad y relevancia, sobre un tema propio de las asignaturas consideradas en el Plan de Estudios vigente.

3. El desarrollo del TFG constará de las siguientes fases:

- Análisis del problema
- Definición de objetivos
- Planificación y gestión del trabajo
- Tareas y prácticas asociadas con el tema central del TFG
- Desarrollo del trabajo
- Análisis de los resultados obtenidos
- Documentación del trabajo
- Indicar, en los casos posibles, líneas futuras de trabajo o de investigación del trabajo desarrollado
- Exposición y defensa del trabajo

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

### Actividades presenciales

#### Otras actividades presenciales

Otras actividades presenciales

### Actividades no presenciales

#### Actividades prácticas

- Realización de diseños
- Desarrollo y evaluación de proyectos

## ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

### Actividades de evaluación presenciales

#### Actividades de evaluación del estudiante

Realización de trabajos y/o proyectos

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

## PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

No existen actividades de evaluación previas comunes a todos los alumnos que cursan esta materia, pero el tutor del TFG indicará al alumno tutorizado la forma de revisión y evaluación del trabajo realizado previamente a la presentación del mismo ante el tribunal.

El TFG será evaluado por un Tribunal creado a tal efecto, en el cual se procederá a la evaluación mediante defensa pública ante el tribunal universitario correspondiente. El tribunal de TFG valorará los siguientes apartados:

\*\* Aspectos formales de la memoria (20%)

- Adecuación a las especificaciones y normas de estilo
- Correcta especificación de la bibliografía
- Redacción y ausencia de errores

\*\* Calidad del trabajo- Contenido (50%)

- Originalidad y complejidad
- Nivel de objetivos alcanzados
- Metodología empleada
- Soporte de las conclusiones
- Uso adecuado de las referencias bibliográficas

\*\* Calidad de la defensa (30%)

- Claridad de la exposición
- Capacidad de síntesis
- Respuesta a las cuestiones planteadas por el Tribunal

Los alumnos con reconocimiento de estudiantes a tiempo parcial y de deportista universitario de alto nivel tienen el mismo procedimiento de evaluación que el resto de estudiantes

El Tribunal de Evaluación (sin la presencia del tutor y en deliberación secreta), teniendo en cuenta lo indicado en el artículo 7.2 y 7.3, y los aspectos formales (20%), el contenido (50%) y la defensa (30%) realizada por el estudiante, emitirá una nota numérica para cada uno de los tres apartados anteriores en el acta de calificaciones, que deberá ponderarse para obtener la nota media de cada miembro del tribunal. La calificación final será el resultado de la media ponderada de las puntuaciones otorgadas por los miembros del tribunal, con expresión de un decimal, añadiendo una calificación cualitativa según la escala oficial establecida.

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el art. 5 del Real Decreto 1125/2003 de 5 de septiembre (BOE 18 de septiembre), por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





Sistema de calificaciones:

0.0 - 4.9 Suspenso

5.0 - 6.9 Aprobado

7.0 - 8.9 Notable

9.0 - 10.0 Sobresaliente

La mención de Matrícula de Honor podrá ser otorgada a los estudiantes que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. Su número no podrá exceder del 5% de los alumnos matriculados en una materia en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso sólo se podrá conceder una sola Matrícula de Honor.

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

### Básica

Bibliografía específica relacionada con la temática del TFG desarrollado

EPS. Reglamento del Trabajo Fin de Grado. www.politecnica.uma.es

http://www.uma.es/media/tinyimages/file/Reglamento\_TFG\_-\_EPS\_-\_Ed\_2014-11-14.pdf

Norma UNE 157001:2014 que rige los criterios generales sobre redacción y realización de Proyectos Técnicos

## DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

### ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Otras actividades presenciales	12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>	<b>12</b>		

### ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL

Descripción	Horas
Realización de diseños	200
Desarrollo y evaluación de proyectos	60
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>	<b>258</b>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN</b>	<b>30</b>
<b>TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE</b>	<b>300</b>

## ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

Escenario A, semipresencial:

Se mantienen las actividades formativas de manera presencial de acuerdo con las condiciones de presencialidad que se establezcan.

Escenario B, completamente on-line:

Se adaptarán las actividades formativas a la modalidad no presencial mediante el empleo de las herramientas online.

### PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

Escenario A

Mientras las condiciones de presencialidad lo permitan, se realizarán defensas presenciales ante los tribunales, cumpliendo todos los requisitos de seguridad, aforos y distanciamiento social

Escenario B

La evaluación se llevará a cabo constituyendo Tribunales evaluadores que harán uso de medios electrónicos. Con objeto de minimizar problemas derivados de la utilización de medios electrónicos el Tribunal constituido tendrá en consideración la propuesta del tutor en la calificación del Trabajo.

### CONTENIDOS

En ambos escenarios, las tutorías serán realizadas mediante alguno de los medios siguientes:

- Correos electrónicos.

- Conversaciones síncronas vía Google Meet, BBB, MS TEAM o similar para la resolución de dudas específicas. Los contenidos serán los inicialmente previstos, no modificándose sustancialmente las competencias adquiridas

En el caso de TFGs experimentales, si se pasara a escenario B, se permitirá la adaptación de los mismos para compensar dicha experimentabilidad con trabajos alternativos de cálculo, desarrollos teóricos, simulaciones u otros de características similares.







# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Graduado/a en Ingeniería Química por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Facultad de Ciencias
<b>Asignatura:</b>	Física I
<b>Código:</b>	102
<b>Tipo:</b>	Formación básica
<b>Materia:</b>	Física
<b>Módulo:</b>	Formación básica
<b>Experimentalidad:</b>	69 % teórica y 31 % práctica
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	1
<b>Semestre:</b>	1
<b>Nº Créditos:</b>	6
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	150
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	72
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	30
<b>Página web de la asignatura:</b>	

## EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	FÍSICA APLICADA I
<b>Área:</b>	FÍSICA APLICADA (I)

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
--------------------	------	------------------	----------	------------------

Coordinador/a: JOSE JAVIER MARTINEZ SERRANO	javiermserrano@uma.es	952137282	-	
---	-----------------------	-----------	---	--

## RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

Por tratarse de una asignatura de primer curso de Universidad, no tiene asignados prerrequisitos académicos específicos. No obstante, para poder seguir la asignatura de manera satisfactoria, es deseable haber cursado Matemáticas y Física en los cursos de Bachillerato. Asimismo, es recomendable cursar de forma simultánea, y con aprovechamiento, la asignatura de Cálculo del primer semestre.

Se recomienda al estudiante adquirir un hábito de trabajo diario. Cada clase debería estar acompañada después en casa, al menos, de un tiempo equivalente de trabajo personal. Por un lado, debería conseguirse una comprensión adecuada del tema explicado en clase, con ayuda de los libros recomendados; y por otro lado, deberían resolverse los problemas propuestos relacionados con la lección explicada.

## CONTEXTO

Esta asignatura tiene un carácter de formación básica.

Además de pretender un conocimiento básico de los conceptos y leyes de la Mecánica, así como de los conceptos básicos en Fluidos, Medios Continuos, Ondas y Termodinámica, su estudio es más que conveniente para desarrollar las necesarias habilidades en la resolución de problemas.

## COMPETENCIAS

- 1 Competencias generales y básicas. Las actividades docentes del Grado en Ingeniería Química deben permitir adquirir las competencias generales establecidas en el RD. 1393/2007, en las Órdenes Ministeriales de 9 de febrero de 2009 y recomendadas por la Conferencia Española de Directores y Decanos de Ingeniería Química (CODDIQ), elevadas en la actualidad al Consejo de Coordinación Universitaria para la regulación profesional del Ingeniero Químico.**

**Basicas (CB: Competencia Basica)**

**CB05** Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

**Genéricas de Ingeniería Química (CG: Competencia Genérica)**

**CG03** Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

**CG04** Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.

- 2 Competencias específicas. Las Órdenes Ministeriales de 9 de febrero de 2009 establecen asimismo que los planes de estudio deberán incluir como mínimo tres grupos de competencias: formación básica, común a la rama industrial y de tecnología específica, así como un trabajo de fin de grado. Junto a ellas se han incluido las competencias que se desarrollaran en los módulos y materias obligatorios y optativos, las cuales se han catalogado empleando las iniciales del módulo para facilitar su identificación.**

**Formación básica**

**CFB0** 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.

- 3 Competencias transversales. Las actividades docentes del Grado en Ingeniería Química deben permitir adquirir las competencias transversales recomendadas por la Conferencia de Directores y Decanos de Ingeniería Química (CODDIQ)**

**Transversales (CT: Competencia Transversal)**

**CT03** Resolución de problemas

**CT04** Toma de decisión

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





- CT07** Razonamiento crítico
- CT09** Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- CT10** Aprendizaje autónomo
- CT11** Adaptación a nuevas situaciones

## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

### Temario

- 1.- Introducción: Magnitudes físicas, unidades y medidas.
- 2.- Cinemática y Dinámica de la partícula.
- 3.- Trabajo y Energía. Leyes de conservación.
- 4.- Sistemas de partículas.
- 5.- Sólido rígido.
- 6.- Elasticidad.
- 7.- Oscilador
- 8.- Fluidos.
- 9.- Conceptos básicos de Termodinámica.
- 10.- Primer Principio de la Termodinámica.
- 11.- Segundo Principio de la Termodinámica.

### Prácticas de Laboratorio

El alumno realizará (voluntariamente) cinco prácticas de la siguiente lista:

- 1.- Péndulo simple.
- 2.- Péndulo compuesto.
- 3.- Estudio de la caída libre de un cuerpo.
- 4.- Determinación de la constante elástica de un muelle.
- 5.- Determinación de densidades mediante el principio de Arquímedes.
- 6.- Determinación de la viscosidad por el método de Stokes.
- 7.- Movimiento de un fluido en régimen laminar.
- 8.- Plano estático.
- 9.- Plano dinámica.
- 10.- Momento de Inercia.
11. Máquina de Atwood

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

### Actividades presenciales

#### Actividades expositivas

Lección magistral

#### Actividades prácticas en aula docente

Resolución de problemas

#### Actividades prácticas en instalaciones específicas

Prácticas en laboratorio

## ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

A partir de estas actividades formativas, y con el objetivo de llegar a las competencias generales y específicas detalladas en la guía, buscamos los siguientes resultados del aprendizaje:

- a) Adquirir una comprensión de los conceptos y leyes básicos de la Mecánica, Fluidos y Termodinámica.
- b) Adquirir la capacidad de resolver problemas relacionados con los contenidos de la materia.

Criterios de evaluación:

Pretenden determinar el grado de comprensión de la materia estudiada, a través de la resolución de problemas. Para ello, se realizarán pruebas objetivas (exámenes) de tipo práctico (resolución de problemas).

## PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

En las convocatorias ordinarias, el alumno obtendrá una calificación que será combinación de la puntuación obtenida en una evaluación continua y final.

Primera convocatoria ordinaria:

Evaluación continua (25%)

Esta evaluación se compone de:

- Prácticas de laboratorio (10%)
  - Evaluaciones de los conocimientos, competencias y capacidades del alumno en relación con la asignatura a lo largo del cuatrimestre:
- Pruebas de control escrita, según un calendario, dependiente de la coordinación con el resto de asignaturas, que se anunciará al comienzo del curso (15%)

Evaluación final (75%).

La evaluación consiste esencialmente en una prueba escrita, que podrá incluir los siguientes elementos:

- Cuestiones de desarrollo sobre los conceptos teóricos de la materia.
- Un test de elección múltiple sobre aspectos tanto teóricos como aplicados, en el que las respuestas correctas puntúan positivamente y las incorrectas negativamente.
- Resolución de problemas de aplicación de la materia estudiada durante el curso.

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





## SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

- Segunda convocatoria ordinaria:
- Prácticas de laboratorio (10%)
  - Examen escrito (90 %).

**OBSERVACIONES:**

- Para aprobar la asignatura, el alumno deberá aprobar el examen final.
- Si el alumno no hace el examen final, la calificación en el Acta será de "No Presentado".
- En las convocatorias extraordinarias la evaluación será final, y consistirá en una única prueba escrita (100%).

### BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

**Básica**

Física Universitaria, 12ª ed.; D. Young y R. A. Freedman, 12ª ed., Pearson Educación, ISBN: 978-607-442-288-7  
Física para la Ciencia y la Tecnología (vol. 1) 6ª ed.; TIPLER, Paul A. & MOSCA, Gene, ISBN: 8429144102

### DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

#### ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Lección magistral	42	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Resolución de problemas	6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas en laboratorio	12	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>		<b>60</b>	

#### ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL

Descripción	Horas
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>	<b>75</b>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN</b>	<b>15</b>
<b>TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE</b>	<b>150</b>

### ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19

#### ACTIVIDADES FORMATIVAS

**ESCENARIO A (SEMIPRESENCIAL)**

Clases presenciales para los grupos presenciales.  
Clases online (si la conectividad lo permite) para los grupos no presenciales.  
Material auto-contenido de cada bloque temático y ejercicios.  
Tareas específicas para cada bloque temático que el alumno entregará en el campus virtual.

**ESCENARIO B (NO PRESENCIAL)**

Clases online (si la conectividad lo permite) y material auto-contenido (presentaciones y ejercicios).  
Entrega de actividades (ejercicios) en el campus virtual.

#### PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

**ESCENARIO A (SEMIPRESENCIAL)**

1ª Convocatoria ordinaria:  
Las prácticas contribuyen con un 10 % a la nota final.  
Examen a mitad del cuatrimestre, que según las circunstancias podrá ser presencial u online. Contribuye con un 15 % a la nota final.  
Examen final, que según las circunstancias podrá ser presencial u online, y que constituirá un 75 % de la nota final.

2ª Convocatoria ordinaria:  
Las prácticas contribuyen con un 10 % a la nota final.  
Examen presencial u online (según las circunstancias), que supondrá un 90 % de la nota.

Convocatorias extraordinarias:  
Examen presencial u online (100 % de la nota).

**ESCENARIO B (NO PRESENCIAL)**

**Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887**

**Verificable en : https://sede.uma.es/web/guest/verifica**

**FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |**

**FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |**





## 1º Convocatoria ordinaria:

Las prácticas contribuyen con un 10 % a la nota final.

Examen online parcial (parcial 1) de aproximadamente la mitad de los contenidos de la asignatura que deberá ser superado con una nota mínima de 3 puntos (sobre 10). Elimina materia. Este examen supondrá el 45 % de la nota final.

Examen online parcial (parcial 2) de los contenidos de la segunda mitad de la asignatura, que supondrá el 45 % de la nota final. Es condición necesaria para poder realizar este examen obtener una nota mínima de 3 puntos (sobre 10) en el examen parcial 1.

Examen final de los contenidos de toda la asignatura. Este examen es obligatorio para aquellos alumnos que hayan obtenido una nota inferior a 3 puntos (sobre 10) en el primer examen online parcial. Aquellos alumnos que hayan superado el examen parcial 1 pueden presentarse a este examen en lugar de al examen parcial 2. El examen final contribuirá con un 90 % a la nota final.

## 2º Convocatoria ordinaria:

Las prácticas contribuirán con un 10 % a la nota final

Examen online o presencial, que contribuirá al 90 % de la nota.

## Convocatoria extraordinaria:

Examen final (100 % de la nota).

## CONTENIDOS

Los contenidos teóricos y prácticos previstos en la guía docente no sufrirán modificación tanto en el escenario A como B.

## TUTORÍAS

Tutorías virtuales individuales o en grupos reducidos previo acuerdo con el profesor por correo electrónico o videoconferencia.





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Graduado/a en Ingeniería Química por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Facultad de Ciencias
<b>Asignatura:</b>	Física II
<b>Código:</b>	107
<b>Tipo:</b>	Formación básica
<b>Materia:</b>	Física
<b>Módulo:</b>	Formación básica
<b>Experimentalidad:</b>	69 % teórica y 31 % práctica
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	1
<b>Semestre:</b>	2
<b>Nº Créditos:</b>	6
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	150
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	72
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	30
<b>Página web de la asignatura:</b>	

## EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	FÍSICA APLICADA I
<b>Área:</b>	FÍSICA APLICADA (I)

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
--------------------	------	------------------	----------	------------------

Coordinador/a: HASSAN LYAMANI	hlyamani@uma.es	-	-	-
-------------------------------	-----------------	---	---	---

## RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

Para poder seguir la asignatura de manera satisfactoria, es deseable haber cursado Matemáticas y Física en los cursos de Bachillerato. Asimismo, debe haberse cursado la asignatura de Física I del primer semestre.

## CONTEXTO

Las asignaturas de Física, en las carreras de ingeniería y en casi todas las de ciencias, son de carácter básico y fundamental, pues dotan al estudiante de los conocimientos propios de la materia, pero también de destrezas que le permitan abordar con éxito otras asignaturas de la titulación.

La asignatura Física II estudia, con un enfoque teórico-práctico, los efectos de las cargas tanto en reposo (electrostática) como en movimiento (campo magnético), así como la corriente continua y la interacción de ambos campos en las ondas electromagnéticas. Utiliza los conceptos de fuerza y energía previamente desarrollados en Física I, y utiliza herramientas matemáticas introducidas en la asignatura de Cálculo. Sirve de base para otras asignaturas de la titulación relacionadas con los fundamentos eléctricos.

## COMPETENCIAS

**1 Competencias generales y básicas. Las actividades docentes del Grado en Ingeniería Química deben permitir adquirir las competencias generales establecidas en el RD. 1393/2007, en las Ordenes Ministeriales de 9 de febrero de 2009 y recomendadas por la Conferencia Española de Directores y Decanos de Ingeniería Química (CODDIQ), elevadas en la actualidad al Consejo de Coordinación Universitaria para la regulación profesional del Ingeniero Químico.**

**Básicas (CB: Competencia Básica)**

- CB01** Poseer y comprender conocimientos en el área de la Ingeniería Química, 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.
- CB02** Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro del ámbito de la Ingeniería Química.
- CB03** Ser capaz de reunir e interpretar datos relevantes, tanto en el ámbito de la Ingeniería Química como en ámbitos relacionados, para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas de interés social, científico o ético.
- CB04** Capacidad para transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CB05** Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

**Genéricas de Ingeniería Química (CG: Competencia Genérica)**

- CG03** Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- CG04** Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.
- CG10** Capacidad para trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

**2 Competencias específicas. Las Ordenes Ministeriales de 9 de febrero de 2009 establecen asimismo que los planes de estudio deberán incluir como mínimo tres grupos de competencias: formación básica, común a la rama industrial y de tecnología específica, así como un trabajo de fin de grado. Junto a ellas se han incluido las competencias que se desarrollaran en los módulos y materias obligatorios y optativos, las cuales se han catalogado empleando las iniciales del módulo para facilitar su identificación.**

**Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887**

**Verificable en : https://sede.uma.es/web/guest/verifica**

**FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |**

**FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |**





## Formación básica

- CFB0** 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.
- 3 Competencias transversales. Las actividades docentes del Grado en Ingeniería Química deben permitir adquirir las competencias transversales recomendadas por la Conferencia de Directores y Decanos de Ingeniería Química (CODDIO)**  
**Transversales (CT: Competencia Transversal)**
- CT01** Capacidad de análisis y síntesis
- CT02** Capacidad de organizar y planificar
- CT03** Resolución de problemas
- CT04** Toma de decisión
- CT05** Trabajo en equipo
- CT07** Razonamiento crítico
- CT09** Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- CT10** Aprendizaje autónomo
- CT11** Adaptación a nuevas situaciones
- CT06** Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar

## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

### Electrostática

- 1.- Conceptos fundamentales en electricidad
- 1.- Campo eléctrico en distribuciones continuas de carga
- 2.- Potencial eléctrico.
- 3.- Condensadores, dieléctricos y energía electrostática.

### Corriente eléctrica

- 4.- Corriente eléctrica.
- 5.- Circuitos de corriente continua

### Campo magnético

- 6.- Efectos del Campo Magnético.
- 7.- determinación de Campos Magnéticos
- 8.- Inducción electromagnética
- 9.- Magnetismo en la materia

### Optica

- 10.- Ecuaciones de Maxwell y Ondas electromagnéticas.
- 11.- Luz. Fenómenos ópticos

### Prácticas de Laboratorio

- Se realizaran Practicas de entre las siguientes:
- Estudio experimental de la ley de Coulomb.
  - Estudio de la carga y descarga de un condensador.
  - Determinación de los parámetros característicos de una pila.
  - Determinación de los parámetros característicos de un termistor.
  - Influencia de los parámetros geométricos en la resistencia de conductores
  - Caracterización de una disolución electrolítica.
  - Estudio del campo magnético generado por bobinas coaxiales. Condición de Helmholtz.
  - Estudio de la ley de Ampère de la fuerza magnetica sobre un hilo de corriente.
  - Fenómenos de inducción electromagnética.
  - Determinación de la curva tensión-corriente de una unidad de electrólisis PEM.
  - Estudio de una pila de combustible de hidrógeno PEM
  - Análisis de circuitos de corriente continua
  - Estudio del comportamiento ohmico o no-ohmico de un conductor
  - Medida de la focal de una lente convergente.
  - Análisis de espectros de emisión de gases.
  - Interferencia de Young por doble rendija.
  - Difracción de Fraunhofer por una rendija simple.
  - Redes de difracción.
  - Determinación de resistencias de disoluciones electrolíticas

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

### Actividades presenciales

#### Actividades expositivas

Lección magistral 1.3 CG03

#### Actividades prácticas en aula docente

Resolución de problemas 1.4 CG04

Otras actividades prácticas 3.9 CT09

## ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





El alumno debe de aprender a resolver problemas de la asignatura y desarrollar el razonamiento crítico. Ser capaz de interpretar datos y elaborar informes, analizar, interpretar, organizar y sintetizar. Comprender, desarrollar y aplicar los conceptos básicos del electromagnetismo.

El proceso de evaluación se centrará en el control de la capacidades del alumno en los resultados del aprendizaje indicados más arriba.

## PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

En las convocatorias ordinarias, el alumno obtendrá una calificación que será combinación de la puntuación obtenida en una evaluación continua y final.

Primera convocatoria ordinaria:

Evaluación continua (25%)

Esta evaluación se compone de:

- Prácticas de laboratorio (10%)
  - Evaluaciones de los conocimientos, competencias y capacidades del alumno en relación con la asignatura a lo largo del cuatrimestre:
- Pruebas de control escrita, según un calendario, dependiente de la coordinación con el resto de asignaturas, que se anunciará al comienzo del curso (15%)

Evaluación final (75%).

La evaluación consiste esencialmente en una prueba escrita, que podrá incluir los siguientes elementos:

- Cuestiones de desarrollo sobre los conceptos teóricos de la materia.
- Un test de elección múltiple sobre aspectos tanto teóricos como aplicados, en el que las respuestas correctas puntúan positivamente y las incorrectas negativamente.
- Resolución de problemas de aplicación de la materia estudiada durante el curso.

Segunda convocatoria ordinaria:

- Prácticas de laboratorio (10%)
- Examen escrito (90 %).

OBSERVACIONES:

- Para aprobar la asignatura, el alumno deberá aprobar el examen final.
- Si el alumno no hace el examen final, la calificación en el Acta será de "No Presentado".
- En las convocatorias extraordinarias la evaluación será final, y consistirá en una única prueba escrita (100%).

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

**Básica**

Física Universitaria.; Sears, F.W; Zemansky, M,W; Young, H.D.  
Campos y Ondas Electromagnéticas; Lorrain y Corson  
Física; D. Halliday, R. Resnick  
Física para Ciencias e ingeniería; Fishbane, Gasiorowicz, Thornton  
Física; Tipler

## DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

### ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Lección magistral 1.3 CG03	42	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Resolución de problemas 1.4 CG04	6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Otras actividades prácticas 3.9 CT09	12	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>	<b>60</b>		

### ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL

Descripción	Horas
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>	<b>75</b>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN</b>	<b>15</b>
<b>TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE</b>	<b>150</b>

## ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





## ESCENARIO A: Docencia bimodal

Actividades presenciales: Lecciones magistrales en clase de grupos reducidos, según las directrices de seguridad sanitarias.

Prácticas de laboratorio: Prácticas habilitadas en grupos reducidos. Actividades no presenciales: resolución de problemas y pruebas de conocimiento.

## ESCENARIO B: Docencia no presencial

Lecciones magistrales mediante videoconferencia a través de diversas aplicaciones de manera síncrona o videos.

Prácticas de laboratorio: El alumno tendrá acceso a través del campus virtual a apuntes, videos y simulaciones de las prácticas.

Actividades prácticas: Resolución de problemas y pruebas de conocimiento.

## PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

### ESCENARIO A: Docencia bimodal

-Evaluación continua (25%): Entrega de Tareas a través del campus virtual (15%), prácticas de laboratorio (10%).

-Evaluación final (75%) (puede ser presencial o no presencial): examen que contendrá cuestiones tipo test y problemas.

### ESCENARIO B: Docencia no presencial

-Evaluación continua (25): Entrega de Tareas a través del campus virtual (15%), prácticas de laboratorio (10%).

-Evaluación final (75%): examen a través del campus virtual que contendrá cuestiones tipo test y problemas.

## CONTENIDOS

Los contenidos teóricos y prácticos previstos en la guía docente no sufrirán modificación tanto en el escenario A como B.

## TUTORÍAS

Tutorías virtuales individuales o en grupos reducidos previo acuerdo con el profesor por correo electrónico o videoconferencia.







# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Graduado/a en Ingeniería Química por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Facultad de Ciencias
<b>Asignatura:</b>	Termotecnia
<b>Código:</b>	210
<b>Tipo:</b>	Obligatoria
<b>Materia:</b>	Transmisión de Calor y Termotecnia
<b>Módulo:</b>	Comun a la Rama Industrial
<b>Experimentalidad:</b>	69 % teórica y 31 % práctica
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	2
<b>Semestre:</b>	2
<b>Nº Créditos:</b>	6
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	150
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	72
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	30
<b>Página web de la asignatura:</b>	

## EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	FÍSICA APLICADA I
<b>Área:</b>	FÍSICA APLICADA (I)

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: RAFAEL ROA CHAMORRO	rafaroa@uma.es	951953216	DFAIq2 Dpto. Física Aplicada I (Módulo de Química, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	
JUAN JOSE ALONSO PEREDA	jjalonso@uma.es	952132039	DFAIq2 Dpto. Física Aplicada I (Módulo de Química, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	

## RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

Para aprovechar el curso, es recomendable que el alumno haya aprobado las asignaturas del primer curso "Física I" y "Cálculo".

Antes de que comience el curso: se recomienda repasar con detalle los contenidos del bloque de Termodinámica de la asignatura "Física I" para que las clases puedan ser provechosas.

Durante el curso: se recomienda un ritmo continuo de estudio, invirtiendo una hora de estudio por cada hora de clase teórica recibida. Los problemas propuestos deben llevarse resueltos a la clase de problemas, donde se resuelven las dificultades o dudas que hayan surgido al tratar de resolverlos. Se recomienda completar los informes de prácticas en cada sesión de laboratorio tras cada visita al mismo.

Se recomienda hacer hincapié en la comprensión de los conceptos centrales de cada tema más que en la memorización de detalles. Se recomienda resolver los problemas partiendo de una hoja en blanco, sin echar mano de apuntes o libros.

## CONTEXTO

Véanse los datos de la asignatura en el apartado Descripción.

## COMPETENCIAS

- Competencias generales y básicas. Las actividades docentes del Grado en Ingeniería Química deben permitir adquirir las competencias generales establecidas en el RD. 1393/2007, en las Ordenes Ministeriales de 9 de febrero de 2009 y recomendadas por la Conferencia Española de Directores y Decanos de Ingeniería Química (CODDIQ), elevadas en la actualidad al Consejo de Coordinación Universitaria para la regulación profesional del Ingeniero Químico. Genéricas de Ingeniería Química (CG: Competencia Genérica)**
  - CG03** Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
  - CG04** Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.
  - CG10** Capacidad para trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
- Competencias específicas. Las Ordenes Ministeriales de 9 de febrero de 2009 establecen asimismo que los planes de estudio deberán incluir como mínimo tres grupos de competencias: formación básica, común a la rama industrial y de tecnología específica, así como un trabajo de fin de grado. Junto a ellas se han incluido las competencias que se desarrollaran en los módulos y materias obligatorios y optativos, las cuales se han catalogado empleando las iniciales del modulo para facilitar su identificación.**
  - Comun Rama Industrial**
    - CR10** Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.
- Competencias transversales. Las actividades docentes del Grado en Ingeniería Química deben permitir adquirir las competencias transversales recomendadas por la Conferencia de Directores y Decanos de Ingeniería Química (CODDIQ)**

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |



**Transversales (CT: Competencia Transversal)**

- CT01** Capacidad de análisis y síntesis  
**CT03** Resolución de problemas  
**CT07** Razonamiento crítico  
**CT09** Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica

**CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA****Fundamentos**

Conceptos básicos. Primer principio de la termodinámica. Sistemas simples compresibles. Volúmenes de control. Segundo principio de la termodinámica. Entropía.

**Aplicaciones**

Relaciones termodinámicas. Exergía. Ciclos de vapor. Ciclos de gas. Sistemas de refrigeración. Mezclas de gases ideales.

**Prácticas de laboratorio**

El alumno visita el laboratorio en cinco sesiones de dos horas. El alumno realizará experimentos de la siguiente lista:

- Calor específico de sólidos
- Calor latente de fusión del hielo
- Transmisión de calor por conducción
- Transmisión de calor por radiación
- Ley de Boyle
- Trabajo de un sistema simple
- Coeficiente adiabático del aire
- Compresibilidad del aire
- Presión de vapor de agua por debajo de 100°C
- Presión de vapor mediante presiones parciales
- Dilatación lineal de sólidos
- Barómetro de aire
- Equivalente mecánico del calor (tentativo)
- Coeficiente de Joule-Thomson (tentativo)
- Motor de Stirling (tentativo)

**ACTIVIDADES FORMATIVAS****Actividades presenciales****Actividades expositivas**

Lección magistral (lecciones teóricas más seminarios)

**Actividades prácticas en aula docente**

Resolución de problemas (clases prácticas de resolución de problemas)

**Actividades prácticas en instalaciones específicas**

Prácticas en laboratorio (clases prácticas de laboratorio)

**ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN****RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

El alumno deberá comprender el contenido de las lecciones expuestas en clase, ser capaz de resolver individualmente problemas relacionados con esos contenidos, y ser capaz de tomar medidas y analizar datos en experimentos propuestos en el laboratorio.

**PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN**

Primera convocatoria ordinaria:

La nota final se desglosa en tres pruebas: Prácticas de laboratorio (10% de la nota final), un examen parcial Midterm escrito a mitad del cuatrimestre (15%), y un examen Final escrito de toda la materia (75 %). El Midterm no elimina materia. Las dos primeras pruebas, aunque cuentan para la nota final, son voluntarias.

En las pruebas escritas el alumno debe demostrar su nivel de comprensión de los contenidos explicados en clase contestando preguntas conceptuales y resolviendo problemas. Para superar las Prácticas los alumnos, tras la realización de 5 sesiones de laboratorio, presentarán un cuaderno de prácticas que se evaluará como apto/no apto. Para que una prueba contribuya a la calificación final de la asignatura el alumno debe aprobarla (en el Midterm y en el Final: obtener una calificación mínima de 5 puntos sobre 10; en prácticas: obtener la calificación de apto).

Alumnos que se presenten a pruebas que cubran más del 25% de la nota final perderán la condición de "No presentado".

Segunda convocatoria ordinaria:

Si lo desea, el alumno conserva las calificaciones obtenidas en Prácticas (10%) y en el Midterm (15%). El resto de la nota final (75% si conserva las calificaciones de prácticas y del midterm, 100% en caso contrario) proviene de un examen Final escrito de toda la materia. En esta prueba escrita el alumno debe demostrar su nivel de comprensión de los contenidos explicados en clase contestando preguntas conceptuales y resolviendo problemas. Para que una prueba contribuya a la calificación final de la asignatura el alumno debe aprobarla (en el Midterm y en el Final: obtener una calificación mínima de 5 puntos sobre 10; en prácticas: obtener la calificación de apto).

Alumnos que se presenten a este Final perderán la condición de "No presentado".

Resto de convocatorias:

**Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887**

**Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>**

**FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |**

**FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |**





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

La nota final proviene en su totalidad de un examen Final escrito de toda la materia. En esta prueba escrita el alumno debe demostrar su nivel de comprensión de los contenidos explicados en clase contestando preguntas conceptuales y resolviendo problemas.

Alumnos que se presenten a este Final perderán la condición de "No presentado".

### BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

#### Básica

- Çengel, Y.A. y Boles, M.A. "Termodinámica", McGraw-Hill (cualquier edición)
- Elliott, J.R. y Lira, C.T., "Introductory Chemical Engineering Thermodynamics", Prentice-Hall (cualquier edición)
- Moran, M.J. y Shapiro, H.N., "Fundamentos de Termodinámica técnica", Reverté (cualquier edición)
- Smith, J.M., Van Ness, H.C. y Abbott, M.M., "Introducción a la Termodinámica en Ingeniería Química", McGraw-Hill (cualquier edición)

#### Complementaria

- Biel Gayé, J. "Formalismo y métodos de la Termodinámica", Reverté (cualquier edición)
- Engel, T. y Reid, P., "Thermodynamics, Statistical Thermodynamics, & Kinetics", Pearson (cualquier edición)
- Tester, J.W. y Modell, M., "Thermodynamics and its applications", Prentice-Hall (cualquier edición)
- Wark, K.W. y Richards, D.E., "Termodinámica", McGraw-Hill (cualquier edición)
- Zemansky, M.W. y Dittman, R.H., "Heat and Thermodynamics", McGraw-Hill (cualquier edición)

### DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

#### ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Lección magistral (lecciones teóricas más seminarios)	42	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Resolución de problemas (clases prácticas de resolución de problemas)	8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas en laboratorio (clases prácticas de laboratorio)	10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>	<b>60</b>		

#### ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL

Descripción	Horas
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>	<b>75</b>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN</b>	<b>15</b>
<b>TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE</b>	<b>150</b>

### ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19

#### ACTIVIDADES FORMATIVAS

##### ESCENARIO A (DOCENCIA BIMODAL):

Clases de teoría (grupo grande): estas clases se impartirán desde el aula asignada en presencia de los subgrupos rotatorios que organice el Vicedecanato de Ordenación Académica. El resto de los alumnos de los subgrupos rotatorios en línea accederán a estas sesiones en modo síncrono. El profesor dará información a los alumnos sobre cómo inscribirse en las clases en línea a través de Campus Virtual antes de que comience el periodo lectivo. El alumno tendrá prohibida la grabación y difusión de las clases síncronas, y la difusión de los materiales ofrecidos por el profesor.

Clases de problemas (grupo reducido): se impartirán presencialmente en el horario establecido.

Prácticas de laboratorio (grupo reducido): se impartirán presencialmente en las fechas previstas en el horario detallado respetando las distancias y medidas de seguridad. Al terminar cada sesión, cada alumno limpiará su puesto de trabajo con el material proporcionado por el profesor y el técnico de laboratorio.

Los alumnos que asistan a actividades presenciales (clases de teoría, problemas y laboratorio) deberán cumplir las medidas de seguridad impuestas por las autoridades sanitarias. El profesor podrá cancelar la clase in situ si juzga que no se cumplen todas las medidas de seguridad.

##### ESCENARIO B (DOCENCIA TEÓRICA EN LÍNEA Y PRÁCTICA PRESENCIAL):

Clases de teoría (grupo grande): se impartirán en línea y de forma síncrona en el horario establecido siguiendo el procedimiento descrito en el escenario A para los subgrupos rotatorios en línea.

Clases de problemas (grupo reducido): si las autoridades lo permiten, se impartirán presencialmente en el horario establecido. En caso contrario, se impartirán en línea siguiendo el procedimiento de las clases de teoría en el escenario B.

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





Prácticas de laboratorio (grupo reducido): igual que lo descrito en el escenario A.

## PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

ESCENARIOS A y B:

Las pruebas de evaluación escritas (Midterm y examen Final) se realizarán presencialmente siempre que las autoridades competentes lo permitan y dispongan de aulas/espacios suficientemente grandes. En caso contrario se realizarán a distancia.

En el formato a distancia, los alumnos descargarán en la página web de la asignatura en Campus Virtual un archivo PDF con las preguntas de la prueba de evaluación escrita correspondiente y entregarán las respuestas en el mismo formato (hojas manuscritas escaneadas). Para ello dispondrán de una franja horaria que se anunciará con antelación. Podrán usar apuntes y libros pero tendrán prohibido contactar con terceros durante el tiempo dedicado a la realización de la prueba.

El cuaderno de prácticas de laboratorio se entregará a través de la página de la asignatura en Campus Virtual dentro del periodo de docencia en todos los escenarios previstos.

## CONTENIDOS

Los contenidos de la asignatura serán los mismos en todos los escenarios previstos.

## TUTORÍAS

ESCENARIOS A y B:

Las tutorías se atienden telefónicamente en los horarios previstos sin cita previa. Previa cita, se podrán concertar sesiones en línea dentro de los horarios previstos.





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Graduado/a en Ingeniería Química por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Facultad de Ciencias
<b>Asignatura:</b>	Trabajo de Fin de Grado
<b>Código:</b>	417
<b>Tipo:</b>	Trabajo fin de estudios
<b>Materia:</b>	Trabajo de Fin de Grado
<b>Módulo:</b>	Trabajo de Fin de Grado
<b>Experimentalidad:</b>	Teórica
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	4
<b>Semestre:</b>	2
<b>Nº Créditos:</b>	12
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	300
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	0
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	0
<b>Página web de la asignatura:</b>	

## EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	INGENIERÍA QUÍMICA
<b>Área:</b>	INGENIERÍA QUÍMICA

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: JUANA MARIA ROSAS MARTINEZ	jmrosas@uma.es	952132038	DIQq1 Dpto. Ingeniería Química (Módulo de Química, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	
Coordinador/a: JUANA MARIA ROSAS MARTINEZ	jmrosas@uma.es	952132038	DIQq1 Dpto. Ingeniería Química (Módulo de Química, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	
CARLOS JIMENEZ GAMEZ	carlosj@uma.es	952134134	DEGb4 Dpto. Ecología y Geología (Módulo de Biología, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	
DAVID MARRERO LOPEZ	marrero@uma.es	952137057	DFAIq0 Dpto. Física Aplicada I (Módulo de Química, planta 0) - FAC. DE CIENCIAS	
ELENA NAVARRETE ASTORGA	enavarrete@uma.es	952131926	DFAIq2 Dpto. Física Aplicada I (Módulo de Química, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	
FRANCISCA CASTILLO RUEDA	fjcastillo@uma.es	951952283	2.094.D Despacho - E. INGENIERÍAS	
FRANCISCO DE P. MARTIN JIMENEZ	marjim@uma.es	952132037	DIQq1 Dpto. Ingeniería Química (Módulo de Química, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	
FRANCISCO JOSE GARCIA MATEOS	garciamateos@uma.e	32200	DIQq1 Dpto. Ingeniería Química (Módulo de Química, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	
FRANCISCO JOSE VELASCO RODRIGUEZ	fjvelascor@uma.es	951952266	2.532.D - E. INGENIERÍAS	
HASSAN LYAMANI	hlyamani@uma.es		-	
ISABEL BARROSO MARTIN	isabel.barroso@uma.e	952132373	-	
JAVIER SERON BARBA	jseron@uma.es	951952608	-	
JOSE LUIS MARTINEZ TORRES	joselmartinez@uma.e	951952612	2.007.L Despacho - E. INGENIERÍAS	
JOSE MIGUEL RODRIGUEZ MAROTO	maroto@uma.es	952131915	DAGTm0 Dpto. Álgebra, Geometría y Topología (Módulo de Matemáticas, planta 0) - FAC. DE CIENCIAS	
JOSE RAMON RAMOS	barrado@uma.es	952131922	DFAIq2 Dpto. Física	

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

**Departamento:**

**Área:**

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
BARRADO			Aplicada I (Módulo de Química, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	
JOSE RODRIGUEZ MIRASOL	mirasol@uma.es	951952385	2.113.D - E. INGENIERÍAS	
JUAN ANTONIO SEGURA CHECA	jsegura@uma.es	952137601	-	
JUAN MANUEL PAZ GARCIA	juanma.paz@uma.es	952131915	DIQq1 Dpto. Ingeniería Química (Módulo de Química, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	
LUIS JOSE ALEMANY ARREBOLA	luijo@uma.es	952131919	DIQq1 Dpto. Ingeniería Química (Módulo de Química, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	
M CRUZ LOPEZ ESCALANTE	mclopez@uma.es	952132037	DIQq1 Dpto. Ingeniería Química (Módulo de Química, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	
M VANESSA DOMINGUEZ BARROSO	vanesadominguez@uma.es	951952256	DIQq1 Dpto. Ingeniería Química (Módulo de Química, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	
M. ANGELES LARRUBIA VARGAS	mavargas@uma.es	952131919	DIQq1 Dpto. Ingeniería Química (Módulo de Química, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	
MARI CARMEN RECIO RUIZ	maricarmenrecioruiz@uma.es		-	
MARIA CONCEPCION HERRERA DELGADO	concepcionhd@uma.es	952131914	DIQq1 Dpto. Ingeniería Química (Módulo de Química, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	
MARIA JESUS LOPEZ BALDAN	mlb@uma.es	951952247	3.095.D - E. INGENIERÍAS	
MARIA JOSE VALERO ROMERO	mjvalero@uma.es	959152530	2.123.D Despacho - E. INGENIERÍAS	
MARIA VILLEN GUZMAN	mvillen@uma.es	952133449	DIQq1 Dpto. Ingeniería Química (Módulo de Química, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	
MARINA CORTES REYES	marinacr@uma.es	952133448	DIQq1 Dpto. Ingeniería Química (Módulo de Química, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	
MIGUEL ANGEL RODRIGUEZ CANO	marodriguez@uma.es		-	
Mª ANGELES GOMEZ DE LA TORRE	mgd@uma.es	952131877	DQICMq4 Dpto. Química Inorgánica, Cristalografía y Mineralogía (Módulo de Química, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	
PILAR PEREZ MUNOZ	pilarperez@uma.es	951952256	2.123.D Despacho - E. INGENIERÍAS	
RAFAEL ANTONIO GARCIA DELGADO	ragarcia@uma.es	952131916	DIQq1 Dpto. Ingeniería Química (Módulo de Química, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	
RAFAEL GONZALEZ GIL	rafaelgg@uma.es	952132196	DIQq1 Dpto. Ingeniería Química (Módulo de Química, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	
RAMIRO RUIZ ROSAS	ramiro@uma.es	952131914	DIQq1 Dpto. Ingeniería Química (Módulo de Química, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	
SERGIO MOLINA RAMIREZ	smolina@uma.es		DIQq1 Dpto. Ingeniería Química (Módulo de Química, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





**Departamento:**

**Área:**

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
ANTONIO AVILES BENITEZ	aviles@uma.es	952131844	DEGb4 Dpto. Ecología y Geología (Módulo de Biología, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	
ANTONIA INFANTES MOLINA	ainfantes@uma.es	952131877	DQICMq4 Dpto. Química Inorgánica, Cristalografía y Mineralogía (Módulo de Química, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	
ALEJANDRO MORALES CANTERO	alejandrom@uma.es			

## RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

Para poder matricularse del TFG el estudiante deberá haber superado el 70% de los créditos totales de la titulación.

En la solicitud de asignación de TFG, el estudiante indicará si existe acuerdo previo con un tutor y el tema del mismo. El estudiante que no tenga un acuerdo vinculado deberá incluir un orden de preferencia de aquellos temas no sujetos a acuerdo previo en el momento de publicar la oferta académica.

La solicitud de asignación de TFG en otras instituciones o asociado a los programas de movilidad, implicará los requisitos descritos en el artículo 20 del Reglamento del Trabajo Fin de Grado de la Universidad de Málaga. De manera específica, el TFG a desarrollar en otras instituciones requerirá la firma de un acuerdo previo con el tutor responsable en la UMA, así como del colaborador externo que actuará como supervisor del desarrollo del TFG en la institución de destino.

Todos los TFG, incluidos los asociados a programas de movilidad y desarrollados en otras instituciones, deberán observar los plazos establecidos en la programación académica del Centro para la preparación de la oferta académica, solicitud de asignación por parte del estudiante y periodos de defensa.

Una vez cerrado el plazo de solicitud de asignación de TFG, la Comisión con competencias en materia de ordenación académica de la titulación, a propuesta del Coordinador de los TFG, asignará tema y tutor a todos los estudiantes matriculados. Se asignarán los TFG con acuerdo previo en primer lugar y al expediente académico en segundo lugar.

En aquellas convocatorias en las que la demanda de TFG por parte de los estudiantes pudiera exceder a la oferta, el Coordinador recabará de las áreas de conocimiento implicadas, en el menor tiempo posible, el número de TFG necesario para cubrir la demanda. La nueva oferta será aprobada por la Comisión con competencias en materia de ordenación académica correspondiente como asunto urgente, tras lo que el Coordinador procederá a asignar los nuevos TFG a los estudiantes excluidos en el procedimiento ordinario.

Con carácter excepcional, y dentro del período de vigencia de la matrícula, un estudiante o un tutor podrá solicitar a la Comisión con competencias en materia de ordenación académica la anulación de una asignación de TFG mediante un escrito debidamente razonado. Dicho escrito será analizado por la Comisión con competencias en materia de ordenación académica, tras lo que podrá proceder a la asignación de un nuevo tema y tutor.

### 4. DEFENSA DEL TFG

Para la defensa del TFG se requerirá haber superado el 80% de los créditos totales de la titulación

Los estudiantes deberán remitir a la Secretaría de la Facultad la solicitud de defensa y evaluación del TFG de acuerdo con los plazos establecidos por en la programación académica del Centro. Las solicitudes deberán incluir:

- tema general y referencia asignada al TFG;
- título específico en castellano e inglés y resumen del TFG;
- informe del tutor académico;
- un ejemplar de la Memoria en formato electrónico (pdf) en soporte físico digital que determine la Secretaría del Centro.

El depósito de esta documentación se deberá realizar como mínimo con 15 días de antelación respecto del inicio del período de defensa establecido en la programación académica del Centro.

Las solicitudes serán estudiadas por la Comisión con competencias en materia de ordenación académica de la titulación, cuyo Vº Bº será preceptivo para acceder a la defensa.

Una vez que los trabajos tengan el VºBº de la Comisión con competencias en materia de ordenación académica, el Coordinador realizará la convocatoria de defensa de los TFG. La convocatoria incluirá lugar, fecha, hora y tribunal evaluador para cada TFG, y deberá ser anunciada públicamente.

La Comisión con competencias en materia de ordenación académica de la titulación determinará las modalidades y estructura de la defensa de los TFG. Los estudiantes que desarrollen el TFG tanto en modalidad individual como grupal deberán realizar la defensa de forma individual ante el Tribunal Evaluador.

Al tener carácter de examen, el acto de defensa del TFG quedará exclusivamente restringido a los miembros de la comunidad universitaria.

## CONTEXTO

El Trabajo Fin de Grado (TFG) es una asignatura obligatoria de 12 créditos correspondiente al segundo semestre de cuarto curso de la Titulación Grado en Ingeniería Química.

Por su carácter habilitante para la profesión regulada de Ingeniero Técnico Industrial en Química Industrial, el TFG deberá cumplir con lo previsto en la Orden CIN/351/2009, de 9 de febrero (BOE de 20 de febrero de 2009), reguladora de la profesión, que establece que el TFG consistirá en un proyecto de naturaleza profesional en el ámbito de la Química Industrial.

**Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887**

**Verificable en : https://sede.uma.es/web/guest/verifica**

**FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |**

**FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |**





Con la realización del TFG se pretende que el alumno aplique e integre las competencias adquiridas a lo largo de la Titulación (conocimientos, destrezas y actitudes); que tengan una visión global de las asignaturas que ha cursado, comprendan el sentido, la coherencia y la coordinación de las mismas en relación con la temática del Trabajo. Es una asignatura que cumple unas funciones determinadas y complementarias con el resto de las asignaturas del Grado.

La realización del TFG requiere un trabajo autónomo e individual por parte del alumno bajo la orientación de un tutor.

El Trabajo Fin de Grado (TFG) debe ser un trabajo original, no presentado con anterioridad por el estudiante para superar otras materias de la misma titulación o de otras titulaciones.

## COMPETENCIAS

### 1 Competencias generales y básicas. Las actividades docentes del Grado en Ingeniería Química deben permitir adquirir las competencias generales establecidas en el RD. 1393/2007, en las Órdenes Ministeriales de 9 de febrero de 2009 y recomendadas por la Conferencia Española de Directores y Decanos de Ingeniería Química (CODDIQ), elevadas en la actualidad al Consejo de Coordinación Universitaria para la regulación profesional del Ingeniero Químico.

#### Básicas (CB: Competencia Básica)

- CB01** Poseer y comprender conocimientos en el área de la Ingeniería Química, 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.
- CB02** Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro del ámbito de la Ingeniería Química.
- CB03** Ser capaz de reunir e interpretar datos relevantes, tanto en el ámbito de la Ingeniería Química como en ámbitos relacionados, para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas de interés social, científico o ético.
- CB04** Capacidad para transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CB05** Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

#### Genéricas de Ingeniería Química (CG: Competencia Genérica)

- CG01** Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de esta orden, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización
- CG02** Capacidad para la dirección, de las actividades objeto de los proyectos de ingeniería descritos en el epígrafe anterior
- CG03** Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- CG04** Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.
- CG06** Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento
- CG07** Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
- CG08** Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.
- CG09** Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones
- CG10** Capacidad para trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
- CG11** Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial

### 3 Competencias transversales. Las actividades docentes del Grado en Ingeniería Química deben permitir adquirir las competencias transversales recomendadas por la Conferencia de Directores y Decanos de Ingeniería Química (CODDIQ)

#### Transversales (CT: Competencia Transversal)

- CT01** Capacidad de análisis y síntesis
- CT02** Capacidad de organizar y planificar
- CT03** Resolución de problemas
- CT04** Toma de decisión
- CT05** Trabajo en equipo
- CT07** Razonamiento crítico
- CT08** Compromiso ético
- CT09** Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- CT10** Aprendizaje autónomo
- CT11** Adaptación a nuevas situaciones
- CT12** Motivación por la calidad
- CT13** Sensibilidad hacia temas medioambientales
- CG05** Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
- CT06** Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar
- CT14** Iniciativa y espíritu emprendedor

## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

### Nombre Bloque Temático

Los contenidos de los temas del TFG dependerán de las propuestas de las distintas Áreas de Conocimiento implicadas en la Titulación de

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |







acuerdo con la participación académica de cada Área en el Título, de forma que quede garantizado el alcance de las competencias y objetivos de la Titulación.

Por su carácter habilitante para la profesión regulada de Ingeniero Técnico Industrial en Química Industrial, todos los TFG ofertados por las distintas Áreas de Conocimiento deberán cumplir con lo previsto en la Orden CIN/351/2009, de 9 de febrero (BOE de 20 de febrero de 2009), reguladora de la profesión, que establece que el TFG consistirá en un proyecto de naturaleza profesional en el ámbito de la Química Industrial.

La oferta temática podrá consultarse en la página web de la Facultad de Ciencias.

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

### Actividades presenciales

#### Otras actividades presenciales

Otras actividades presenciales

## ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Con la elaboración del TFG el alumno deberá ser capaz de interrelacionar la temática desarrollado con el resto de las asignaturas que ha cursado a lo largo de los 4 años en la Titulación y afianzar las distintas competencias ya adquiridas y que de forma específica se pretende que se refuercen con el desarrollo de esta asignatura.

## PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

### 5. TRIBUNALES DE EVALUACIÓN DEL TFG

5.1. Como se recoge en el artículo 14, apartado 7 del Reglamento General de la Universidad, todo el profesorado de la titulación tiene la obligación de participar en los Tribunales de Evaluación de TFG

5.2. La Comisión con competencias en materia de ordenación académica de la titulación nombrará un Tribunal Evaluador para cada TFG.

5.3. Cada Tribunal estará formado por tres miembros titulares y un suplente elegidos entre los profesores de áreas de conocimiento vinculadas con la Titulación. Los cargos de Presidente y Secretario se asignarán de acuerdo con los procedimientos académicos habituales de categoría y antigüedad.

5.4. El tutor de un TFG no podrá participar en el Tribunal Evaluador del mismo.

### 6. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN DEL TFG

6.1. La evaluación del TFG estará orientada a comprobar el grado de adquisición y dominio que el estudiante ha alcanzado de las competencias asociadas al título de Graduado.

6.2. La calificación del TFG será competencia del Tribunal de Evaluación que la recogerá en un informe final, a cumplimentar por el Secretario del Tribunal.

6.3. Al objeto de unificar las calificaciones del TFG en las titulaciones de Graduado del Centro, la Comisión con competencias en materia de ordenación académica del centro establecerá los criterios generales que deberán aplicar los Tribunales de Evaluación para calificar los TFG que se presenten en la Facultad de Ciencias. Asimismo, la Comisión con competencias en materia de ordenación académica de cada titulación establecerá los criterios específicos que deberán aplicar los Tribunales de Evaluación.

6.4. La calificación final de un TFG será de suspenso si la calificación del Tribunal de Evaluación es inferior a 5.0. En este caso, el Tribunal facilitará al estudiante un informe motivado de la calificación otorgada así como las recomendaciones que considere oportunas para la mejora del trabajo y su presentación en una nueva convocatoria. Se remitirá una copia de dicho informe al tutor.

6.5. La concesión de la mención de Matrícula de Honor (MH) a los TFG se realizará de acuerdo con la normativa general vigente en la UMA. Con carácter general, las menciones de MH que permita dicha normativa se otorgarán a los TFG que hayan obtenido una calificación mínima de sobresaliente por parte del Tribunal.

6.6. El coordinador de TFG hará pública la calificación de cada estudiante y establecerá un periodo de revisión previo a la firma del acta.

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

### Básica

Será indicada por el Tutor del TFG en función de la temática del mismo.

## DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

### ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Otras actividades presenciales	12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>	<b>12</b>		

### ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL

Descripción	Horas
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>	<b>258</b>

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : https://sede.uma.es/web/guest/verifica

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

**TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN** 30

**TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE** 300

## ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

**ESCENARIO A: HÍBRIDO**

Todo se hará de acuerdo a lo que se establece en la guía docente, siempre que sea posible.

**ESCENARIO B: ONLINE**

Las actividades formativas se desarrollarán de forma virtual.

### PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

**ESCENARIO A: HÍBRIDO**

Todo se hará de acuerdo a lo que se establece en la guía docente, siempre que sea posible.

**ESCENARIO B: ONLINE**

No habrá alteración en el procedimiento de evaluación, salvo que las defensas se realizarán de forma virtual sincrónicas y siguiendo los protocolos establecidos por la UMA para garantizar la protección de datos y la publicidad y el acceso a la comunidad universitaria.

### CONTENIDOS

**ESCENARIO A: HÍBRIDO**

Todo se hará de acuerdo a lo que se establece en la guía docente, siempre que sea posible.

**ESCENARIO B: ONLINE**

No hay alteración en relación con los contenidos inicialmente previstos.

### TUTORÍAS

**ESCENARIO A: HÍBRIDO**

Todo se hará de acuerdo a lo que se establece en la guía docente, siempre que sea posible.

**ESCENARIO B: ONLINE**

Las tutorías presenciales se sustituyen por tutorías virtuales.





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Graduado/a en Matemáticas por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Facultad de Ciencias
<b>Asignatura:</b>	Física I
<b>Código:</b>	203
<b>Tipo:</b>	Formación básica
<b>Materia:</b>	Física
<b>Módulo:</b>	Física
<b>Experimentalidad:</b>	69 % teórica y 31 % práctica
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	2
<b>Semestre:</b>	1
<b>Nº Créditos:</b>	6
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	150
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	72
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	30
<b>Página web de la asignatura:</b>	

## EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	FÍSICA APLICADA I
<b>Área:</b>	FÍSICA APLICADA (I)

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: RAFAEL ROA CHAMORRO	rafaroa@uma.es	951953216	DFAIq2 Dpto. Física Aplicada I (Módulo de Química, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	

## RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

El curso asume que el alumno ha estudiado al menos "Física y Química" en 4º de ESO.

Antes de que comience el curso: se recomienda repasar con detalle los contenidos de las asignaturas de "Física y Química" y "Matemáticas" de primer curso de Bachillerato, para que las clases puedan ser provechosas.

Durante el curso: se recomienda un ritmo continuo de estudio, invirtiendo una hora de estudio por cada hora de clase teórica recibida. Los problemas propuestos deben llevarse resueltos a la clase de problemas, donde se resuelven las dificultades o dudas que hayan surgido al tratar de resolverlos.

Se recomienda hacer hincapié en la comprensión de los conceptos centrales de cada tema más que en la memorización de detalles. Se recomienda resolver los problemas partiendo de una hoja en blanco, sin echar mano de apuntes o libros.

## CONTEXTO

Véanse los datos de la asignatura en el apartado Descripción.

## COMPETENCIAS

### 7 Competencias generales y básicas. Competencias genéricas (competencias básicas o transversales)

CG1 - Poseer y comprender los conocimientos básicos y matemáticos de los distintos módulos que, partiendo de la base de la educación secundaria general, y apoyándose en libros de texto avanzados, se desarrollan en la propuesta de título de Grado en Matemáticas que se presenta.

CG2 - Saber aplicar esos conocimientos básicos y matemáticos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de las matemáticas y ámbitos en que se aplican directamente.

CG4 - Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado.

CG6 - Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.

CG7 - Poder comunicarse en otra lengua de relevancia en el ámbito científico.

### 8 Competencias específicas. Competencias específicas

CE3 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.

CE5 - Resolver problemas matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.

CE6 - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.

## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

### Mecánica

Introducción. Movimiento 1D. Vectores. Movimiento 3D. Leyes de Newton. Aplicaciones de las leyes de Newton. Trabajo y energía. Conservación del momentum. Choques. Rotación.

### Ondas

Ondas.

### Termodinámica

Temperatura. Teoría cinética de los gases. Calor. Primer principio de la termodinámica: energía interna. Segundo principio de la termodinámica: entropía.

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

#### Actividades presenciales

##### Actividades expositivas

Lección magistral (lecciones teóricas más seminarios)

##### Actividades prácticas en aula docente

Resolución de problemas (clases prácticas de resolución de problemas y demostraciones)

### ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

#### RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

El alumno deberá comprender el contenido de las lecciones expuestas en clase, ser capaz de resolver individualmente problemas sencillos relacionados con esos contenidos, y ser capaz de discutir y analizar datos de demostraciones sencillas mostradas en clase.

#### PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Primera convocatoria ordinaria:

La nota final se desglosa en dos pruebas: un examen parcial Midterm escrito a mitad del cuatrimestre (25% de la nota final), y un examen Final escrito de toda la materia (75%). El Midterm no elimina materia y, aunque cuenta para la calificación final, es voluntario. Para que una prueba contribuya a la calificación final de la asignatura el alumno debe aprobarla (obtener una calificación mínima de 5 puntos sobre 10).

En las pruebas escritas el alumno debe demostrar su nivel de comprensión de los contenidos explicados en clase contestando preguntas conceptuales y resolviendo problemas.

Los alumnos que se presenten al examen Final perderán la condición de "No presentado".

Segunda convocatoria ordinaria:

Si lo desea, el alumno conserva la calificación obtenida en el Midterm (25%). El resto de la nota final (75% si conserva la calificación del Midterm, 100% en caso contrario) proviene de un examen Final escrito de toda la materia. En esta prueba escrita el alumno debe demostrar su nivel de comprensión de los contenidos explicados en clase contestando preguntas conceptuales y resolviendo problemas. Para que una prueba contribuya a la calificación final de la asignatura el alumno debe aprobarla (obtener una calificación mínima de 5 puntos sobre 10).

Los alumnos que se presenten a este Final perderán la condición de "No presentado".

Resto de convocatorias:

La nota final proviene en su totalidad de un examen Final escrito de toda la materia. En esta prueba escrita el alumno debe demostrar su nivel de comprensión de los contenidos explicados en clase contestando preguntas conceptuales y resolviendo problemas.

Los alumnos que se presenten a este Final perderán la condición de "No presentado".

### BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

#### Básica

- Giancoli, D.C., "Física para ciencias e ingeniería", Pearson (cualquier edición)
- Ohanian, H.C. y Markert, J.T., "Física para ingeniería y ciencias", McGraw-Hill (cualquier edición)
- Tipler, P.A. y Mosca, G., "Física para ciencia y tecnología", Reverté (cualquier edición)
- Young, H.D., Freedman, R.A., Sears, F.W. y Zemansky, M.W., "Física universitaria", Addison-Wesley (cualquier edición)

#### Complementaria

- Feynman, R.P., Leighton, R.B. y Sands, M., "Lectures on Physics" (Volume I), Addison-Wesley (cualquier edición)
- Frautschi, S.C., Olenick, R.P., Apostol, T.M. y Goodstein, D.L., "The mechanical universe: mechanics and heat", Cambridge University Press (cualquier edición)
- Hewitt, P.G., "Física conceptual", Pearson (cualquier edición)
- Rogers, E.M., "Physics for the inquiring mind", Princeton University Press (cualquier edición)

### DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

#### ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Lección magistral (lecciones teóricas más seminarios)	42	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Resolución de problemas (clases prácticas de resolución de problemas y demostraciones)	18	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>	<b>60</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>			
Descripción	Horas		
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>	<b>75</b>		
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN</b>	<b>15</b>		
<b>TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE</b>	<b>150</b>		

## ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

#### ESCENARIO A (DOCENCIA BIMODAL):

Las clases de teoría y problemas se impartirán desde el aula asignada en presencia de los subgrupos rotatorios que organice el Vicedecanato de Ordenación Académica. El resto de los alumnos de los subgrupos rotatorios en línea accederán a estas sesiones en modo síncrono. El profesor dará información a los alumnos sobre cómo inscribirse en las clases en línea a través de Campus Virtual antes de que comience el periodo lectivo. El alumno tendrá prohibida la grabación y difusión de las clases síncronas, y la difusión de los materiales ofrecidos por el profesor. Los alumnos que asistan presencialmente deberán cumplir las medidas de seguridad impuestas por las autoridades sanitarias. El profesor podrá cancelar la clase in situ si juzga que no se cumplen todas las medidas de seguridad.

#### ESCENARIO B:

Las clases de teoría y problemas se impartirán en línea y de forma síncrona en el horario establecido siguiendo el procedimiento descrito en el escenario A para los subgrupos rotatorios en línea.

### PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

#### ESCENARIOS A y B:

Las pruebas de evaluación escritas (Midterm y examen Final) se realizarán presencialmente siempre que las autoridades competentes lo permitan y dispongan de aulas/espacios suficientemente grandes. En caso contrario se realizarán a distancia.

En el formato a distancia, los alumnos descargarán en la página web de la asignatura en Campus Virtual un archivo PDF con las preguntas de la prueba de evaluación escrita correspondiente y entregarán las respuestas en el mismo formato (hojas manuscritas escaneadas). Para ello dispondrán de una franja horaria que se anunciará con antelación. Podrán usar apuntes y libros pero tendrán prohibido contactar con terceros durante el tiempo dedicado a la realización de la prueba.

### CONTENIDOS

Los contenidos de la asignatura serán los mismos en todos los escenarios previstos.

### TUTORÍAS

#### ESCENARIOS A y B:

Las tutorías se atienden telefónicamente en los horarios previstos sin cita previa. Previa cita, se podrán concertar sesiones en línea dentro de los horarios previstos.





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Graduado/a en Matemáticas por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Facultad de Ciencias
<b>Asignatura:</b>	Física II
<b>Código:</b>	208
<b>Tipo:</b>	Formación básica
<b>Materia:</b>	Física
<b>Módulo:</b>	Física
<b>Experimentalidad:</b>	69 % teórica y 31 % práctica
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	2
<b>Semestre:</b>	2
<b>Nº Créditos:</b>	6
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	150
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	72
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	30
<b>Página web de la asignatura:</b>	

## EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	FÍSICA APLICADA I
<b>Área:</b>	FÍSICA APLICADA (I)

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: WILFREDO GONZALEZ INFANTES	wgonzalez@uma.es	952137282	DFAIq2 Dpto. Física Aplicada I (Módulo de Química, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	

## RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

Se recomienda tener aprobada la asignatura de Física I y Ecuaciones diferenciales I.

## CONTEXTO

Se aborda la mecánica clásica desde el punto de vista conocido como mecánica racional. Se trata, también, la relatividad especial.

## COMPETENCIAS

### 7 Competencias generales y básicas. Competencias genéricas (competencias básicas o transversales)

- CG1 - Poseer y comprender los conocimientos básicos y matemáticos de los distintos módulos que, partiendo de la base de la educación secundaria general, y apoyándose en libros de texto avanzados, se desarrollan en la propuesta de título de Grado en Matemáticas que se presenta.
- CG2 - Saber aplicar esos conocimientos básicos y matemáticos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de las matemáticas y ámbitos en que se aplican directamente.
- CG3 - Saber reunir e interpretar datos relevantes (normalmente de carácter matemático) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas importantes de índole social, científica o ética.
- CG4 - Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado.
- CG5 - Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

### 8 Competencias específicas. Competencias específicas

- CE1 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de las matemáticas, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.
- CE2 - Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de las matemáticas.
- CE3 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
- CE5 - Resolver problemas matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.
- CE6 - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.
- CE7 - Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras, para experimentar en matemáticas y resolver problemas.
- CE8 - Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

### CALCULO DE VARIACIONES

Introducción al cálculo de variaciones.  
Ejemplos clásicos.  
Aplicación a la Óptica.  
Cálculo de Variaciones

### MECÁNICA LAGRANGIANA

Ligaduras  
Ecuación de Lagrange  
Leyes de conservación  
Principio de D'Alembert

### MECÁNICA HAMILTONIANA

Transformaciones de Legendre  
Ecuaciones de Hamilton  
Ecuación de Hamilton-Jacobi.

### TEORÍA ESPECIAL DE LA RELATIVIDAD

Fundamentos de la Teoría Especial de la Relatividad.  
Cinemática Relativista.  
Espacio-Tiempo de Minkowski.  
Dinámica Relativista.

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

### Actividades presenciales

#### Actividades expositivas

Lección magistral

#### Actividades prácticas en aula docente

Resolución de problemas

## ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

## RESULTADOS DEL APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

- comprender los conceptos y resultados básicos del Calculo de Variaciones;
- comprender los conceptos y resultados básicos del formalismo Lagrangiano;
- comprender los conceptos y resultados básicos del formalismo Hamiltoniano;
- comprender la dinámica del sistema solar a partir de la utilización de los principios de la mecánica;
- comprender los conceptos y resultados básicos de la relatividad especial;

### Actividades de evaluación

Prueba escrita.  
Resolución de problemas.  
Participación en clase

## PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

### Procedimiento de evaluación

La evaluación continua supone un 25 % de la nota:

- La participación en clases contribuirá con un 5 % a la calificación final.
- Una prueba parcial escrita que contribuirá con un 20 % a la calificación final. Se realizará al finalizar el tema 3 y contendrá los temas 1, 2 y 3

La evaluación final, que supone el 75 % restante de la calificación final, será una prueba escrita sobre todo el temario.

En las convocatorias extraordinarias se realizará un examen final con una prueba teórico-práctica que supondrá el 100% de la nota final.

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

### Básica

Classical Mechanics, H. Goldstein, C. Poole, J. Safko, Ed. Pearson, 2002, ISBN 9780201657029  
Dinámica Clásica de partículas y sistemas, Jerry B. Marion, Ed. Reverté 1998, ISBN 978-84-291-4094-1  
Louis N. Hand, Janet D. Finch, Analytical Mechanics, Cambridge University Press (1998) ISBN 9780521575720  
Mecánica; Landau, L.D. y E.M. Lifshitz, Ed. Reverté, 1991, ISBN 84-291-4081-6

### Complementaria

Lectures in analytical mechanics, F.R. Gantmacher, Ed. MIR, 1975,

## DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL			
Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Lección magistral	42	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Resolución de problemas	18	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>		<b>60</b>	
ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL			
Descripción	Horas		
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>		<b>75</b>	
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN</b>		<b>15</b>	
<b>TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE</b>		<b>150</b>	

## ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

#### Escenario A (docencia bimodal)

Todas las actividades docentes se desarrollarán de forma presencial con el grupo reducido y al mismo tiempo se transmitirá al resto de los estudiantes para que sigan las actividades de forma online.

#### Escenario B (docencia totalmente virtual)

Las lecciones magistrales se desarrollarán de forma presencial temporal (actividades sincronas) con el grupo grande. Todo el material de la asignatura (notas en pdf de las lecciones magistrales y problemas resueltos) se distribuirá a través del Campus Virtual de la asignatura.

### PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

#### Escenario A

La evaluación continua, supondrá un 55 % de la calificación final y consta de:

- Entrega de dos tareas, cada una de ellas con una contribución del 10 % (total 20 %)

- Una prueba parcial escrita (presencial, siempre y cuando se puedan mantener las condiciones de distanciamiento social establecidas por las autoridades sanitarias), que contribuirá con un 35 %.

La evaluación final (presencial, siempre y cuando se puedan mantener las condiciones de distanciamiento social establecidas por las autoridades sanitarias), que supondrá el 45 % restante de la calificación final, será una prueba escrita.

Podrá incluir los siguientes elementos:

- Cuestiones de desarrollo sobre los conceptos teóricos de la materia.
- Resolución de problemas de aplicación de la materia.

En la segunda convocatoria ordinaria y convocatorias extraordinarias la evaluación de la materia constará de una única prueba escrita (presencial, siempre y cuando se puedan mantener las condiciones de distanciamiento social establecidas por las autoridades sanitarias) sobre el 100% de la materia. Su calificación determinará el 100% de la calificación final.

La prueba escrita podrá incluir los siguientes elementos:

- Cuestiones de desarrollo sobre los conceptos teóricos de la materia.
- Resolución de problemas de aplicación de la materia.

Observaciones adicionales:

- Para aprobar la asignatura en la primera convocatoria ordinaria será condición necesaria que el alumno haya aprobado la prueba final escrita.

#### Escenario B

La evaluación continua, supondrá un 55 % de la calificación final y consta de:

- Entrega de dos tareas, cada una de ellas con una contribución del 10 % (total 20 %)
- Una prueba parcial escrita (online), que contribuirá con un 35 %.

La evaluación final (online), que supondrá el 45 % restante de la calificación final, será una prueba escrita.

Podrá incluir los siguientes elementos:

- Cuestiones de desarrollo sobre los conceptos teóricos de la materia.
- Resolución de problemas de aplicación de la materia.

En la segunda convocatoria ordinaria y convocatorias extraordinarias la evaluación de la materia constará de una única prueba escrita (online) sobre el 100% de la materia. Su calificación determinará el 100% de la calificación final.

La prueba escrita podrá incluir los siguientes elementos:

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |







- Cuestiones de desarrollo sobre los conceptos teóricos de la materia.
- Resolución de problemas de aplicación de la materia.

Observaciones adicionales:

- Para aprobar la asignatura en la primera convocatoria ordinaria será condición necesaria que el alumno haya aprobado la prueba final escrita.

## CONTENIDOS

Los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura se mantienen en su totalidad en los dos escenarios.

## TUTORÍAS

Escenario A

Las tutorías se desarrollarán en su horario oficial. De las 6 horas semanales, se desarrollarán dos horas de tutorías en una actividad síncrona. Las cuatro horas restantes serán asíncronas, respondiendo a las dudas vía mensajería del Campus Virtual.

Escenario B

Las tutorías se desarrollarán en su horario oficial. De las 6 horas semanales, se desarrollarán dos horas de tutorías en una actividad síncrona. Las cuatro horas restantes serán asíncronas, respondiendo a las dudas vía mensajería del Campus Virtual. Al margen de esto, se dispondrá de la tutorización personal para resolución de dudas a través de correo electrónico personal en todo momento, que el profesor atenderá en el menor tiempo posible.





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Graduado/a en Matemáticas por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Facultad de Ciencias
<b>Asignatura:</b>	Astronomía y Cosmología
<b>Código:</b>	413
<b>Tipo:</b>	Optativa
<b>Materia:</b>	Astronomía y cosmología
<b>Módulo:</b>	Astronomía y cosmología
<b>Experimentalidad:</b>	69 % teórica y 31 % práctica
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	4
<b>Semestre:</b>	2
<b>Nº Créditos:</b>	6
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	150
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	72
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	30
<b>Página web de la asignatura:</b>	

## EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	FÍSICA APLICADA I
<b>Área:</b>	FÍSICA APLICADA (I)

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: RAFAEL ROA CHAMORRO	rafaroa@uma.es	951953216	DFAIq2 Dpto. Física Aplicada I (Módulo de Química, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	

## RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

Se recomienda haber superado las asignaturas "Física I", "Física II", "Ecuaciones diferenciales I", "Ecuaciones diferenciales II", "Geometría diferencial de curvas y superficies" y "Geometría diferencial global de superficies".

## CONTEXTO

La asignatura representa una introducción a los principios de la astronomía y a los modelos cosmológicos.

## COMPETENCIAS

### 7 Competencias generales y básicas. Competencias genéricas (competencias básicas o transversales)

- CG1 - Poseer y comprender los conocimientos básicos y matemáticos de los distintos módulos que, partiendo de la base de la educación secundaria general, y apoyándose en libros de texto avanzados, se desarrollan en la propuesta de título de Grado en Matemáticas que se presenta.
- CG2 - Saber aplicar esos conocimientos básicos y matemáticos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de las matemáticas y ámbitos en que se aplican directamente.
- CG3 - Saber reunir e interpretar datos relevantes (normalmente de carácter matemático) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas importantes de índole social, científica o ética.
- CG4 - Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado.
- CG5 - Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

### 8 Competencias específicas. Competencias específicas

- CE1 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de las matemáticas, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.
- CE2 - Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de las matemáticas.
- CE3 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
- CE5 - Resolver problemas matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.
- CE6 - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.
- CE7 - Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras, para experimentar en matemáticas y resolver problemas.
- CE8 - Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

### Astronomía y cosmología

Fundamentos de la astronomía esférica.  
Dinámica del sistema solar.  
Evolución estelar y evolución galáctica.  
Introducción a la Relatividad General.  
Modelos Cosmológicos.  
Visita al planetario del Centro Principia (Málaga). (tentativo).

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

### Actividades presenciales

#### Actividades expositivas

Lección magistral

#### Actividades prácticas en aula docente

Resolución de problemas

### Actividades no presenciales

#### Actividades prácticas

Resolución de problemas

Otras actividades prácticas no presenciales

## ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

- comprender los conceptos y resultados básicos de la geometría esférica y su aplicación a la Astronomía;
- comprender la dinámica del sistema solar a partir de la utilización de los principios de la mecánica Newtoniana;
- comprender los procesos que gobiernan la evolución estelar y la evolución galáctica;
- conocer el principio de equivalencia y las ideas básicas que sirven de fundamento a la Relatividad General;
- comprender la solución de las ecuaciones de Einstein para una distribución esférica de masa: solución de Schwarzschild;
- conocer los hechos y principios básicos de la cosmología moderna;
- comprender y saber utilizar la métrica de Robertson-Walker y el papel de la misma en los modelos de Friedmann.

## PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Primera convocatoria ordinaria:

El 100% de la calificación final se obtiene mediante evaluación continua. La evaluación continua comprende la valoración de ejercicios propuestos durante el curso (hasta un 20% de la calificación final) y la realización y exposición de trabajos individuales o grupales (resto de la calificación final).

Los alumnos que se concurran a pruebas que cubran más del 20% de la nota final perderán la condición de "No presentado".

Segunda convocatoria ordinaria y Resto de convocatorias:

La calificación final proviene en su totalidad de un examen final escrito de toda la materia. En esta prueba escrita el alumno debe demostrar su nivel de comprensión de los contenidos explicados en clase contestando preguntas conceptuales y resolviendo problemas.

Los alumnos que se presenten a este Final perderán la condición de "No presentado".

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

### Básica

Alberto Abad, José Ángel Docobo, Antonio Felipe, "Curso de Astronomía", Ed. Prensas de la Universidad de Zaragoza (2018) ISBN: 9788416935673  
Bert Janssen, "Teoría de la Relatividad General", Universidad de Granada (2013) (online)  
Hannu Karttunen, "Fundamental Astronomy", Ed. Springer (2007) ISBN: 9783540341437  
Vicent J. Martínez, Joan Antoni Miralles, Enric Marco, David Galadí-Enríquez, "Astronomía Fundamental", Ed. Universitat de València (2005) ISBN: 9788437061047  
Wolfgang Rindler, "Relativity: Special, General and Cosmological", Ed. Oxford University Press (2006) ISBN: 9780198567325

### Complementaria

Anton Pannekoek, "A History of Astronomy", Ed. Dover (1990) ISBN: 9780486659947  
Eduardo Battaner, "Física de las Noches Estrelladas: Astrofísica, Relatividad y Cosmología", Ed. Booket (2015) ISBN: 9788490660867  
Frank Morgan, "Riemannian Geometry: A Beginners Guide", Ed. A.K. Peters / CRC Press. (1998) ISBN: 9781568810737

## DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

### ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Lección magistral	42	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887**

**Verificable en : https://sede.uma.es/web/guest/verifica**

**FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |**

**FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |**





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Resolución de problemas	18	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>		<b>60</b>	
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>			
Descripción	Horas		
Resolución de problemas	60		
Otras actividades prácticas no presenciales	30		
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>		<b>75</b>	
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN</b>		<b>15</b>	
<b>TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE</b>		<b>150</b>	

## ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

#### ESCENARIO A:

Si la disposición de aulas lo permite, y dado que es una asignatura optativa que no completa el número de alumnos de grupo grande sino que se acerca al grupo reducido, las clases seguirán siendo presenciales para todos los alumnos impartándose en su caso en un aula más grande. En caso de imposibilidad por no haber aulas disponibles, se actuará como en el Escenario B.

#### ESCENARIO B:

Las clases de teoría y problemas se impartirán en línea y de forma síncrona en el horario establecido. El profesor dará información a los alumnos sobre cómo inscribirse en las clases en línea a través de Campus Virtual antes de que comience el periodo lectivo. El alumno tendrá prohibida la grabación y difusión de las clases síncronas, y la difusión de los materiales ofrecidos por el profesor.

### PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

#### ESCENARIOS A y B:

En el escenario A, las actividades de evaluación continua se realizarán de forma presencial. En el escenario B, la exposición de trabajos se hará virtualmente y los ejercicios se entregarán a través de Campus Virtual.

Las pruebas de evaluación escritas (segundo examen ordinario y exámenes extraordinarios) se realizarán presencialmente siempre que las autoridades competentes lo permitan y dispongan de aulas/espacios suficientemente grandes. En caso contrario se realizarán a distancia a través de Campus Virtual.

### CONTENIDOS

Los contenidos de la asignatura serán los mismos en todos los escenarios previstos.

### TUTORÍAS

#### ESCENARIOS A y B:

Las tutorías se atienden telefónicamente en los horarios previstos sin cita previa. Previa cita, se podrán concertar sesiones en línea dentro de los horarios previstos.





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Graduado/a en Matemáticas por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Facultad de Ciencias
<b>Asignatura:</b>	Trabajo Fin de Grado (Matemáticas)
<b>Código:</b>	419
<b>Tipo:</b>	Trabajo fin de estudios
<b>Materia:</b>	Trabajo fin de Grado
<b>Módulo:</b>	Trabajo fin de Grado
<b>Experimentalidad:</b>	Teórica
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	4
<b>Semestre:</b>	2
<b>Nº Créditos:</b>	12
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	300
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	0
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	0
<b>Página web de la asignatura:</b>	ciencias.cv.uma.es

## EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	ANÁLISIS MATEMÁTICO, ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA Y MATEMÁTICA APLICADA
<b>Área:</b>	ANÁLISIS MATEMÁTICO

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: PEDRO ORTEGA SALVADOR	portega@uma.es	952137422	DAMm3 Dpto. Análisis Matemático (Módulo de Matemáticas, planta 3) - FAC. DE CIENCIAS	
Coordinador/a: PEDRO ORTEGA SALVADOR	portega@uma.es	952137422	DAMm3 Dpto. Análisis Matemático (Módulo de Matemáticas, planta 3) - FAC. DE CIENCIAS	
ANA LUCIA BERNARDIS MEDICI	ana.bernardis@uma.es	952131901	DAMm3 Dpto. Análisis Matemático (Módulo de Matemáticas, planta 3) - FAC. DE CIENCIAS	
ANICETO JESUS MURILLO MAS	aniceto@uma.es	952131973	DAGTm3 Dpto. Álgebra, Geometría y Topología (Módulo de Matemáticas, planta 3) - FAC. DE CIENCIAS	
ANTONI TORRES SIGNES	a.torres@uma.es	952131902	DEIOm1 Dpto. Estadística e Investigación Operativa (Módulo de Matemáticas, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	
ANTONIO ANGEL VIRUEL ARBAIZAR	viruel@uma.es	952132009	DAGTm0 Dpto. Álgebra, Geometría y Topología (Módulo de Matemáticas, planta 0) - FAC. DE CIENCIAS	
ANTONIO DIAZ RAMOS	adiazramos@uma.es	952132387	DAGTm3 Dpto. Álgebra, Geometría y Topología (Módulo de Matemáticas, planta 3) - FAC. DE CIENCIAS	
ANTONIO JESUS BARRERA GARCIA	antonio.barrera@uma.es	952131896	DEIOm1 Dpto. Estadística e Investigación Operativa (Módulo de Matemáticas, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	
ANTONIO JIMENEZ MELADO	melado@uma.es	952131908	DAMm2 Dpto. Análisis Matemático (Módulo de Matemáticas, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	
BEATRIZ BARROS BLANCO	bbarros@uma.es	952133356	3.2.50 - E.T.S.I. INFORMÁTICA	
CANDIDO MARTIN GONZALEZ	candido_m@uma.es	952131971	DAGTm3 Dpto. Álgebra, Geometría y Topología	

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

**Departamento:**

**Área:**

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
CARLOS PARES MADRONAL	pares@uma.es	952132017	(Módulo de Matemáticas, planta 3) - FAC. DE CIENCIAS DAMm3 Dpto. Análisis Matemático (Módulo de Matemáticas, planta 3) - FAC. DE CIENCIAS	
CARMEN DEL CASTILLO VAZQUEZ	carmelina@uma.es	952131897	-	
CRISTOBAL MIGUEL GONZALEZ ENRIQUEZ	cmge@uma.es	952132015	DAMm2 Dpto. Análisis Matemático (Módulo de Matemáticas, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	
DANIEL GIRELA ALVAREZ	girela@uma.es	952131905	DAMm2 Dpto. Análisis Matemático (Módulo de Matemáticas, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	
ESTEBAN CABELLO GARCIA	estebancabellogarcia@uma.es		DEIOm1 Dpto. Estadística e Investigación Operativa (Módulo de Matemáticas, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	
FCO. DEMETRIO LOPEZ ROMERO	demetrio@uma.es	952137114	DEIOm1 Dpto. Estadística e Investigación Operativa (Módulo de Matemáticas, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	
FCO. JAVIER MARTIN REYES	martin_reyes@uma.es	952131901	DAMm3 Dpto. Análisis Matemático (Módulo de Matemáticas, planta 3) - FAC. DE CIENCIAS	
FRANCISCO JOSE PALMA MOLINA	fj_palma@uma.es	952131903	DAMm3 Dpto. Análisis Matemático (Módulo de Matemáticas, planta 3) - FAC. DE CIENCIAS	
FRANCISCO MARTOS BARRACHINA	fmeco@uma.es	952132013	DEIOm1 Dpto. Estadística e Investigación Operativa (Módulo de Matemáticas, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	
JORGE MACIAS SANCHEZ	jmacias@uma.es	952132016	DAMm3 Dpto. Análisis Matemático (Módulo de Matemáticas, planta 3) - FAC. DE CIENCIAS	
JOSE ANGEL PELAEZ MARQUEZ	japelaez@uma.es	952131911	DAMm3 Dpto. Análisis Matemático (Módulo de Matemáticas, planta 3) - FAC. DE CIENCIAS	
JOSE ENRIQUE GALLARDO RUIZ	jegallardo@uma.es	952133305	3.2.2 - E.T.S.I. INFORMÁTICA	
JOSE LUIS FLORES DORADO	floresj@uma.es	952137366	DFAIq0 Dpto. Física Aplicada I (Módulo de Química, planta 0) - FAC. DE CIENCIAS	
JOSE LUIS TRIVIÑO RODRIGUEZ	jltrivino@uma.es	952137152	3.2.20 - E.T.S.I. INFORMÁTICA	
JOSE MANUEL MORENO FERNANDEZ	josemoreno@uma.es		-	
JOSE MARIA GALLARDO MOLINA	jmgallardo@uma.es	952131907	DAMm3 Dpto. Análisis Matemático (Módulo de Matemáticas, planta 3) - FAC. DE CIENCIAS	
JULIA GARCIA GALISTEO	jggalisteo@uma.es	952132012	DEIOm1 Dpto. Estadística e Investigación Operativa (Módulo de Matemáticas, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	
MANUEL GUTIERREZ LOPEZ	m_gutierrez@uma.es	952131978	DAGTm3 Dpto. Álgebra, Geometría y Topología	

**Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887**

**Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>**

**FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |**

**FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |**





## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

### SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

**Departamento:**

**Área:**

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
MANUEL JESUS CASTRO DIAZ	mjcastro@uma.es	952131898	(Módulo de Matemáticas, planta 3) - FAC. DE CIENCIAS DAMm3 Dpto. Análisis Matemático (Módulo de Matemáticas, planta 3) - FAC. DE CIENCIAS	
MARIA DE LA LUZ MUÑOZ RUIZ	mlmunoz@uma.es	951953337	DAMm3 Dpto. Análisis Matemático (Módulo de Matemáticas, planta 3) - FAC. DE CIENCIAS	
MARIA DE LOS ANGELES GOMEZ MOLLEDA	gomezma@uma.es	952132134	-	
MARIA LOPEZ FERNANDEZ	0610057037@uma.es	952137060	DEIOm0 Dpto. Estadística e Investigación Operativa (Módulo de Matemáticas, planta 0) - FAC. DE CIENCIAS	
MARIA LORENTE DOMINGUEZ	m_lorente@uma.es	952131913	DAMm2 Dpto. Análisis Matemático (Módulo de Matemáticas, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	
MARIA NIEVES ALAMO ANTUNEZ	alamo@uma.es	952132010	DAGTm3 Dpto. Álgebra, Geometría y Topología (Módulo de Matemáticas, planta 3) - FAC. DE CIENCIAS	
MIGUEL ANGEL GOMEZ LOZANO	miggl@uma.es	952132134	DAGTm3 Dpto. Álgebra, Geometría y Topología (Módulo de Matemáticas, planta 3) - FAC. DE CIENCIAS	
M <sup>º</sup> ANGUSTIAS CAÑADAS PINEDO	pinedo@uma.es	952137592	DAGTm3 Dpto. Álgebra, Geometría y Topología (Módulo de Matemáticas, planta 3) - FAC. DE CIENCIAS	
M <sup>º</sup> AUXILIADORA MARQUEZ FERNANDEZ	auxim@uma.es	952131913	DAMm2 Dpto. Análisis Matemático (Módulo de Matemáticas, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	
PABLO LOPEZ OLIVAS	plopez@uma.es	952133305	3.2.50 - E.T.S.I. INFORMÁTICA	
RAFAEL ROA CHAMORRO	rafaroa@uma.es	951953216	DFAIq2 Dpto. Física Aplicada I (Módulo de Química, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	
SANTIAGO MARIN MALAVE	s_marin@uma.es	952132014	DAMm2 Dpto. Análisis Matemático (Módulo de Matemáticas, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	
URTZI BUIJS MARTIN	ubuijs@uma.es	952132387	DAGTm3 Dpto. Álgebra, Geometría y Topología (Módulo de Matemáticas, planta 3) - FAC. DE CIENCIAS	
VENANCIO ALVAREZ GONZALEZ	vag@uma.es	952131895	123-D Área de Matemáticas - E.T.S. ARQUITECTURA	
VICENTE MUNOZ VELAZQUEZ	vicente.munoz@uma.es	952132008	DAGTm3 Dpto. Álgebra, Geometría y Topología (Módulo de Matemáticas, planta 3) - FAC. DE CIENCIAS	
WILFREDO GONZALEZ INFANTES	wgonzalez@uma.es	952137282	DFAIq2 Dpto. Física Aplicada I (Módulo de Química, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	
AMABLE GARCIA MARTIN	agarciam@uma.es	952131974	DAGTm3 Dpto. Álgebra, Geometría y Topología (Módulo de Matemáticas, planta 3) - FAC. DE CIENCIAS	

**Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887**

**Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>**

**FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |**

**FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |**





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

**Departamento:**

**Área:**

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
ALICIA TOCINO SANCHEZ	ats03z2@uma.es	951953287	DAGTm0 Dpto. Álgebra, Geometría y Topología (Módulo de Matemáticas, planta 0) - FAC. DE CIENCIAS	
ALBERTO CASTELLON SERRANO	apncs@uma.es	952131977	DAGTm2 Dpto. Álgebra, Geometría y Topología (Módulo de Matemáticas, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	

### RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

La matriculación en esta asignatura requiere haber superado el 70 por ciento de los créditos de la titulación. Además, la defensa del trabajo sólo se podrá realizar si se ha superado el 80 por ciento de los créditos de la titulación.

### CONTEXTO

El Trabajo de Fin de Grado es una asignatura del segundo semestre del cuarto curso del Grado en Matemáticas. Su objetivo es la realización de un trabajo original en el que el estudiante aplique las competencias de la Titulación, mostrando el nivel de adquisición de dichas competencias. El trabajo se realizará de forma autónoma bajo la supervisión de un Tutor académico. Podrá desarrollarse como estudio de profundización en algún tema concreto de las Matemáticas o como proyecto de aplicación de las Matemáticas a problemas de otros ámbitos.

### COMPETENCIAS

#### 7 Competencias generales y básicas. Competencias genéricas (competencias básicas o transversales)

- CG1 - Poseer y comprender los conocimientos básicos y matemáticos de los distintos módulos que, partiendo de la base de la educación secundaria general, y apoyándose en libros de texto avanzados, se desarrollan en la propuesta de título de Grado en Matemáticas que se presenta.
- CG2 - Saber aplicar esos conocimientos básicos y matemáticos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de las matemáticas y ámbitos en que se aplican directamente.
- CG3 - Saber reunir e interpretar datos relevantes (normalmente de carácter matemático) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas importantes de índole social, científica o ética.
- CG4 - Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado.
- CG5 - Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- CG6 - Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.
- CG7 - Poder comunicarse en otra lengua de relevancia en el ámbito científico.

#### 8 Competencias específicas. Competencias específicas

- CE1 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de las matemáticas, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.
- CE2 - Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de las matemáticas.
- CE3 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
- CE4 - Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada y de otros ámbitos), distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales, y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.
- CE5 - Resolver problemas matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.
- CE6 - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.
- CE7 - Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras, para experimentar en matemáticas y resolver problemas.
- CE8 - Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.

### CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Temas de Álgebra, Análisis Matemático, Estadística, Física, Geometría, Informática y Matemática Aplicada.

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

#### Actividades presenciales

##### Otras actividades presenciales

Otras actividades presenciales

#### Actividades no presenciales

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |







## Actividades de elaboración de documentos

Elaboración de memorias

## ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

### Actividades de evaluación no presenciales

#### Actividades de evaluación del estudiante

Otras actividades no presenciales eval.estudiante

### Actividades de evaluación presenciales

#### Actividades de evaluación del estudiante

Otras actividades eval.del estudiante

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. El estudiante expondrá el tema de forma ordenada y rigurosa, con precisión en las definiciones y en los enunciados de los teoremas.
2. El estudiante será capaz de hacer una síntesis sobre el contenido del trabajo que recoja las ideas principales del tema tratado.
3. El estudiante conocerá las demostraciones de los resultados contenidos en el trabajo.
4. El estudiante conocerá las técnicas de la teoría que haya estudiado, de forma que pueda resolver problemas dentro de dicha teoría.
5. El estudiante será capaz de responder con rigor a las preguntas que se le formulen durante la defensa del trabajo.
6. El trabajo cumplirá las normas establecidas sobre formato, tamaño y contenidos mínimos.
7. El trabajo estará escrito correctamente, con buena construcción gramatical y buena ortografía.

## PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

El Trabajo de Fin de Grado se defenderá ante un Tribunal formado por tres profesores. Cada miembro del Tribunal dará una nota entre 0 y 10. La calificación del Tribunal será la media de las de los miembros del Tribunal. La COA del Centro aprueba los criterios generales que tendrán que aplicar los Tribunales para emitir su calificación. Estos criterios se plasman en una rúbrica de evaluación que establece que cada miembro del Tribunal tendrá en cuenta la calidad de la memoria presentada por el alumno (60% de la nota), la calidad de la presentación que realice el alumno (35% de la nota) y aspectos formales (5% de la nota). Previamente, el Tutor del trabajo emitirá un informe. La calificación final del Trabajo Fin de Grado será la que otorgue el Tribunal. Para aprobar, la calificación del Tribunal habrá de ser igual o superior a 5. El Tribunal podrá conceder la mención de Matrícula de Honor a aquellos alumnos que obtengan una calificación de 9 o superior.

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

### Básica

Dependerá del tema elegido y de las orientaciones del Tutor.

## DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

### ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Otras actividades presenciales	12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>	<b>12</b>		

### ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL

Descripción	Horas
Elaboración de memorias	258
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>	<b>258</b>

### TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN

30

### TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE

300





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Graduado/a en Química por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Facultad de Ciencias
<b>Asignatura:</b>	Física I
<b>Código:</b>	102
<b>Tipo:</b>	Formación básica
<b>Materia:</b>	Física
<b>Módulo:</b>	Básico
<b>Experimentalidad:</b>	69 % teórica y 31 % práctica
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	1
<b>Semestre:</b>	1
<b>Nº Créditos:</b>	6
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	150
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	72
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	30
<b>Página web de la asignatura:</b>	<a href="https://ciencias.cv.uma.es">https://ciencias.cv.uma.es</a>

## EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	FÍSICA APLICADA I
<b>Área:</b>	FÍSICA APLICADA (I)

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: SANTIAGO PALANCO LOPEZ	spalanco@uma.es	952131927	DFAIq0 Dpto. Física Aplicada I (Módulo de Química, planta 0) - FAC. DE CIENCIAS	
LEIRE CAIZAN JUANARENA	lcaizan@uma.es		-	
RACHID AYOUCI	ray@uma.es	952131920	DFAIq2 Dpto. Física Aplicada I (Módulo de Química, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	

## RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

Se desaconseja cursar la asignatura si no se poseen las competencias en matemáticas y física a nivel de 2º de bachillerato.

### ANTES DE QUE COMIENZE EL CURSO

Para cursar la asignatura es un requisito previo tener soltura en el manejo de herramientas matemáticas básicas: aritmética de potencias, ecuaciones, trigonometría, derivadas, integrales, geometría y cálculo vectorial. Se da por hecho que el estudiante maneja con soltura todo lo anterior desde la primera semana del curso, ya que las leyes físicas se enuncian a través de ecuaciones diferenciales o integrales.

### DURANTE EL CURSO

Se recomienda un ritmo continuo de estudio, invirtiendo al menos una hora de estudio por cada hora de clase recibida, siendo fundamental la asistencia y la resolución de los problemas propuestos.

## CONTEXTO

Esta asignatura se imparte en el primer cuatrimestre del primer curso y es la base de los conocimientos de física aplicables en otras asignaturas de la titulación.

## COMPETENCIAS

### 1 Competencias generales y básicas. Competencias básicas o transversales

#### Competencias básicas o transversales (B1 a B12)

- B1. Capacidad de análisis y síntesis
- B2. Capacidad de organización y planificación
- B3. Comunicación oral y escrita en la lengua nativa
- B4. Conocimiento de una lengua extranjera
- B5. Capacidad para la gestión de datos y la generación de información / conocimiento
- B6. Resolución de problemas
- B7. Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y toma de decisiones
- B8. Trabajo en equipo
- B9. Razonamiento crítico
- B10. Capacidad de aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo profesional

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





B11. Sensibilidad hacia temas medioambientales

B12. Compromiso ético

## 2 Competencias específicas. Competencias, habilidades y destrezas específicas del Grado en Química

### Competencias relativas al conocimiento (C1- C20)

C1. Capacidad para demostrar conocimiento de los aspectos principales de terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.

C5. Capacidad para demostrar conocimiento de las características de los diferentes estados de la materia y de las teorías empleadas para describirlos.

### Habilidades y destrezas cognitivas relacionadas con la química (Q1- Q6)

Q1. Capacidad para demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con la Química.

Q2. Capacidad de aplicar dichos conocimientos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados

Q3. Competencia para evaluar, interpretar y sintetizar datos e información Química.

Q4. Capacidad para reconocer y llevar a cabo buenas prácticas en el trabajo científico.

Q5. Competencia para presentar, tanto en forma escrita como oral, material y argumentación científica a una audiencia especializada.

Q6. Destreza en el manejo y procesado informático de datos e información química.

### Habilidades y destrezas prácticas relacionadas con la química (P1- P6)

P1. Habilidad para manipular con seguridad materiales químicos, teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas, incluyendo cualquier peligro específico asociado con su uso.

P3. Habilidad para la observación, seguimiento y medida de propiedades, eventos o cambios químicos, y el registro sistemático y fiable de la documentación correspondiente.

P5. Interpretación de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan.

P6. Capacidad para realizar valoraciones de riesgos relativos al uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio.

## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

### Tema 0

Magnitudes, unidades y análisis dimensional

### Tema 1

Cinemática y dinámica de una partícula

### Tema 2

Sistemas de partículas. Teoremas de conservación

### Tema 3

Dinámica de rotación

### Tema 4

Gravitación

### Tema 5

Movimiento oscilatorio. Movimiento armónico simple

### Tema 6

Movimiento ondulatorio: características generales

### Tema 7

Fluidos. Estática y dinámica de fluidos

### Tema 8

Laboratorio de experimentación dedicado al aprendizaje de la metodología, las técnicas y la incertidumbre asociada a la medida de magnitudes físicas.

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

### Actividades presenciales

#### Actividades expositivas

Lección magistral

#### Actividades prácticas en aula docente

Resolución de problemas

#### Actividades prácticas en instalaciones específicas

Prácticas en laboratorio

## ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





## APRENDIZAJE:

El alumno debe aprender los principios básicos de la mecánica y aplicarlos a la resolución de casos y supuestos prácticos (Q1-Q6, P1-P3, P5, P6).

## EVALUACIÓN:

El alumno deberá demostrar capacidad de análisis y síntesis (B1) tanto en lengua nativa (B3) como extranjera (B4) y capacidad para resolver problemas (B6) y cuestiones relacionados con los principios de la mecánica y la termodinámica (Q1-Q5).

## PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

### ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN PRESENCIALES (Total: 15 horas)

- Pruebas de evaluación continua: 7 horas
- Prueba de nivel primera parte de la asignatura: 2,5 horas
- Prueba de nivel segunda parte de la asignatura: 2,5 horas
- Examen final 2ª convocatoria: 3 horas

### ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN NO PRESENCIALES:

Trabajo individual y prueba de nivel del Tema 4 en Campus Virtual: 6 horas  
Otras actividades de evaluación no presenciales: resolución de problemas, 9 horas

### CALIFICACIÓN EN LA PRIMERA CONVOCATORIA ORDINARIA:

En la primera convocatoria ordinaria la nota final estará compuesta por:

- (A) En un 45% por la resolución de problemas a través de la página de la asignatura en Campus Virtual, tanto de forma presencial como no presencial.  
(B) En un 45% por superación de sendas pruebas de nivel. Para ello será necesaria la superación individual de cada prueba con una calificación mayor o igual que 4 sobre 10 puntos y una media aritmética de ambas pruebas mayor o igual que 5 puntos.  
(C) En un 10% por la calificación de las prácticas de laboratorio, que será APTO (1 punto) o NO APTO (0 puntos). Para obtener la aptitud en las prácticas será necesaria la realización de medidas experimentales, la obtención de resultados y la elaboración de un informe de cada práctica que será evaluado de acuerdo a una rúbrica se entregará al estudiante con anterioridad a la realización de las prácticas.  
La calificación final será la resultante de la siguiente operación: (A) + 0,45·(B) + (C)

### CALIFICACIÓN EN LA SEGUNDA CONVOCATORIA ORDINARIA Y CONVOCATORIAS EXTRAORDINARIAS DE REPETIDORES:

En la segunda convocatoria ordinaria y en las convocatorias extraordinarias de repetidores se realizará un único examen de todo el temario de la asignatura con una puntuación máxima de 9 puntos. La calificación final en dichas convocatorias estará compuesta por la nota del examen (hasta 9 puntos) y la calificación (0/1) obtenida en su momento en las prácticas de la asignatura. La aptitud obtenida en las prácticas de laboratorio podrá mantenerse a voluntad del estudiante en sucesivas convocatorias de la asignatura.

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

### Básica

Física para la Ciencia y la Tecnología, Vol. I; Tipler y Mosca, 6a edición.

### Complementaria

Física para Ciencias e Ingeniería, Vol. 1; Serway y Jewett, 7a edición.

Física Universitaria, Vol. I; Sears, Zemansky, Young y Freedman.

Física, Vol. I, Mecánica; Alonso y Finn.

## DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

### ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Lección magistral	42	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prácticas en laboratorio	10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Resolución de problemas	8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>	<b>60</b>		

### ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL

Descripción	Horas
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>	<b>75</b>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN</b>	<b>15</b>
<b>TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE</b>	<b>150</b>

## ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





## ACTIVIDADES PARA EL ESCENARIO A - DOCENCIA BIMODAL

### - ACTIVIDADES EXPOSITIVAS

Lección magistral mediante presentación digital de diapositivas simultáneamente en aula y a distancia. Por lo general, las diapositivas estarán a disposición de los estudiantes antes de cada sesión en la página de la asignatura a modo de guía básica de estudio.

### - ACTIVIDADES PRÁCTICAS

Resolución de problemas mediante presentación simultánea en el aula y a distancia.

### - ACTIVIDADES PRÁCTICAS EN INSTALACIONES ESPECÍFICAS

Prácticas de laboratorio individuales hasta completar aforo del Laboratorio de Alumnos del Departamento de Física Aplicada I, que consistirán en la realización de medidas experimentales, reservando para modo no presencial la ejecución de cálculos y la presentación de los informes de prácticas.

## ACTIVIDADES PARA EL ESCENARIO B - DOCENCIA VIRTUAL

### - ACTIVIDADES EXPOSITIVAS

Lección magistral mediante presentación digital de diapositivas en sesión a distancia. Por lo general, las diapositivas estarán a disposición de los estudiantes antes de cada sesión en la página de la asignatura a modo de guía básica de estudio.

### - ACTIVIDADES PRÁCTICAS

Resolución de problemas mediante presentación digital en sesión a distancia.

### - ACTIVIDADES PRÁCTICAS EN INSTALACIONES ESPECÍFICAS

Prácticas de laboratorio individuales hasta completar aforo del Laboratorio de Alumnos del Departamento de Física Aplicada I, que consistirán en la realización de medidas experimentales, reservando para modo no presencial la ejecución de cálculos y la presentación de los informes de prácticas.

## ACTIVIDADES PARA EL ESCENARIO B - DOCENCIA VIRTUAL

\* No está permitida la grabación por ningún medio, ni del propio docente (voz o imagen), ni de la presentación o los materiales expuestos en ésta, cuyos derechos permanecerán en poder de sus respectivos autores.

\* El docente no será responsable del control de la seguridad de las sesiones, siendo la falta de higiene o comportamientos inapropiados, motivos suficientes para la suspensión de la sesión en curso o la exclusión de la sesión del estudiante causante.

## PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

El sistema de evaluación y los criterios serán comunes a las tres modalidades de docencia:

- La evaluación continua mediante la resolución de problemas en la página de la asignatura en Campus Virtual y la realización de pruebas cortas se realizará con entrega digital.

- Las pruebas de nivel, los exámenes de segunda convocatoria y los de convocatorias extraordinarias se realizarán en línea con preguntas tipo test escogidas aleatoriamente para cada alumno.

- Con anterioridad a la elaboración de los informes de prácticas se suministrará una "Guía de redacción de informes científicos y evaluación" y la matriz de evaluación (rúbrica) que se empleará para la corrección y puntuación de los informes de prácticas.

## CONTENIDOS

Los contenidos serán comunes a las tres modalidades de docencia con excepción de las prácticas de laboratorio que, en los escenarios no presenciales reducirán su número de cinco a tres prácticas.

## TUTORÍAS

Siempre que la situación sanitaria lo indique así, las tutorías serán virtuales, con 1 hora semanal de interacción sincrónica previa cita y 5 horas asíncronas a través de correo electrónico o del foro de dudas de la asignatura en Campus Virtual.





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

### DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Graduado/a en Química por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Facultad de Ciencias
<b>Asignatura:</b>	Física II
<b>Código:</b>	106
<b>Tipo:</b>	Formación básica
<b>Materia:</b>	Física
<b>Módulo:</b>	Básico
<b>Experimentalidad:</b>	69 % teórica y 31 % práctica
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	1
<b>Semestre:</b>	2
<b>Nº Créditos:</b>	6
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	150
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	72
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	30
<b>Página web de la asignatura:</b>	

### EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	FÍSICA APLICADA I
<b>Área:</b>	FÍSICA APLICADA (I)

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: DAVID MARRERO LOPEZ	marrero@uma.es	952137057	DFAIq0 Dpto. Física Aplicada I (Módulo de Química, planta 0) - FAC. DE CIENCIAS	
LEIRE CAIZAN JUANARENA	lcaizan@uma.es		-	

### RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

En este curso se describen los fundamentos de la Electricidad, el Magnetismo y la Óptica con especial hincapié en su estudio en el seno de los medios materiales, por su interés para la formación del Graduado en Química.  
Se recomienda haber cursado las asignaturas de Cálculo, Álgebra y Física I del primer cuatrimestre.

### CONTEXTO

La asignatura de Física II pertenece al Módulo Básico del Plan de Estudios de Graduado en Química, y se imparte en el segundo semestre de primer curso. Comparte Módulo con Materias de Matemáticas, Química y Geología en primer curso.

### COMPETENCIAS

#### 1 Competencias generales y básicas. Competencias básicas o transversales

##### Competencias básicas o transversales (B1 a B12)

- B1. Capacidad de análisis y síntesis
- B3. Comunicación oral y escrita en la lengua nativa
- B5. Capacidad para la gestión de datos y la generación de información / conocimiento
- B6. Resolución de problemas
- B7. Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y toma de decisiones
- B8. Trabajo en equipo
- B9. Razonamiento crítico
- B10. Capacidad de aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo profesional

#### 2 Competencias específicas. Competencias, habilidades y destrezas específicas del Grado en Química

##### Competencias relativas al conocimiento (C1- C20)

- C5. Capacidad para demostrar conocimiento de las características de los diferentes estados de la materia y de las teorías empleadas para describirlos.
- C10. Capacidad para demostrar conocimiento de los aspectos estructurales de los elementos químicos y sus compuestos, incluyendo la estereoquímica.

##### Habilidades y destrezas cognitivas relacionadas con la química (Q1- Q6)

- Q4. Capacidad para reconocer y llevar a cabo buenas prácticas en el trabajo científico.
- Q5. Competencia para presentar, tanto en forma escrita como oral, material y argumentación científica a una audiencia especializada.

### CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





## Electrostática.

1. Electrostática en el vacío.
2. Electrostática en los medios materiales.
3. Energía eléctrica y fuerzas eléctricas.

## Magnetostática e inducción electromagnética.

4. Corriente eléctrica.
5. Magnetostática en el vacío.
6. Magnetostática en los medios materiales.
7. Inducción electromagnética.
8. Energía magnética.

## Ecuaciones de Maxwell. Ondas electromagnéticas.

9. Ecuaciones de Maxwell. Ondas electromagnéticas.

## Óptica

10. Óptica Geométrica.
11. Polarización de ondas electromagnéticas.
12. Interferencias y difracción.

## Laboratorio de experimentación.

El alumno realizará 5 Prácticas de la siguiente lista:

- Estudio de la carga y descarga de un condensador.
- Ley de Ohm. Asociaciones de resistencias.
- Determinación del valor de una resistencia problema.
- Medida de tensiones y frecuencias de señales sinusoidales con osciloscopio.
- Medida de desfases entre señales sinusoidales con un osciloscopio.
- Estudio del campo magnético generado por bobinas coaxiales. Condición de Helmholtz.
- Estudio de la ley de Ampère de la fuerza magnética sobre un hilo de corriente.
- Fenómenos de inducción electromagnética.
- Ley de Faraday-Lenz y frenado magnético.
- Determinación de la curva tensión-corriente de una unidad de electrolisis PEM.
- Estudio de una pila de combustible de hidrógeno PEM.
- Medida de la velocidad de la luz.
- Medida de la focal de una lente convergente.
- Análisis de espectros de emisión de gases.
- Interferencia de Young por doble rendija.
- Difracción de Fraunhofer por una rendija simple.
- Redes de difracción.

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

### Actividades presenciales

#### Actividades expositivas

Lección magistral Se dota al alumno de conocimiento básico de Electricidad, Magnetismo y Óptica de interés en Química

#### Actividades prácticas en aula docente

Resolución de problemas Se aplica la teoría a la resolución de supuestos prácticos que afiancen los conocimientos adquiridos

#### Actividades prácticas en instalaciones específicas

Prácticas en laboratorio El alumno amplía su formación práctica con experimentos de Electricidad, Magnetismo y Óptica

## ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Con los contenidos de esta asignatura el estudiante adquirirá las capacidades siguientes, traducidas en los resultados del aprendizaje:

- Adquirir conocimientos básicos relativos al concepto de campo, con especial interés en los campos eléctrico y magnético: fuerzas y potenciales electrostáticos.
- Conocer que es la radiación electromagnética y cuales son sus causas. Conocer el espectro electromagnético y comprender los fundamentos de la Óptica Física.

El alumno debe de aprender a resolver problemas de la asignatura y desarrollar el razonamiento crítico. Ser capaz de interpretar datos y elaborar informes, analizar, interpretar, organizar y sintetizar. Comprender, desarrollar y aplicar los conceptos básicos del electromagnetismo. El proceso de evaluación se centrará en el control de las capacidades del alumno en los resultados del aprendizaje indicados más arriba.

La materia/asignatura de Física (6 créditos ECTS (150 horas)) se articula en torno a las siguientes actividades formativas, de las cuales un 40 % se destinan a actividades presenciales, y un 60 % a no presenciales.

Se dispone de 50 horas presenciales de grupo grande (10 de ellas para resolución de problemas) y 10 horas presenciales de grupo reducido para Prácticas de Laboratorio (5 sesiones de dos horas).

En detalle se tiene:

#### -ACTIVIDADES PRESENCIALES:

-Clases magistrales en grupo grande: 50 horas. Clases de teoría (40 h) y de resolución de problemas (10 h) en las que se exponen los contenidos del programa y se proporcionan estrategias básicas de resolución de problemas.

-Clases prácticas de Laboratorio en grupo reducido: 10 horas. 5 sesiones de 2 h en las que el alumno realiza diversos experimentos sencillos en los que acontece un fenómeno físico que se puede describir con alguna de las leyes fundamentales expuestas en las clases magistrales. En ellas se presta especial atención a los métodos físicos empleados para el análisis de las magnitudes físicas relevantes en cada experimento. También se

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





fomenta el trabajo en grupo, el rigor en los procesos de medida y manejo de instrumentos, la planificación y adquisición ordenada de datos científicos y un adecuado sentido crítico que les ayude en la elaboración posterior de un informe científico. Por otro lado, se procura que el alumno conozca el análisis básico de la teoría de errores para el tratamiento de datos experimentales y el manejo correcto de instrumentos básicos del laboratorio.

TOTAL ACTIVIDADES PRESENCIALES: 60 horas (40% ECTS)

-ACTIVIDADES FORMATIVAS NO PRESENCIALES:

-Estudio autónomo, preparación de pruebas de evaluación continua y examen final: 80 horas.

-Redacción del informe de Prácticas de Laboratorio: 10 horas. El alumno habrá de demostrar que conoce y aplica correctamente la Teoría de Errores en el tratamiento de los resultados experimentales, interpreta y justifica razonadamente los mismos, escribe y discute de manera clara y precisa sus conclusiones, y en definitiva sabe elaborar un informe científico de su labor de laboratorio. Ayuda a reforzar y alcanzar las anteriores competencias.

TOTAL ACTIVIDADES NO PRESENCIALES: 90 horas (40% ECTS)

## PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

En las convocatorias ordinarias, el alumno obtendrá una calificación que será combinación de la puntuación obtenida en una evaluación continua y final.

Evaluación continua (25%)

Esta evaluación se compone de:

- Prácticas de laboratorio (10%)
  - Evaluaciones de los conocimientos, competencias y capacidades del alumno en relación con la asignatura a lo largo del cuatrimestre:
- Pruebas de control escrita, según un calendario, dependiente de la coordinación con el resto de asignaturas, que se anunciará al comienzo del curso (15%)

Evaluación final (75%).

La evaluación consiste esencialmente en una prueba escrita, que podrá incluir los siguientes elementos:

- Cuestiones de desarrollo sobre los conceptos teóricos de la materia.
- Un test de elección múltiple sobre aspectos tanto teóricos como aplicados, en el que las respuestas correctas puntúan positivamente y las incorrectas negativamente.
- Resolución de problemas de aplicación de la materia estudiada durante el curso.

OBSERVACIONES:

- Para aprobar la asignatura, el alumno deberá aprobar el examen final.
  - Si el alumno no hace el examen final, la calificación en el Acta será de "No Presentado".
  - En las convocatorias extraordinarias la evaluación será final, y consistirá en una única prueba escrita.
- Tanto en la segunda evaluación ordinaria como en la extraordinaria se permitirá la evaluación completa (100%) de la asignatura.

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

### Básica

- Física para la ciencia y la Tecnología. Vol. II: Electricidad y Magnetismo. Luz. 6ª Edición; Tipler, P. A., Mosca, G.; Reverté; 2010; excelente, nivel inicio
- Física conceptual, 10a Edición; Hewitt, P. G.; Pearson 2013, muy didáctico y ameno
- Física para Ciencias e Ingeniería con Física Moderna, Vol. II, 4a Edición; Giancoli, D. C.; Pearson; 2009; excelente, nivel inicio
- Física para Ingeniería y Ciencias, Vol. 2, 3ª Edición; Ohanian, H., Markett, J.; McGraw-Hill; 2010; excelente, nivel inicio, conciso y muy pedagógico
- Física para las Ciencias e Ingeniería con Física Moderna, Vol. 2, 9a Edición; Serway, R. A., Jewett, J. W.; Cengage Learning; 2014; excelente, nivel inicio
- Física Universitaria con Física Moderna, Vol II, 14ª Edición; Young, H., Freedman, R.; Pearson; 2018; de los mejores libros de Física, nivel inicio
- Óptica, 5a Edición; Hecht, E.; Pearson; 2016; excelente clasico de gran nivel

## DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

### ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Lección magistral Se dota al alumno de conocimiento básico de Electricidad, Magnetismo y Óptica de interés en Química	42	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prácticas en laboratorio El alumno amplía su formación práctica con experimentos de Electricidad, Magnetismo y Óptica	10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Resolución de problemas Se aplica la teoría a la resolución de supuestos prácticos que afiancen los conocimientos adquiridos	8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>	<b>60</b>		

### ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL

Descripción	Horas
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>	<b>75</b>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN</b>	<b>15</b>

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : https://sede.uma.es/web/guest/verifica

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |







**TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE** 150

## ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

ESCENARIO A: Docencia bimodal

Actividades presenciales: Lecciones magistrales en clase de grupos reducidos, según las directrices de seguridad sanitarias.

Prácticas de laboratorio: Prácticas habilitadas en grupos reducidos.

Actividades no presenciales: resolución de problemas y pruebas de conocimiento.

ESCENARIO B: Docencia no presencial

Lecciones magistrales mediante videoconferencia a través de diversas aplicaciones de manera síncrona o videos.

Prácticas de laboratorio: El alumno tendrá acceso a través del campus virtual a apuntes, videos y simulaciones de las prácticas.

Actividades prácticas: Resolución de problemas y pruebas de conocimiento.

### PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

ESCENARIO A: Docencia bimodal

-Evaluación continua (30%): Entrega de Tareas a través del campus virtual (10%), prácticas de laboratorio (20%).

-Evaluación final (70%) (puede ser presencial o no presencial): examen que contendrá cuestiones tipo test y problemas.

ESCENARIO B: Docencia no presencial

-Evaluación continua (30): Entrega de Tareas a través del campus virtual (10%), prácticas de laboratorio (20%).

-Evaluación final (70%): examen a través del campus virtual que contendrá cuestiones tipo test y problemas.

### CONTENIDOS

Los contenidos teóricos y prácticos previstos en la guía docente no sufrirán modificación tanto en el escenario A como B.

### TUTORÍAS

Tutorías virtuales individuales o en grupos reducidos previo acuerdo con el profesor por correo electrónico o videoconferencia.





## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Graduado/a en Química por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Facultad de Ciencias
<b>Asignatura:</b>	Radioquímica
<b>Código:</b>	417
<b>Tipo:</b>	Optativa
<b>Materia:</b>	Radioquímica
<b>Módulo:</b>	Avanzado
<b>Experimentalidad:</b>	69 % teórica y 31 % práctica
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	4
<b>Semestre:</b>	2
<b>Nº Créditos:</b>	6
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	150
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	72
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	30
<b>Página web de la asignatura:</b>	

## EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	FÍSICA APLICADA I
<b>Área:</b>	FÍSICA APLICADA (I)

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: WILFREDO GONZALEZ INFANTES	wgonzalez@uma.es	952137282	DFAIq2 Dpto. Física Aplicada I (Módulo de Química, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	

## RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

No se necesitan conocimientos específicos para el óptimo desarrollo y comprensión de la asignatura.

Se requieren conocimientos de resolución de ecuaciones diferenciales sencillas y recordar los conocimientos de logaritmos.

Se recomienda al alumno un estudio continuo a lo largo del cuatrimestre donde se imparte la asignatura de al menos una hora de estudio por cada hora que imparta el profesor en clase.

## CONTEXTO

Esta Asignatura es optativa y se imparte en el segundo cuatrimestre del cuarto año del grado en Química.

## COMPETENCIAS

### 1 Competencias generales y básicas. Competencias básicas o transversales

#### Competencias básicas o transversales (B1 a B12)

- B1. Capacidad de análisis y síntesis
- B2. Capacidad de organización y planificación
- B3. Comunicación oral y escrita en la lengua nativa
- B4. Conocimiento de una lengua extranjera
- B5. Capacidad para la gestión de datos y la generación de información / conocimiento
- B8. Trabajo en equipo
- B10. Capacidad de aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo profesional
- B11. Sensibilidad hacia temas medioambientales
- B12. Compromiso ético

### 2 Competencias específicas. Competencias, habilidades y destrezas específicas del Grado en Química

#### Habilidades y destrezas cognitivas relacionadas con la química (Q1- Q6)

- Q4. Capacidad para reconocer y llevar a cabo buenas prácticas en el trabajo científico.
- Q5. Competencia para presentar, tanto en forma escrita como oral, material y argumentación científica a una audiencia especializada.

## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

### Nombre Bloque Temático

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





- 1.- EL NÚCLEO ATÓMICO.  
Algunas propiedades del núcleo atómico.  
Isótopos, Isótonos e Isobaros.  
Transformaciones energéticas en Física Nuclear.  
Forma, tamaño y densidad nucleares.  
Energía de ligadura nuclear.  
Fuerzas nucleares.
- 2.- DESINTEGRACIÓN RADIATIVA.  
Esquemas de desintegración.  
Naturaleza de los fenómenos radiactivos.  
Tipos de desintegración radiactiva.  
Leyes de desintegración radiactiva.  
Actividad Radiactiva.  
Período de semidesintegración.  
Vida media.
- 3.- TIPOS DE EQUILIBRIO RADIATIVO.  
Isótopos mezclados sin relación genética.  
Isótopos con relación genética.  
Ecuaciones de Bateman.  
Actividad máxima del producto de filiación.  
Equilibrio ideal.  
Relación de actividades.  
Equilibrio de régimen.  
Equilibrio secular.
- 4.- RADIATIVIDAD NATURAL Y ARTIFICIAL.  
Radionúclidos radiogénicos.  
Radionúclidos primarios.  
Radionúclidos cosmogénicos.  
Estimaciones cronológicas.  
Radiactividad artificial.  
Reacciones naturales.
- 5.- DESINTEGRACIÓN ALFA.  
Algunos aspectos de la desintegración alfa.  
Energía liberada en el proceso de desintegración alfa.  
Esquemas de desintegración alfa.  
Espectroscopia alfa.  
Espectro de estructura fina.
- 6.- DESINTEGRACIÓN BETA.  
Desintegración -.  
Desintegración +.  
Captura electrónica.  
Espectro energético de la desintegración beta.  
Esquemas de desintegración.
- 7.- TÉCNICAS PARA LA DETECCIÓN Y MEDIDAS DE LAS RADIACIONES.  
Detectores de huellas nucleares.  
Detectores de ionización gaseosa.  
Detectores de centelleo.  
Detectores de semiconductores.
- 8.- INTERACCIÓN DE LAS PARTÍCULAS CARGADAS CON LA MATERIA.  
Procesos de interacción de una partícula cargada con la materia.  
Poder de frenado.  
Alcance.  
Interacción de las partículas alfa con la materia.  
Interacción de partículas beta con la materia.
- 8.- INTERACCIÓN DE LA RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA CON LA MATERIA.  
Atenuación de la radiación electromagnética.  
Efecto fotoeléctrico.  
Efecto Compton.  
Formación de pares.  
Curvas de atenuación.
- 10.- MAGNITUDES Y UNIDADES RADIOLÓGICAS.  
Introducción.  
Las magnitudes radiológicas.  
Radiactividad.  
Dosimetría.  
Radioprotección.  
Magnitudes derivadas.  
Relaciones entre magnitudes radiológicas.
- 11.- APLICACIONES DE LOS RADIOISÓTOPOS.  
Aplicaciones en la industria.  
Aplicaciones en la agricultura.  
Aplicaciones en la arqueología y geología.  
Aplicaciones en la metalurgia.  
Aplicaciones en medicina.  
Aplicaciones en química.

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

### Actividades presenciales

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





### Actividades expositivas

Lección magistral

### Actividades fuera de la Universidad

Trabajos de campo

### Actividades prácticas en aula docente

Resolución de problemas

### Actividades prácticas en instalaciones específicas

Prácticas en laboratorio

### Otras actividades presenciales

Otras actividades presenciales

## ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Aprendizaje: Se exponen contenidos acerca del núcleo atómico, esenciales para el desarrollo de la asignatura y se desarrollan contenidos de radioactividad tanto natural como artificial con numerosas aplicaciones. También se exponen detalladamente los mecanismos de desintegración radiactiva y los principales procesos de interacción de la radiación con la materia.

La evaluación versará sobre esos principios expuestos, en forma de desarrollos teóricos, cuestiones y problemas.

La evaluación de las convocatorias extraordinarias se basará únicamente en la nota del examen final.

### PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Se llevará a cabo una evaluación con el fin de conocer el nivel de aprendizaje de los alumnos en el conocimiento adquirido, en sus habilidades para resolver problemas y en la capacidad de trabajo en grupo. También debe evaluarse si el alumno ha aprendido a relacionar conceptos y materias de la Física y aplicarlos a problemas reales, siendo esta evaluación un índice de la aptitud profesional alcanzada con la asignatura.

#### ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

La evaluación continua supone un 30 % de la calificación final y consta de:

- Prácticas de laboratorio, que contribuirán con un 10 % de la nota
- En la exposición de trabajos se evaluará la claridad y orden en la exposición, así como, la capacidad de respuestas en las cuestiones y se valorará con un 20% de la nota.

La evaluación final supone el 70 % restante:

- Se realizará un examen de problemas escritos evaluando planteamiento razonado y resultados, y evaluado con un 30 % de la nota.
- Se realizará un examen de teoría oral, evaluando contenidos y valorado con un 40% de la nota.

Tanto en la segunda convocatoria ordinaria como en las extraordinarias el alumno podrá realizar la evaluación completa de la asignatura (100%)

### BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

#### Básica

- Nuclear and Radiochemistry. Friedlander, G., Kennedy, J.W., Macias, E.S., Miller, J.M. Ed. Wiley, New York; 1981
- Radiaciones ionizantes: utilización y riesgos. Tomos 1 y 2. Xavier Ortega Aramburu y Jaume Jorba Bisbal. ED. UPC. ; 1996
- Radiochemistry and Nuclear chemistry. Chopping, G., Liljenzin, J. O., Rydberg, J; 2nd. ED. Butterworth-Heinemann; 1996

### DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

#### ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Lección magistral	30	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Resolución de problemas	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prácticas en laboratorio	10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Trabajos de campo	10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otras actividades presenciales	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>	<b>60</b>		





## ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL

Descripción	Horas
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>	<b>75</b>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN</b>	<b>15</b>
<b>TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE</b>	<b>150</b>

## ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

#### Escenario A (docencia bimodal)

Todas las actividades docentes se desarrollarán de forma presencial con el grupo reducido y al mismo tiempo se transmitirá al resto de los estudiantes para que sigan las actividades de forma online.

Las prácticas de laboratorio se desarrollarán de forma presencial con los grupos reducidos, siempre y cuando se puedan mantener las condiciones de distanciamiento.

#### Escenario B (docencia totalmente virtual)

Las lecciones magistrales se desarrollarán de forma presencial temporal (actividades síncronas) con el grupo grande.

Las prácticas de laboratorio se desarrollarán de forma virtual (actividades asíncronas).

Todo el material de la asignatura (presentaciones en pdf de las lecciones magistrales y problemas resueltos) se distribuirá a través del Campus Virtual de la asignatura.

### PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

#### Escenario A

La evaluación continua, supondrá el 100 % de la calificación final y consta de:

- Prácticas de laboratorio, que contribuirán con un 10 %.
- Entrega de tareas, con una contribución del 90 %.

En la segunda convocatoria ordinaria y convocatorias extraordinarias la evaluación de la materia constará de una única prueba escrita (presencial, siempre y cuando se puedan mantener las condiciones de distanciamiento social establecidas por las autoridades sanitarias) sobre el 100 % de la materia.

Su calificación determinará el 100 % de la calificación final.

La prueba escrita podrá incluir los siguientes elementos:

- Cuestiones de desarrollo sobre los conceptos teóricos de la materia. - Resolución de problemas de aplicación de la materia.

#### Escenario B

La evaluación continua, supondrá el 100 % de la calificación final y consta de:

- Prácticas de laboratorio (virtuales), que contribuirán con un 10%.
- Entrega de tareas, con una contribución del 90 %.

En la segunda convocatoria ordinaria y convocatorias extraordinarias la evaluación de la materia constará de una única prueba escrita (online) sobre el 100 % de la materia.

Su calificación determinará el 100 % de la calificación final.

La prueba escrita podrá incluir los siguientes elementos:

- Cuestiones de desarrollo sobre los conceptos teóricos de la materia. - Resolución de problemas de aplicación de la materia.

### CONTENIDOS

Los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura se mantienen en su totalidad en los dos escenarios.

### TUTORÍAS

#### Escenario A

Las tutorías se desarrollarán en su horario oficial. De las 6 horas semanales, se desarrollarán dos horas de tutorías en una actividad síncrona. Las cuatro horas restantes serán asíncronas, respondiendo a las dudas vía mensajería del Campus Virtual.

#### Escenario B

Las tutorías se desarrollarán en su horario oficial. De las 6 horas semanales, se desarrollarán dos horas de tutorías en una actividad síncrona. Las cuatro horas restantes serán asíncronas, respondiendo a las dudas vía mensajería del Campus Virtual. Al margen de esto, se dispondrá de la tutorización personal para resolución de dudas a través de correo electrónico personal en todo momento, que el profesor atenderá en el menor tiempo posible.





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

### DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Graduado/a en Química por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Facultad de Ciencias
<b>Asignatura:</b>	Trabajo fin de grado
<b>Código:</b>	419
<b>Tipo:</b>	Trabajo fin de estudios
<b>Materia:</b>	Trabajo fin de Grado
<b>Módulo:</b>	De proyectos y trabajo fin de Grado
<b>Experimentalidad:</b>	Teórica
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	4
<b>Semestre:</b>	2
<b>Nº Créditos:</b>	12
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	300
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	0
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	0
<b>Página web de la asignatura:</b>	

### EQUIPO DOCENTE

**Departamento:**

**Área:**

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: ELISA ISABEL VEREDA ALONSO	eivereda@uma.es	952131883	DQAq3 Dpto. Química Analítica (Módulo de Química, planta 3) - FAC. DE CIENCIAS	
Coordinador/a: ELISA ISABEL VEREDA ALONSO	eivereda@uma.es	952131883	DQAq3 Dpto. Química Analítica (Módulo de Química, planta 3) - FAC. DE CIENCIAS	
ANTONIA MONTSERRAT BAZAGA GARCIA	m.bazaga@uma.es	952132022	DQICMq2 Dpto. Química Inorgánica, Cristalografía y Mineralogía (Módulo de Química, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	
AURELIO CABEZA DIAZ	aurelio@uma.es	952131874	DQICMq2 Dpto. Química Inorgánica, Cristalografía y Mineralogía (Módulo de Química, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	
AURELIO MOYA GARCIA	amoyag@uma.es	952132025	DBMBq4 Dpto. Biología Molecular y Bioquímica (Módulo de Química, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	
BENJAMIN TORRES OLEA	benjamin@uma.es		-	
CARLOS VEREDA ALONSO	cvereda@uma.es	952131917	DIQq1 Dpto. Ingeniería Química (Módulo de Química, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	
CARMEN PILAR JIMENEZ GOMEZ	carmenpjg@uma.es		DQICMq2 Dpto. Química Inorgánica, Cristalografía y Mineralogía (Módulo de Química, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	
CATALINA BOSCH OJEDA	cbosch@uma.es	952137394	DQAq3 Dpto. Química Analítica (Módulo de Química, planta 3) - FAC. DE CIENCIAS	
DAVID MARRERO LOPEZ	marrero@uma.es	952137057	DFAIq0 Dpto. Física Aplicada I (Módulo de Química, planta 0) - FAC. DE CIENCIAS	
FELIX CARRIQUE FERNANDEZ	carrique@uma.es	952131923	DFAIq2 Dpto. Física Aplicada I (Módulo de Química, planta 2) -	

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

**Departamento:**

**Área:**

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
			FAC. DE CIENCIAS	
FRANCISCO JAVIER FORTES ROMAN	javierfortes@uma.es	951953015	DQAq3 Dpto. Química Analítica (Módulo de Química, planta 3) - FAC. DE CIENCIAS	
FRANCISCO JAVIER RAMIREZ AGUILAR	ramirez@uma.es	952132258	DQFq1 Dpto. Química Física (Módulo de Química, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	
FRANCISCO JOSE AVILA FERRER	avila@uma.es	951953193	DQFq4 Dpto. Química Física (Módulo de Química, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	
ISABEL LOPEZ TOCON	tocon@uma.es	952131867	DQFq1 Dpto. Química Física (Módulo de Química, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	
JAVIER MOROS PORTOLES	j.moros@uma.es	951953015	DQAq3 Dpto. Química Analítica (Módulo de Química, planta 3) - FAC. DE CIENCIAS	
JOSE ANGEL CAMPOS SANDOVAL	jacs@uma.es	952131930	DBMBq4 Dpto. Biología Molecular y Bioquímica (Módulo de Química, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	
JOSE CARLOS PAZ GUTIERREZ	josecpaz@uma.es	952136689	DBBMQOq3 Dpto. Bioquímica, Biología Molecular y Química Orgánica (Módulo de Química, planta 3) - FAC. DE CIENCIAS	
JOSE JAVIER LASERNA VAZQUEZ	laserna@uma.es	951953007	DQAq3 Dpto. Química Analítica (Módulo de Química, planta 3) - FAC. DE CIENCIAS	
JOSE JOAQUIN QUIRANTE SANCHEZ	quirante@uma.es	952131866	DQFq1 Dpto. Química Física (Módulo de Química, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	
JOSE MANUEL MATES SANCHEZ	jmates@uma.es	+34680881389	DBMBq4 Dpto. Biología Molecular y Bioquímica (Módulo de Química, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	
JOSE MANUEL PORRAS VAZQUEZ	josema@uma.es	951953298	-	
JOSE MIGUEL VADILLO PEREZ	jmvadillo@uma.es	951952536	2.115.D Despacho - E. INGENIERÍAS	
JOSEFA MARIA MERIDA ROBLES	jmerida@uma.es	952132021	DQICMq2 Dpto. Química Inorgánica, Cristalografía y Mineralogía (Módulo de Química, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	
JUAN ANTONIO CECILIA BUENESTADO	jacecilia@uma.es	952131863	-	
JUAN CARLOS ALEDO RAMOS	caledo@uma.es	952137129	DBMBq4 Dpto. Biología Molecular y Bioquímica (Módulo de Química, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	
JUAN CARLOS OTERO FERNANDEZ DE MOLINA	jc_otero@uma.es	952132019	DQFq1 Dpto. Química Física (Módulo de Química, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	
JUAN CASADO CORDON	casado@uma.es	952131868	-	
JUAN MANUEL PAZ GARCIA	juanma.paz@uma.es	952131915	DIQq1 Dpto. Ingeniería Química (Módulo de Química, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

### SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

**Departamento:**

**Área:**

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
JUAN SOTO MARTIN	soto@uma.es	952132020	DQFq1 Dpto. Química Física (Módulo de Química, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	
LUISA MARIA CABALIN ROBLES	lmcabalin@uma.es	951953010	DQAq3 Dpto. Química Analítica (Módulo de Química, planta 3) - FAC. DE CIENCIAS	
M CARMEN RUIZ DELGADO	carmenrd@uma.es	951953325	-	
M. ANGELES LARRUBIA VARGAS	mavargas@uma.es	952131919	DIQq1 Dpto. Ingeniería Química (Módulo de Química, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	
MARIA CONCEPCION HERRERA DELGADO	concepcionhd@uma.es	952131914	DIQq1 Dpto. Ingeniería Química (Módulo de Química, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	
MARIA DEL MAR LOPEZ GUERRERO	mmlopez@uma.es	952137395;952131945	DQAq3 Dpto. Química Analítica (Módulo de Química, planta 3) - FAC. DE CIENCIAS	
MARIA FUENSANTA SANCHEZ ROJAS	fsanchezr@uma.es	952137393	DQAq3 Dpto. Química Analítica (Módulo de Química, planta 3) - FAC. DE CIENCIAS	
MARIA JOSE BENTABOL MANZANARES	bentabol@uma.es	952131605	DEGb2 Dpto. Ecología y Geología (Módulo de Biología, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	
MARIA MORENO OLIVA	mmorenoo@uma.es	951953194	DQFq4 Dpto. Química Física (Módulo de Química, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	
MARIA ROSA LOPEZ RAMIREZ	mrlopez@uma.es	952132256	DQFq4 Dpto. Química Física (Módulo de Química, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	
MARIA VILLEN GUZMAN	mvillen@uma.es	952133449	DIQq1 Dpto. Ingeniería Química (Módulo de Química, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	
MIGUEL ANGEL GARCIA ARANDA	g_aranda@uma.es	952131992	-	
M <sup>º</sup> ANGELES GOMEZ DE LA TORRE	mgd@uma.es	952131877	DQICMq4 Dpto. Química Inorgánica, Cristalografía y Mineralogía (Módulo de Química, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	
PASCUAL OLIVERA PASTOR	poliverap@uma.es	952131874	DQICMq2 Dpto. Química Inorgánica, Cristalografía y Mineralogía (Módulo de Química, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	
PEDRO JESUS MAIRELES TORRES	maireles@uma.es	952137534	DQICMq2 Dpto. Química Inorgánica, Cristalografía y Mineralogía (Módulo de Química, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	
ROCIO PONCE ORTIZ	rocioponce@uma.es	952131863	DQFq4 Dpto. Química Física (Módulo de Química, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	
SANTIAGO PALANCO LOPEZ	spalanco@uma.es	952131927	DFAIq0 Dpto. Física Aplicada I (Módulo de Química, planta 0) - FAC. DE CIENCIAS	
SERGIO GAMEZ VALENZUELA	sergiogamez@uma.es		-	

**Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887**

**Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>**

**FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |**

**FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |**







# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

**Departamento:**

**Área:**

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
TOMAS DELGADO PEREZ	tomas.delgado@uma.es	952131918	2.129.D Despacho - E. INGENIERÍAS	
VICTOR HERNANDEZ JOLIN	hernandez@uma.es	952137125	DQFq1 Dpto. Química Física (Módulo de Química, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	
ANGEL SANTAMARIA LOPEZ	asantamaria@uma.es	952131605	-	
ANA MARIA RODRIGUEZ QUESADA	quesada@uma.es	952137128	DBMBq4 Dpto. Biología Molecular y Bioquímica (Módulo de Química, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	
ALEJANDRO MORALES CANTERO	alejandrom@uma.es		-	

### RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

Para iniciar el trabajo experimental que conduzca a la elaboración del Trabajo Fin de Grado (TFG) será necesario que el alumno tenga superados el 70% de los créditos ECTS del Título. Por otra parte, para proceder a la defensa pública del TFG la normativa vigente exige al estudiante tener superados al menos el 80% de los créditos ECTS del Título.

### CONTEXTO

En el Grado deben existir elementos de investigación o trabajos aplicados asociados al título que se cursen obligatoriamente. Esto es importante, no sólo para aquellos que continúen hacia otros estudios superiores como los de Máster, sino también para aquellos que abandonen el sistema con el título de grado, para los cuales es fundamental poseer experiencia personal de primera mano acerca de lo que constituye la práctica profesional.

El trabajo Fin de Grado (TFG) consistirá en la realización, presentación y defensa pública de un proyecto o trabajo de iniciación a la investigación en el que el estudiante ponga de manifiesto los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos a lo largo de la titulación así como su capacidad para aplicarlos.

Se podrá llevar a cabo tanto en Departamentos universitarios como en otras entidades públicas o privadas que desarrollen actividades relacionadas con la investigación química o con los campos de aplicación de ésta, así como en el marco de convenios de movilidad nacionales o internacionales suscritos por la Universidad. En el caso de la preparación del TFG en el ámbito de la industria, los objetivos deben estar claramente definidos y documentados, las distintas tareas convenientemente valoradas en créditos ECTS y la tutorización académica asegurada en todo momento.

Se contemplan los siguientes tipos o modalidades de TFG:

1. Trabajos experimentales y/o teóricos de iniciación a la investigación.
2. Elaboración de un proyecto en alguno de los campos de aplicación de la química.
3. Trabajos de revisión bibliográfica, si bien se entiende que para esta modalidad no se considerará suficiente la mera presentación del resultado de la búsqueda de referencias bibliográficas, manual o automática, sobre un determinado tema.

### COMPETENCIAS

#### 1 Competencias generales y básicas. Competencias básicas o transversales

##### Competencias básicas o transversales (B1 a B12)

- B1. Capacidad de análisis y síntesis
- B2. Capacidad de organización y planificación
- B3. Comunicación oral y escrita en la lengua nativa
- B4. Conocimiento de una lengua extranjera
- B5. Capacidad para la gestión de datos y la generación de información / conocimiento
- B6. Resolución de problemas
- B7. Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y toma de decisiones
- B8. Trabajo en equipo
- B9. Razonamiento crítico
- B10. Capacidad de aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo profesional
- B11. Sensibilidad hacia temas medioambientales
- B12. Compromiso ético

#### 2 Competencias específicas. Competencias, habilidades y destrezas específicas del Grado en Química

##### Competencias relativas al conocimiento (C1- C20)

- C1. Capacidad para demostrar conocimiento de los aspectos principales de terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.
- C2. Capacidad para demostrar conocimiento de los tipos principales de reacción química y las principales características asociadas a cada una de ellas.
- C3. Capacidad para demostrar conocimiento de los principios y procedimientos usados en el análisis químico y en la caracterización de los compuestos químicos.
- C4. Capacidad para demostrar conocimiento de las técnicas principales de investigación estructural, incluyendo la espectroscopía.

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





- C5. Capacidad para demostrar conocimiento de las características de los diferentes estados de la materia y de las teorías empleadas para describirlos.
- C6. Capacidad para demostrar conocimiento de los principios de la mecánica cuántica y su aplicación en la descripción de la estructura y propiedades de átomos y moléculas.
- C7. Capacidad para demostrar conocimiento de los principios de termodinámica y sus aplicaciones en Química.
- C8. Capacidad para demostrar conocimiento de la cinética del cambio químico, incluyendo la catálisis. Capacidad para interpretar, de forma mecanicista, las reacciones químicas.
- C9. Capacidad para demostrar conocimiento de la variación de las propiedades características de los elementos químicos y sus compuestos, incluyendo las relaciones en los grupos y las tendencias en la Tabla Periódica.
- C10. Capacidad para demostrar conocimiento de los aspectos estructurales de los elementos químicos y sus compuestos, incluyendo la estereoquímica.
- C11. Capacidad para demostrar conocimiento de las propiedades de los compuestos alifáticos, aromáticos, heterocíclicos y organometálicos.
- C12. Capacidad para demostrar conocimiento sobre la naturaleza y el comportamiento de los grupos funcionales en moléculas orgánicas
- C13. Capacidad para demostrar conocimiento de las principales rutas sintéticas en química orgánica, incluyendo la interconversión de grupos funcionales y la formación de enlaces carbono-carbono y carbono heteroátomo.
- C14. Capacidad para demostrar conocimiento de la relación entre propiedades macroscópicas y propiedades de átomos y moléculas individuales: incluyendo macromoléculas (naturales y sintéticas), polímeros, coloides y otros materiales.
- C15. Capacidad para demostrar conocimiento de la estructura y reactividad de las principales clases de biomoléculas y de la química de los principales procesos biológicos.
- C16. Capacidad para demostrar conocimiento sobre las técnicas instrumentales y sus aplicaciones.
- C17. Capacidad para demostrar conocimiento sobre las operaciones unitarias de Ingeniería Química.
- C18. Capacidad para demostrar conocimiento sobre la metrología de los procesos químicos incluyendo la gestión de calidad.
- C19. Capacidad para organizar, dirigir y ejecutar tareas del laboratorio químico y de producción en instalaciones industriales complejas donde se desarrollen procesos químicos. Asimismo, para diseñar la metodología de trabajo a utilizar.
- C20. Capacidad para demostrar conocimiento sobre las propiedades y aplicaciones de los materiales.

#### Habilidades y destrezas cognitivas relacionadas con la química (Q1- Q6)

- Q1. Capacidad para demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con la Química.
- Q2. Capacidad de aplicar dichos conocimientos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados
- Q3. Competencia para evaluar, interpretar y sintetizar datos e información Química.
- Q4. Capacidad para reconocer y llevar a cabo buenas prácticas en el trabajo científico.
- Q5. Competencia para presentar, tanto en forma escrita como oral, material y argumentación científica a una audiencia especializada.
- Q6. Destreza en el manejo y procesado informático de datos e información química.

#### Habilidades y destrezas prácticas relacionadas con la química (P1- P6)

- P1. Habilidad para manipular con seguridad materiales químicos, teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas, incluyendo cualquier peligro específico asociado con su uso.
- P2. Habilidad para llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorio implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos.
- P3. Habilidad para la observación, seguimiento y medida de propiedades, eventos o cambios químicos, y el registro sistemático y fiable de la documentación correspondiente.
- P4. Habilidad para manejar instrumentación química estándar, como la que se utiliza para investigaciones estructurales y separaciones.
- P5. Interpretación de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan.
- P6. Capacidad para realizar valoraciones de riesgos relativos al uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio.

### CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

#### Nuevo bloque temático

El Trabajo Fin de Grado debe ser un trabajo original, consistente en un proyecto integral en el ámbito de la Química, en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las distintas materias. Su desarrollo podrá corresponder a un caso real que pueda presentarse en la realización de prácticas en empresas, de trabajos de introducción a la investigación, incluida la revisión de la bibliografía existente sobre un determinado tema.

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

#### Actividades presenciales

##### Otras actividades presenciales

Otras actividades presenciales

### ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

El TFG comprenderá una serie de actividades formativas en relación con competencias que debe adquirir el estudiante (búsqueda de documentación científica, empleo de TIC's, elaboración de proyectos e informes científicos y de innovación, planificación de actividades en el contexto de un proyecto, etc.), que podrán ser impartidas en grupos reducidos, así como la realización de un trabajo personal, elegido entre la oferta anual de temas que aprueben las comisiones académicas del Centro.

Los resultados del aprendizaje fijados en la Memoria de Verificación del título para esta materia/asignatura son los siguientes:

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

- Capacidad de integrar creativamente sus conocimientos para resolver un problema químico real.
- Capacidad para estructurar una defensa sólida de los puntos de vista personales apoyándose en conocimientos científicos bien fundados.
- Destreza en la elaboración de informes científicos complejos, bien estructurados y bien redactados.
- Destreza en la presentación oral de un trabajo, utilizando los medios audiovisuales más habituales

Las competencias a evaluar en base a la Memoria presentada, y a la defensa y debate con los miembros del Tribunal son:

- Capacidad de análisis, síntesis, organización y planificación
- Poseer y comprender la terminología química, nomenclatura, convenios y unidades
- Capacidad para aplicar dichos conocimientos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados
- Competencia para evaluar, interpretar y sintetizar datos e información química
- Competencia para reconocer y llevar a cabo buenas prácticas en el trabajo científico
- Competencia para presentar, tanto en forma escrita como oral, material y argumentación científica a una audiencia especializada
- Destreza en el manejo y procesado informático de datos e información química

### PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

- La evaluación del TFG estará orientada a comprobar el grado de adquisición y dominio que el estudiante ha alcanzado de las competencias asociadas al título de Graduado.
- La calificación del TFG será competencia del Tribunal de Evaluación que la recogerá en un informe final, a cumplimentar por el Secretario del Tribunal.
- La Comisión con competencias en materia de ordenación académica del centro establecerá los criterios generales que deberán aplicar los Tribunales de Evaluación para calificar los TFG que se presenten en la Facultad de Ciencias. Asimismo, la Comisión con competencias en materia de ordenación académica de cada titulación establecerá los criterios específicos que deberán aplicar los Tribunales de Evaluación.
- La calificación final de un TFG será de suspenso si la calificación del Tribunal de Evaluación es inferior a 5.0. En este caso, el Tribunal facilitará al estudiante un informe motivado de la calificación otorgada así como las recomendaciones que considere oportunas para la mejora del trabajo y su presentación en una nueva convocatoria. Se remitirá una copia de dicho informe al tutor.
- La concesión de la mención de Matrícula de Honor (MH) a los TFG se realizará de acuerdo con la normativa general vigente en la UMA. Con carácter general, las menciones de MH que permita dicha normativa se otorgarán a los TFG que hayan obtenido una calificación mínima de sobresaliente por parte del Tribunal, a propuesta del Tribunal de Evaluación.
- El coordinador de TFG hará pública la calificación de cada estudiante y establecerá un periodo de revisión previo a la firma del acta.

### BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

#### Básica

Serán indicados por el Tutor del TFG en función de la temática del mismo.

### DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

#### ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Otras actividades presenciales	12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>	<b>12</b>		

#### ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL

Descripción	Horas
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>	<b>258</b>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN</b>	<b>30</b>
<b>TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE</b>	<b>300</b>





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

### DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Máster Universitario en DOBLE TÍTULO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL / HIDRÁULICA AMBIENTAL por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Escuela de Ingenierías Industriales
<b>Asignatura:</b>	PROYECTO FIN DE MÁSTER
<b>Código:</b>	202
<b>Tipo:</b>	Trabajo fin de estudios
<b>Materia:</b>	TRABAJO FIN DE MÁSTER
<b>Módulo:</b>	TRABAJO FIN DE MÁSTER
<b>Experimentalidad:</b>	
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	2
<b>Semestre:</b>	2
<b>Nº Créditos:</b>	12
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	300
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	
<b>Página web de la asignatura:</b>	

### EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	EXPRESIÓN GRÁFICA, DISEÑO Y PROYECTOS
<b>Área:</b>	PROYECTOS DE INGENIERÍA

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: JOSE RAMON ANDRES DIAZ	jrandres@uma.es	951952272	2.092.D - E. INGENIERÍAS	

### RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

El Trabajo Fin de Máster constituye el último paso en la formación dentro del Programa en Ingeniería Industrial. Como tal, sustituye al Proyecto Fin de Carrera de los planes de estudios anteriores. En tanto no exista un marco normativo específico por parte de la Universidad de Málaga y de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial, se utilizará como referencia el actual Reglamento de Proyectos Fin de Carrera, salvo en aquellos aspectos que contradigan la memoria de verificación del Máster en Ingeniería Industrial.

### CONTEXTO

El Trabajo Fin de Máster es el último paso formativo del Programa en Ingeniería Industrial. Por tanto, al superarse, se completa la formación en Ingeniería Industrial y se accede a la profesión regulada de Ingeniero/a Industrial.

### COMPETENCIAS

#### 1 Competencias generales y básicas.

##### Competencias básicas

- 1.1 CB01 Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
- 1.2 CB02 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- 1.3 CB03 Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- 1.4 CB04 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- 1.5 CB05 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

##### Competencias generales

- 1.1 CG01 Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.
- 1.2 CG02 Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
- 1.3 CG03 Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.
- 1.4 CG04 Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.
- 1.5 CG05 Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.
- 1.6 CG06 Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.
- 1.7 CG07 Poder ejercer funciones de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos.
- 1.8 CG08 Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





- 1.9 CG09 Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- 1.10 CG10 Saber comunicar las conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- 1.11 CG11 Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
- 1.12 CG12 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

## 2 Competencias específicas.

- 2.24 CE E01 Realización, presentación y defensa, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de Ingeniería Industrial de naturaleza profesional en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las enseñanzas.

### CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

#### PRESENTACIÓN Y DEFENSA

Una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, presentación y defensa de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de Ingeniería Industrial en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las enseñanzas.

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

#### Actividades presenciales

##### Otras actividades presenciales

Otras actividades presenciales Tutorización del Trabajo Fin de Máster

#### Actividades no presenciales

##### Otras actividades no presenciales

Otras actividades no presenciales Desarrollo del Trabajo Fin de Máster

### ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

#### Actividades de evaluación no presenciales

##### Actividades de evaluación de la asignatura con participación alumnos

Otras actividades no presenciales eval.asignatura: Preparación y ensayo de la Defensa

#### Actividades de evaluación presenciales

##### Actividades de evaluación de la asignatura con participación alumnos

Otras actividades eval.asignatura: Defensa pública del Proyecto Fin de Máster

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.  
Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.  
Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.  
Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.  
Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.  
Poder ejercer funciones de dirección técnica y de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos.  
Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro del ámbito de la Ingeniería Industrial.  
Ser capaz de integrar conocimientos y de formular juicios que incluyan reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.  
Saber comunicar las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.  
Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.  
Conocer, comprender y aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

### PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Cada alumno deberá exponer públicamente el contenido del TFM. Terminada la exposición, los miembros del Tribunal podrán formularle públicamente al alumno las aclaraciones o preguntas que consideren oportunas.

El procedimiento de calificación a seguir será el siguiente:

- a) En primer lugar los miembros del Tribunal debatirán sobre la exposición realizada por el alumno sin hacer referencia a calificaciones, destacando los aspectos que les hayan resultado más significativos.
- b) A continuación, cada miembro del Tribunal emitirá de manera individualizada y razonada, una calificación numérica de 0 a 10, teniendo en cuenta para ello el Contenido Técnico (calidad del trabajo realizado, presentación escrita de la memoria y otros méritos), la Presentación del TFM y la Discusión con el Tribunal. La ponderación de estos aspectos se realizará en base a:
  - 50% Calidad Técnica de Trabajo (Complejidad, Innovación, impacto,...)
  - 20% Calidad de la Memoria Escrita (Redacción, gráficos,...)
  - 15% Presentación y exposición oral (Expresión oral, presentación, comunicación, capacidad de síntesis)
  - 15% Discusión con el tribunal
- c) A continuación se calculará, con precisión de dos cifras decimales, la media aritmética ponderada de las calificaciones emitidas.

La calificación obtenida se traducirá a una calificación normalizada, según el siguiente baremo:  
Menos de 5.00: suspenso.

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





Entre 5.00 y 6.99 puntos: aprobado.  
Entre 7.00 y 8.99 puntos: notable.  
Entre 9.00 y 10.00 puntos: sobresaliente.

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

## DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

### ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Otras actividades presenciales Tutorización del Trabajo Fin de Máster	12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>	<b>12</b>		

### ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL

Descripción	Horas
Otras actividades no presenciales Desarrollo del Trabajo Fin de Máster	258
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>	<b>258</b>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN</b>	<b>30</b>
<b>TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE</b>	<b>300</b>

## ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

#### Escenario A

Se mantienen las actividades formativas de manera presencial de acuerdo con las condiciones de presencialidad que se establezcan.

#### Escenario B

Se adaptarán las actividades formativas a la modalidad no presencial mediante el empleo de las herramientas online.

### PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

#### Escenario A

Mientras las condiciones de presencialidad lo permitan, se realizarán defesas presenciales ante los tribunales, cumpliendo todos los requisitos de seguridad, aforos y distanciamiento social

#### Escenario B

La evaluación se llevará a cabo constituyendo Tribunales evaluadores, y se optará por la defensa mediante videoconferencia, de acuerdo con el protocolo aprobado por la Escuela de Ingenierías Industriales.

### CONTENIDOS

Los contenidos serán los inicialmente previstos, no modificándose sustancialmente las competencias adquiridas. En el caso de PFM's experimentales, si se pasara a escenario B, se permitirá la adaptación de los mismos para compensar dicha experimentabilidad con trabajos alternativos de cálculo, desarrollos teóricos, simulaciones u otros de características similares.

### TUTORÍAS

#### Escenario A (escenario bimodal o híbrido):

Las tutorías presenciales serán concertadas mediante correo electrónico. En caso de no poder realizarse presencialmente serán sustituidas por alguno de los casos siguientes:

- Correos electrónicos.
- Foros específicos para resolver dudas de la evaluación continua.
- Chats durante la docencia en línea para resolver las dudas surgidas durante esas clases.
- Conversaciones síncronas vía Google Meet, BBB, MS TEAM o similar para la resolución de dudas específicas.

#### Escenario B (semipresencial restringida):

Las tutorías serán realizadas mediante alguno de los medios siguientes:

- Correos electrónicos.
- Foros específicos para resolver dudas de la evaluación continua.
- Chats durante la docencia en línea para resolver las dudas surgidas durante esas clases.
- Conversaciones síncronas vía Google Meet, BBB, MS TEAM o similar para la resolución de dudas específicas.





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Máster Universitario en DOBLE TÍTULO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL / INGENIERÍA MECATRÓNICA por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Escuela de Ingenierías Industriales
<b>Asignatura:</b>	PROYECTO FIN DE MÁSTER
<b>Código:</b>	207
<b>Tipo:</b>	Trabajo fin de estudios
<b>Materia:</b>	TRABAJO FIN DE MÁSTER
<b>Módulo:</b>	TRABAJO FIN DE MÁSTER
<b>Experimentalidad:</b>	
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	2
<b>Semestre:</b>	2
<b>Nº Créditos:</b>	12
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	300
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	
<b>Página web de la asignatura:</b>	

## EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	EXPRESIÓN GRÁFICA, DISEÑO Y PROYECTOS
<b>Área:</b>	PROYECTOS DE INGENIERÍA

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: JOSE RAMON ANDRES DIAZ	jrandres@uma.es	951952272	2.092.D - E. INGENIERÍAS	

## RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

El Trabajo Fin de Máster constituye el último paso en la formación dentro del Programa en Ingeniería Industrial. Como tal, sustituye al Proyecto Fin de Carrera de los planes de estudios anteriores. En tanto no exista un marco normativo específico por parte de la Universidad de Málaga y de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial, se utilizará como referencia el actual Reglamento de Proyectos Fin de Carrera, salvo en aquellos aspectos que contradigan la memoria de verificación del Máster en Ingeniería Industrial.

## CONTEXTO

El Trabajo Fin de Máster es el último paso formativo del Programa en Ingeniería Industrial. Por tanto, al superarse, se completa la formación en Ingeniería Industrial y se accede a la profesión regulada de Ingeniero/a Industrial.

## COMPETENCIAS

### 1 Competencias generales y básicas.

#### Competencias básicas

- 1.1 CB01 Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
- 1.2 CB02 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- 1.3 CB03 Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- 1.4 CB04 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- 1.5 CB05 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

#### Competencias generales

- 1.1 CG01 Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.
- 1.2 CG02 Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
- 1.3 CG03 Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.
- 1.4 CG04 Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.
- 1.5 CG05 Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.
- 1.6 CG06 Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.
- 1.7 CG07 Poder ejercer funciones de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos.
- 1.8 CG08 Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





- 1.9 CG09 Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- 1.10 CG10 Saber comunicar las conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- 1.11 CG11 Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
- 1.12 CG12 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

## 2 Competencias específicas.

- 2.24 CE E01 Realización, presentación y defensa, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de Ingeniería Industrial de naturaleza profesional en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las enseñanzas.

### CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

#### PRESENTACIÓN Y DEFENSA

Una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, presentación y defensa de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de Ingeniería Industrial en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las enseñanzas.

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

#### Actividades presenciales

##### Otras actividades presenciales

Otras actividades presenciales Tutorización del Trabajo Fin de Máster

#### Actividades no presenciales

##### Otras actividades no presenciales

Otras actividades no presenciales Desarrollo del Trabajo Fin de Máster

### ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

#### Actividades de evaluación no presenciales

##### Actividades de evaluación de la asignatura con participación alumnos

Otras actividades no presenciales eval.asignatura: Preparación y ensayo de la Defensa

#### Actividades de evaluación presenciales

##### Actividades de evaluación de la asignatura con participación alumnos

Otras actividades eval.asignatura: Defensa pública del Proyecto Fin de Máster

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.  
Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.  
Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.  
Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.  
Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.  
Poder ejercer funciones de dirección técnica y de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos.  
Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro del ámbito de la Ingeniería Industrial.  
Ser capaz de integrar conocimientos y de formular juicios que incluyan reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.  
Saber comunicar las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.  
Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.  
Conocer, comprender y aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

### PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Cada alumno deberá exponer públicamente el contenido del TFM. Terminada la exposición, los miembros del Tribunal podrán formularle públicamente al alumno las aclaraciones o preguntas que consideren oportunas.

El procedimiento de calificación a seguir será el siguiente:

- a) En primer lugar los miembros del Tribunal debatirán sobre la exposición realizada por el alumno sin hacer referencia a calificaciones, destacando los aspectos que les hayan resultado más significativos.
- b) A continuación, cada miembro del Tribunal emitirá de manera individualizada y razonada, una calificación numérica de 0 a 10, teniendo en cuenta para ello el Contenido Técnico (calidad del trabajo realizado, presentación escrita de la memoria y otros méritos), la Presentación del TFM y la Discusión con el Tribunal. La ponderación de estos aspectos se realizará en base a:
  - 50% Calidad Técnica de Trabajo (Complejidad, Innovación, impacto,...)
  - 20% Calidad de la Memoria Escrita (Redacción, gráficos,...)
  - 15% Presentación y exposición oral (Expresión oral, presentación, comunicación, capacidad de síntesis)
  - 15% Discusión con el tribunal
- c) A continuación se calculará, con precisión de dos cifras decimales, la media aritmética ponderada de las calificaciones emitidas.

La calificación obtenida se traducirá a una calificación normalizada, según el siguiente baremo:  
Menos de 5.00: suspenso.

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |







Entre 5.00 y 6.99 puntos: aprobado.  
Entre 7.00 y 8.99 puntos: notable.  
Entre 9.00 y 10.00 puntos: sobresaliente.

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

## DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

### ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Otras actividades presenciales Tutorización del Trabajo Fin de Máster	12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>	<b>12</b>		

### ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL

Descripción	Horas
Otras actividades no presenciales Desarrollo del Trabajo Fin de Máster	258
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>	<b>258</b>

### TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN

30

### TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE

300

## ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

#### Escenario A

Se mantienen las actividades formativas de manera presencial de acuerdo con las condiciones de presencialidad que se establezcan.

#### Escenario B

Se adaptarán las actividades formativas a la modalidad no presencial mediante el empleo de las herramientas online.

### PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

#### Escenario A

Mientras las condiciones de presencialidad lo permitan, se realizarán defesas presenciales ante los tribunales, cumpliendo todos los requisitos de seguridad, aforos y distanciamiento social

#### Escenario B

La evaluación se llevará a cabo constituyendo Tribunales evaluadores, y se optará por la defensa mediante videoconferencia, de acuerdo con el protocolo aprobado por la Escuela de Ingenierías Industriales.

### CONTENIDOS

Los contenidos serán los inicialmente previstos, no modificándose sustancialmente las competencias adquiridas. En el caso de PFM's experimentales, si se pasara a escenario B, se permitirá la adaptación de los mismos para compensar dicha experimentabilidad con trabajos alternativos de cálculo, desarrollos teóricos, simulaciones u otros de características similares.

### TUTORÍAS

#### Escenario A (escenario bimodal o híbrido):

Las tutorías presenciales serán concertadas mediante correo electrónico. En caso de no poder realizarse presencialmente serán sustituidas por alguno de los casos siguientes:

- Correos electrónicos.
- Foros específicos para resolver dudas de la evaluación continua.
- Chats durante la docencia en línea para resolver las dudas surgidas durante esas clases.
- Conversaciones síncronas vía Google Meet, BBB, MS TEAM o similar para la resolución de dudas específicas.

#### Escenario B (semipresencial restringida):

Las tutorías serán realizadas mediante alguno de los medios siguientes:

- Correos electrónicos.
- Foros específicos para resolver dudas de la evaluación continua.
- Chats durante la docencia en línea para resolver las dudas surgidas durante esas clases.
- Conversaciones síncronas vía Google Meet, BBB, MS TEAM o similar para la resolución de dudas específicas





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Máster Universitario en INGENIERÍA INDUSTRIAL por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Escuela de Ingenierías Industriales
<b>Asignatura:</b>	PROYECTO FIN DE MÁSTER
<b>Código:</b>	252
<b>Tipo:</b>	Trabajo fin de estudios
<b>Materia:</b>	TRABAJO FIN DE MÁSTER
<b>Módulo:</b>	TRABAJO FIN DE MÁSTER
<b>Experimentalidad:</b>	
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	2
<b>Semestre:</b>	2
<b>Nº Créditos:</b>	12
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	300
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	
<b>Página web de la asignatura:</b>	

## EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	EXPRESIÓN GRÁFICA, DISEÑO Y PROYECTOS
<b>Área:</b>	PROYECTOS DE INGENIERÍA

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: JOSE RAMON ANDRES DIAZ	jrandres@uma.es	951952272	2.092.D - E. INGENIERÍAS	

## RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

El Trabajo Fin de Máster constituye el último paso en la formación dentro del Programa en Ingeniería Industrial. Como tal, sustituye al Proyecto Fin de Carrera de los planes de estudios anteriores. En tanto no exista un marco normativo específico por parte de la Universidad de Málaga y de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial, se utilizará como referencia el actual Reglamento de Proyectos Fin de Carrera, salvo en aquellos aspectos que contradigan la memoria de verificación del Máster en Ingeniería Industrial.

## CONTEXTO

El Trabajo Fin de Máster es el último paso formativo del Programa en Ingeniería Industrial. Por tanto, al superarse, se completa la formación en Ingeniería Industrial y se accede a la profesión regulada de Ingeniero/a Industrial.

## COMPETENCIAS

### 1 Competencias generales y básicas.

#### Competencias básicas

- 1.1 CB01 Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
- 1.2 CB02 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- 1.3 CB03 Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- 1.4 CB04 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- 1.5 CB05 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

#### Competencias generales

- 1.1 CG01 Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.
- 1.2 CG02 Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
- 1.3 CG03 Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.
- 1.4 CG04 Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.
- 1.5 CG05 Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.
- 1.6 CG06 Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.
- 1.7 CG07 Poder ejercer funciones de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos.
- 1.8 CG08 Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





- 1.9 CG09 Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- 1.10 CG10 Saber comunicar las conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- 1.11 CG11 Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
- 1.12 CG12 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

## 2 Competencias específicas.

- 2.24 CE E01 Realización, presentación y defensa, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de Ingeniería Industrial de naturaleza profesional en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las enseñanzas.

### CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

#### PRESENTACIÓN Y DEFENSA

Una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, presentación y defensa de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de Ingeniería Industrial en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las enseñanzas.

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

#### Actividades presenciales

##### Otras actividades presenciales

Otras actividades presenciales Tutorización del Trabajo Fin de Máster

#### Actividades no presenciales

##### Otras actividades no presenciales

Otras actividades no presenciales Desarrollo del Trabajo Fin de Máster

### ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

#### Actividades de evaluación no presenciales

##### Actividades de evaluación de la asignatura con participación alumnos

Otras actividades no presenciales eval.asignatura: Preparación y ensayo de la Defensa

#### Actividades de evaluación presenciales

##### Actividades de evaluación de la asignatura con participación alumnos

Otras actividades eval.asignatura: Defensa pública del Proyecto Fin de Máster

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.  
Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.  
Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.  
Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.  
Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.  
Poder ejercer funciones de dirección técnica y de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos.  
Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro del ámbito de la Ingeniería Industrial.  
Ser capaz de integrar conocimientos y de formular juicios que incluyan reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.  
Saber comunicar las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.  
Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.  
Conocer, comprender y aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

### PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Cada alumno deberá exponer públicamente el contenido del TFM. Terminada la exposición, los miembros del Tribunal podrán formularle públicamente al alumno las aclaraciones o preguntas que consideren oportunas.

El procedimiento de calificación a seguir será el siguiente:

- a) En primer lugar los miembros del Tribunal debatirán sobre la exposición realizada por el alumno sin hacer referencia a calificaciones, destacando los aspectos que les hayan resultado más significativos.
- b) A continuación, cada miembro del Tribunal emitirá de manera individualizada y razonada, una calificación numérica de 0 a 10, teniendo en cuenta para ello el Contenido Técnico (calidad del trabajo realizado, presentación escrita de la memoria y otros méritos), la Presentación del TFM y la Discusión con el Tribunal. La ponderación de estos aspectos se realizará en base a:
  - 50% Calidad Técnica de Trabajo (Complejidad, Innovación, impacto,...)
  - 20% Calidad de la Memoria Escrita (Redacción, gráficos,...)
  - 15% Presentación y exposición oral (Expresión oral, presentación, comunicación, capacidad de síntesis)
  - 15% Discusión con el tribunal
- c) A continuación se calculará, con precisión de dos cifras decimales, la media aritmética ponderada de las calificaciones emitidas.

La calificación obtenida se traducirá a una calificación normalizada, según el siguiente baremo:  
Menos de 5.00: suspenso.

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





Entre 5.00 y 6.99 puntos: aprobado.  
Entre 7.00 y 8.99 puntos: notable.  
Entre 9.00 y 10.00 puntos: sobresaliente.

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

## DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

### ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Otras actividades presenciales Tutorización del Trabajo Fin de Máster	12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>	<b>12</b>		

### ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL

Descripción	Horas
Otras actividades no presenciales Desarrollo del Trabajo Fin de Máster	258
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>	<b>258</b>

### TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN

30

### TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE

300

## ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

#### Escenario A

Se mantienen las actividades formativas de manera presencial de acuerdo con las condiciones de presencialidad que se establezcan.

#### Escenario B

Se adaptarán las actividades formativas a la modalidad no presencial mediante el empleo de las herramientas online.

### PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

#### Escenario A

Mientras las condiciones de presencialidad lo permitan, se realizarán defesas presenciales ante los tribunales, cumpliendo todos los requisitos de seguridad, aforos y distanciamiento social

#### Escenario B

La evaluación se llevará a cabo constituyendo Tribunales evaluadores, y se optará por la defensa mediante videoconferencia, de acuerdo con el protocolo aprobado por la Escuela de Ingenierías Industriales.

### CONTENIDOS

Los contenidos serán los inicialmente previstos, no modificándose sustancialmente las competencias adquiridas. En el caso de PFM's experimentales, si se pasara a escenario B, se permitirá la adaptación de los mismos para compensar dicha experimentabilidad con trabajos alternativos de cálculo, desarrollos teóricos, simulaciones u otros de características similares.

### TUTORÍAS

#### Escenario A (escenario bimodal o híbrido):

Las tutorías presenciales serán concertadas mediante correo electrónico. En caso de no poder realizarse presencialmente serán sustituidas por alguno de los casos siguientes:

- Correos electrónicos.
- Foros específicos para resolver dudas de la evaluación continua.
- Chats durante la docencia en línea para resolver las dudas surgidas durante esas clases.
- Conversaciones síncronas vía Google Meet, BBB, MS TEAM o similar para la resolución de dudas específicas.

#### Escenario B (semipresencial restringida):

Las tutorías serán realizadas mediante alguno de los medios siguientes:

- Correos electrónicos.
- Foros específicos para resolver dudas de la evaluación continua.
- Chats durante la docencia en línea para resolver las dudas surgidas durante esas clases.
- Conversaciones síncronas vía Google Meet, BBB, MS TEAM o similar para la resolución de dudas específicas





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Máster Universitario en PROFESORADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA Y BACHILLERATO, FORMACIÓN PROFESIONAL Y ENSEÑANZA DE IDIOMAS por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Facultad de Ciencias de la Educación
<b>Asignatura:</b>	COMPLEMENTOS PARA LA FORMACIÓN DISCIPLINAR: FÍSICA
<b>Código:</b>	113
<b>Tipo:</b>	Obligatoria
<b>Materia:</b>	COMPLEMENTOS PARA LA FORMACION DISCIPLINAR
<b>Módulo:</b>	ESPECIFICO
<b>Experimentalidad:</b>	Teórica
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	1
<b>Semestre:</b>	1
<b>Nº Créditos:</b>	3
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	75
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	0
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	0
<b>Página web de la asignatura:</b>	

## EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	FÍSICA APLICADA I
<b>Área:</b>	FÍSICA APLICADA (I)

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: JUAN JOSE ALONSO PEREDA	jjalonso@uma.es	952132039	DFAIq2 Dpto. Física Aplicada I (Módulo de Química, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	

## RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

Esta asignatura es complementaria del bloque de materias "Aprendizaje y enseñanza de la Física y Química". No es un curso de Física, pero permite afianzar conceptos y teorías de Física General imprescindibles para la enseñanza de la Física en cursos de ESO y Bachillerato.

Se asume que el alumno ha cursado al menos dos cuatrimestres de Física en sus estudios de Grado. Se recomienda un repaso de los contenidos de Física a nivel de primer curso de Grado en Ciencias.

El curso hace hincapié en cómo transmitir conceptos de Física de forma efectiva a alumnos de Secundaria, hacerles ver las conexiones de los mismos con la tecnología, la sociedad y el medio ambiente, y cómo fueron contruidos históricamente.

Se recomienda estudiar y preparar esta asignatura conjuntamente con las asignaturas "Currículum de F&Q" y "Diseño y desarrollo de programaciones y actividades formativas", de las que es complementaria.

## CONTEXTO

Esta ubicada en el segundo cuatrimestre, junto otras asignaturas asociadas a la especialidad de Física y Química. Pretende ser complemento del bloque de materias "Aprendizaje y enseñanza de la Física y Química".

## COMPETENCIAS

### 1 Competencias generales y básicas.

- 1.1 Conocer los contenidos curriculares de las materias relativas a la especialización docente correspondiente, así como el cuerpo de conocimientos didácticos en torno a los procesos de enseñanza y aprendizaje respectivos. Para la formación profesional se incluirá el conocimiento de las respectivas profesiones.
- 1.2 Planificar, desarrollar y evaluar el proceso de enseñanza y aprendizaje potenciando procesos educativos que faciliten la adquisición de las competencias propias de las respectivas enseñanzas, atendiendo al nivel y formación previa de los estudiantes así como la orientación de los mismos, tanto individualmente como en colaboración con otros docentes y profesionales del centro.
- 1.3 Buscar, obtener, procesar y comunicar información (oral, impresa, audiovisual, digital o multimedia), transformarla en conocimiento y aplicarla en los procesos de enseñanza y aprendizaje en las materias propias de la especialización cursada.
- 1.12 Fomentar el espíritu crítico, reflexivo y emprendedor.
- 1.14 Desarrollar en los estudiantes habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### 2 Competencias específicas.

- 2.29 Conocer el valor formativo y cultural de las materias correspondientes a la especialización y los contenidos que se cursan en las respectivas enseñanzas.
- 2.30 Conocer la historia y los desarrollos recientes de las materias y sus perspectivas para poder transmitir una visión dinámica de las mismas.

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

### Programa

El curso se estructura en las siguientes "Unidades de Trabajo":

1. Movimiento 1D
2. Movimiento 3D. Proyectiles.
3. Movimiento circular.
4. Leyes de Newton
5. Oscilaciones: muelles y péndulos
6. Momentum
7. Trabajo y energía
8. Rotación, momento angular.
9. Gravitación
10. Fluidos en reposo
11. Fluidos en movimiento
12. Ondas.
13. Temperatura, calor, cambios de fase
14. Termodinámica: energía interna y entropía
15. Electrostatica.
16. Corriente eléctrica y circuitos.
17. Magnetismo, inducción electromagnética.
18. Luz
19. Óptica
20. Física atómica y nuclear.

En cada una de estas Unidades se tratarán los siguientes "Temas Transversales":

- A. Nivel de contenidos en Física necesario para un profesor de Secundaria/Bachillerato.
- B. Desarrollo histórico de la Física.
- C. Relación de la Física con tecnología, sociedad y medio ambiente.
- D. Relación de la Física con el problema energético y otros aspectos de la vida cotidiana.
- E. Uso de experimentos y laboratorios para enseñar Física.
- F. Uso de Applets, videos y nuevas tecnologías para enseñar Física.
- G. Selección de objetivos, diseño de clases, evaluación.

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

### Actividades presenciales

#### Actividades expositivas

- Lección magistral Clases, elaboración presencial de trabajos.
- Exposiciones por el alumnado Exposición de trabajos
- Otras actividades expositivas Charlas/discusión con profesores de Secundaria

#### Actividades prácticas en aula docente

- Otras actividades prácticas Clases prácticas a nivel de Secundaria/Bachillerato

## ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

El objetivo central de la asignatura es afianzar conocimientos de Física, y dotar al alumno de Master de herramientas prácticas para transmitir de forma efectiva estos conocimientos a alumnos de Secundaria y Bachillerato. Se propondrá a cada alumno la elaboración de un proyecto asociado a una Unidad de Trabajo (ver apartado Contenido). El proyecto consistirá en la elaboración de una clase a nivel de alumnos de Secundaria, así como impartirla en público.

Para ello los alumnos contarán con la colaboración del Laboratorio docente del Departamento de Física Aplicada 1, así como de profesores de Secundaria ligados al Centro Principia con los que los alumnos podrán trabajar y recibir ayuda para dar forma a su proyecto. El alumno no podrá distribuir a terceras personas el material docente proporcionado por los profesores en la asignatura.

La evaluación tendrá en cuenta la calidad del material presentado en la elaboración de la clase, así como la claridad, originalidad y uso de material innovador en la impartición de la misma.

## PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Primera convocatoria ordinaria:

El alumno prepara y expone presencialmente ante el profesor y resto de alumnos del curso una clase a nivel de Secundaria de una Unidad de Trabajo (ver apartado Contenido).

Entrega una breve memoria (puede ser la presentación usada para exponer la clase, si es el caso). En dicha memoria deberán mostrarse claramente los contenidos que se quieren impartir, la estructura lógica de la clase, así como todo el material a emplear en la exposición. Se valorará el enfoque científico y didáctico del trabajo, la claridad y originalidad del material empleado, la revisión bibliográfica de dicho material, el uso de experimentos, videos, applets u otro material innovador, y finalmente la atención a los Temas Transversales (ver apartado Contenido).

En la exposición se evaluará la soltura y claridad en la impartición de la clase, el dominio del tema a impartir y la contestación a las preguntas planteadas.

La memoria (en su caso, la presentación utilizada en clase) se valorará en un 50%, y la exposición en el otro 50% de la nota final.

Para tener derecho a ser evaluado en la primera convocatoria ordinaria, los alumnos a tiempo completo deberán asistir al menos al 80% de las clases, y los alumnos con dedicación a tiempo parcial, al menos al 40% de las mismas.

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





Otras convocatorias:

Prueba escrita en la que el alumno explica cómo impartiría en clase a alumnos de Secundaria los contenidos de una de las Unidades de Trabajo elegida por el profesor (ver apartado Contenidos). Se valorará la elección de contenidos a impartir, la estructura y orden lógico de la clase, la descripción precisa de los materiales a utilizar y qué papel juegan dentro de la clase, y finalmente la atención a los Temas Transversales (ver apartado Contenido). Esta prueba cuenta el 100% de la nota final.

Alumnos a tiempo parcial y a tiempo completo:

La enseñanza del curso es de carácter presencial para todos los alumnos.

Se tendrá en cuenta la condición de estudiantes reconocidos oficialmente como "a tiempo parcial" facilitándoles el material de clases a las que no puedan asistir. Sin embargo, tales alumnos no quedan exentos de las actividades de evaluación presenciales de la Primera convocatoria ordinaria descrita más arriba: entrega de trabajo y exposición del mismo (bajo la condición necesaria de haber asistido al menos a un 40% de las clases).

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

### Básica

- Conceptual Physics, P. G. Hewitt, 978-0-13-364749-5; Prentice Hall; 2009.
- Holt Physics, R. A. Serway & J. S. Faughn, 978-0547586694; Holt-McDougal; 2012
- Physics for the Inquiring Mind, E. M Rogers, 978-0-691-15115-1; Princeton; 1960.
- Physics: Principles with Applications, D. C. Giancoli, 978-0130606204; Prentice Hall; 2004.
- The Character of Physical Law, R. P. Feynman, 978-0262560030; MIT Press; 2001.

### Complementaria

- Biografía de la Física, G. Gamow, 8420637688 ; Alianza; 2001.
- Física Recreativa, Y. Perelman, 8480410574; MIR; 1994.
- Five Easy Lessons: Strategies for Successful Physics Teaching, R.D.Knight, 978-0805387025; Pearson; 2002.
- Physics by Inquiry, L. C. McDermott, 978-0471144403; Wiley; 1995.
- The Ascent of Man, J. Bronowski, 978-1849901154; BCC Books; 2013.

## DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

### ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Otras actividades expositivas Charlas/discusión con profesores de Secundaria	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lección magistral Clases, elaboración presencial de trabajos.	12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otras actividades prácticas Clases prácticas a nivel de Secundaria/Bachillerato	2.5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Exposiciones por el alumnado Exposición de trabajos	6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>	<b>22.5</b>		

### ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL

Descripción	Horas
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>	<b>45</b>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN</b>	<b>7.5</b>
<b>TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE</b>	<b>75</b>

## ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

ESCENARIOS A y B:

Al tratarse de una asignatura con un máximo de 20 alumnos, grupos grande y reducido coinciden. Por ello se mantiene en ambos escenarios la enseñanza presencial tal y como se describe para el escenario normal. En todo caso se guardarán en el aula las medidas de seguridad vigentes en ese momento, en especial las medidas de distanciamiento e higiénicas.

Solo en caso de fuerza mayor (y por orden de la autoridad académica) las actividades pasarían a ser telemáticas. Se respetarían en todo caso los horarios y actividades del escenario normal. Las actividades se realizarían entonces en sesiones de trabajo sincrónicas en formato tipo

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





GoogleMeet o similar.

## PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

ESCENARIOS A y B:

Primera convocatoria ordinaria:

Lo mismo que en el escenario normal.

Solo en caso de fuerza mayor (y por orden de la autoridad académica), se suprimiría la exposición oral. A cambio, el alumno entregaría en el formato Tarea de CampusVirtual en el periodo de evaluación previsto el material que se enumera: A. Memoria que incluya el esquema lógico de la lección. B. Material a usar dicha clase: presentación tipo PowerPoint en su caso, o bien las notas escritas en que apoyarse en una explicación. C. Descripción de los experimentos diseñados para la lección, si los hay (puede consistir en fotos o pequeñas películas de los mismos) D. Descripción de applets o tutoriales a usar en la lección, si los hubiese. E. Otro posible material que alumno encuentre relevante. Se valorará el enfoque científico y didáctico del trabajo, la claridad y originalidad del material empleado, la revisión bibliográfica de dicho material, el uso de experimentos, vídeos, applets u otro material innovador, y finalmente la atención a los Temas Transversales (ver apartado Contenido).

Para tener derecho a ser evaluado en la primera convocatoria ordinaria, los alumnos a tiempo completo deberán asistir al menos al 80% de las clases, y los alumnos con dedicación a tiempo parcial, al menos al 40% de las mismas.

Otras convocatorias:

Lo mismo que en el escenario normal.

Solo en casos de fuerza mayor (y por orden de la autoridad académica), la prueba se realizaría en formato Tarea de CampusVirtual en la misma fecha. El alumno dispondría entonces en esa fecha de una ventana temporal en la que bajar la Unidad de Trabajo asignada por el profesor, escribir a mano sus respuestas, escanearlas en formato pdf y subirlas a CampusVirtual. Durante esta prueba online se permitiría el uso de libros y apuntes, pero se prohibiría todo contacto con terceras personas.

## CONTENIDOS

Los contenidos son los mismos en los tres escenarios

## TUTORÍAS

ESCENARIOS A y B: Se atenderán tutorías presencial pero también telefónicamente (952132039) en los horarios previstos.







# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Máster Universitario en PROYECTOS ARQUITECTÓNICOS: DISEÑO AMBIENTAL Y NUEVAS TECNOLOGÍAS por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Escuela Técnica Superior de Arquitectura
<b>Asignatura:</b>	TRANSMISIÓN DEL CALOR. SISTEMAS DE INSTALACIONES EN EDIFICIOS
<b>Código:</b>	109
<b>Tipo:</b>	Obligatoria
<b>Materia:</b>	FUNDAMENTOS DE SISTEMAS ACTIVOS
<b>Módulo:</b>	FUNDAMENTOS DE ARQUITECTURA TERMODINÁMICA Y DISEÑO AMBIENTAL
<b>Experimentalidad:</b>	
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	1
<b>Semestre:</b>	1
<b>Nº Créditos:</b>	4.5
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	112.5
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	
<b>Página web de la asignatura:</b>	

## EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	FÍSICA APLICADA I
<b>Área:</b>	FÍSICA APLICADA (I)

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: RAFAEL ROA CHAMORRO	rafaroa@uma.es	951953216	DFAIq2 Dpto. Física Aplicada I (Módulo de Química, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	
JOSE MANUEL CEJUDO LOPEZ	jmcejudo@uma.es	951952402	3.025.D - E. INGENIERÍAS	
JOSE MANUEL LOPEZ OSORIO	lopezosorio@uma.es	958224749	Anex.Til 3 Área de Construcciones Arquitectónicas - E.T.S. ARQUITECTURA	

## RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

Para aprovechar el curso, es recomendable que el alumno haya cursado contenidos de Termodinámica en su formación de Grado.

## CONTEXTO

La asignatura se enmarca en el primer módulo docente del máster, "Fundamentos de arquitectura termodinámica y diseño ambiental", y dentro del mismo, en la materia denominada "Fundamentos de sistemas activos", en paralelo con la asignatura "Sistemas para comunicaciones, control y automatización de edificios".

En esta asignatura se pretenden sentar las bases físicas del acondicionamiento térmico de los edificios, junto con la descripción detallada de las instalaciones térmicas y los fundamentos de su diseño.

## COMPETENCIAS

### 1 Competencias generales y básicas.

#### Competencias Básicas

- 1.1 CB1-Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
- 1.2 CB-2Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- 1.4 CB-4- Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- 1.5 CB-5-Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

#### Competencias Generales

- 1.1 CG-1-Reconocer las implicaciones energéticas de la actividad arquitectónica
- 1.4 CG-4-Saber aplicar los conocimientos teóricos al trabajo práctico y resolver problemas de índole energética dentro del área de la Arquitectura de una manera profesional.

### 2 Competencias específicas.

- 2.1 CE1.-A Adquirir los conocimientos de Termodinámica que les permitan analizar los procesos de intercambios energéticos propios de las edificaciones dquirir los conocimientos de Termodinámica que les permitan analizar los procesos de intercambios energéticos propios de las edificaciones.

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : https://sede.uma.es/web/guest/verifica

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





- 2.2 CE2.-Aplicar los criterios de ahorro energético al diseño y rehabilitación de edificios
- 2.3 CE3.-Asimilar la necesidad y aprender a integrar desde el anteproyecto, los elementos de captación de energía renovable, potenciando proyectos autosuficientes energéticamente, con independencia de la escala.
- 2.4 CE4.-Conocer las variables que influyen en la cuantificación de la demanda térmica.
- 2.5 CE5.-Tener capacidad para el diseño de instalaciones térmicas evaluando la energía en el ciclo de vida.

### 3 Competencias transversales.

- 3.2 CT2.-Adquirir la habilidad y conocimientos para apoyar en la toma de decisiones de los departamentos de I+D+i del sector privado y público

## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

### BLOQUE 1: Transmisión de calor

#### A) Transmisión de calor por conducción:

Estudio de los procesos de conducción como transporte de calor. Análisis de los modelos matemáticos que los describen y de los parámetros fundamentales que los gobiernan.

#### B) Transmisión de calor por convección:

Estudio de los procesos de convección como transporte de calor. Análisis de los modelos matemáticos que los describen y de los parámetros fundamentales que los gobiernan.

#### C) Transmisión de calor por radiación:

Estudio de los procesos de radiación como transporte y transmisión de calor. Análisis de los modelos matemáticos que los describen y de los parámetros fundamentales que los gobiernan.

#### D) Interacción radiación solar-superficies sólidas:

Análisis de los procesos que tienen lugar en las superficies irradiadas y de los parámetros que gobiernan la transmisión de calor a través de ellas.

### BLOQUE 2: Sistemas de instalaciones térmicas

#### A) Sistemas de instalaciones en los edificios:

Se describirán los diferentes sistemas de acondicionamiento ambiental así como de los sistemas energéticos: climatización, fotovoltaica, mini-eólica, biomasa, solar térmica, micro-hidráulica o geotérmica. Optimización y gestión energética de edificios.

#### B) Diseño de instalaciones térmicas:

Diseño de sistemas de climatización y de agua caliente sanitaria. Esquema de principio de una instalación térmica (climatización y ACS). Elementos y componentes de una instalación térmica: producción térmica, almacenamiento, transporte y unidades terminales.

### BLOQUE 3: La energía en el ciclo de vida

#### A) La evaluación de la energía en el ciclo de vida:

Diseño de instalaciones térmicas evaluando la energía en el ciclo de vida. La metodología del análisis de ciclo de vida..

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

### Actividades presenciales

#### Actividades expositivas

Lección magistral Exposición de los contenidos de los bloques temáticos de la asignatura

#### Actividades prácticas en aula docente

Ejercicios de aplicación Resolución de cuestiones y problemas relacionados con los contenidos de la asignatura

#### Seminarios/ Talleres de estudio, revisión, debate, etc.

Otros seminarios Estudio de casos prácticos

### Actividades no presenciales

#### Actividades prácticas

Otras actividades prácticas no presenciales

## ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

### Actividades de evaluación no presenciales

#### Actividades de evaluación de la asignatura con participación alumnos

Foro de evaluación de la asignatura: Realización de cuestionarios de casos prácticos a través de campus virtual

### Actividades de evaluación presenciales

#### Actividades de evaluación del estudiante

Realización de trabajos y/o proyectos: Exposición de trabajos

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

El resultado final del aprendizaje de esta asignatura deberá ser el conocimiento de los procesos de transmisión del calor básicos en las instalaciones de acondicionamiento térmico de los edificios. De igual modo, el proceso de aprendizaje debe dotar a los estudiantes de los conocimientos básicos de la absorción de calor a través de superficies sólidas. Los alumnos se familiarizarán con los procesos de cálculo y los parámetros necesarios para cuantificar la transmisión de calor que permite el acondicionamiento térmico de los edificios. Todo ello dotará al alumno de las herramientas necesarias para diseñar los sistemas activos de acondicionamiento más convenientes a cada edificación.

## PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





Primera convocatoria ordinaria:

Para calcular la nota final de la asignatura se tendrá en cuenta:

- Asistencia y participación en clase y/o seminarios 20%
- Trabajo en red 20%
- Trabajo individual y/o en grupo 60%

Para evaluar las actividades de trabajo en red y trabajo individual/grupal, se propondrán tres casos prácticos simples sobre la temática de cada uno de los tres bloques de la asignatura.

Otras convocatorias:

El alumno podrá volver a entregar los trabajos requeridos para la primera convocatoria ordinaria y mejorados en base a los comentarios recibidos durante el curso. Se mantienen los pesos indicados en la primera convocatoria ordinaria. Respecto al 20% de la calificación correspondiente a la asistencia y participación, el alumno podrá optar entre conservar la nota obtenida durante el curso, o realizar una presentación (apoyada con transparencias) sobre una temática relacionada con la asignatura.

Alumnos a tiempo parcial:

Los estudiantes reconocidos oficialmente como "a tiempo parcial" deberán ponerse en contacto con el coordinador de la asignatura al inicio del semestre para establecer el alcance de la flexibilidad de asistencia a clase. Se les facilitará el material de las clases a las que no puedan asistir. Sin embargo, deberán realizar la totalidad de actividades de evaluación presenciales y no presenciales descritas en la primera convocatoria ordinaria.

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

### Básica

- ASHRAE, "ASHRAE Handbook: Heat Transfer", (2009)
- ATECYR, "DTIE 9.05 Sistemas de climatización" (2009)
- ATECYR, "Fundamentos de climatización" (2010)
- Baumann, H. y Tillman, A.-M., "The Hitch Hiker's Guide to LCA: An Orientation in Life Cycle Assessment Methodology and Applications", Studentlitteratur AB (2004)
- Fullana, P. y Puig, R., "Análisis del ciclo de vida", Rubes (1997)
- Pinteric, M., "Building Physics: From physical principles to international standards", Springer (2017)

### Complementaria

- Assiego de Larriva et al., "A decision-making LCA for energy refurbishment of buildings: Conditions of comfort", Energy and Buildings, 70 (2014) 333-342
- Çengel, Y.A. y Ghajar, A.J., "Transferencia de calor y masa: fundamentos y aplicaciones", McGraw-Hill (2011)
- Davies, M.G., "Building Heat Transfer", Wiley (2004)
- Hens, H.S.L.C., "Building Physics: Heat, Air and Moisture", Ernst & Sohn (2017)

## DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

### ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Otros seminarios Estudio de casos prácticos	1.8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lección magistral Exposición de los contenidos de los bloques temáticos de la asignatura	25	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ejercicios de aplicación Resolución de cuestiones y problemas relacionados con los contenidos de la asignatura	7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL 33.8**

### ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL

Descripción	Horas
Otras actividades prácticas no presenciales	67.4

**TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL 67.45**

**TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN 11.25**

**TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE 112.5**

## ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

### ESCENARIOS A y B:

Las clases se impartirán de forma presencial en el horario previsto cuando los espacios asignados por el centro permitan respetar las distancias y medidas de seguridad. Cuando esto no sea posible, la docencia se impartirá en línea y de forma síncrona en el horario establecido. Cada profesor dará información a los alumnos sobre cómo inscribirse en las clases en línea a través de Campus Virtual. Cada profesor proporcionará a los alumnos el material empleado en las clases. El alumno tendrá prohibida la grabación y difusión de las clases síncronas, y la difusión de los materiales ofrecidos por el profesor.

## PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

El procedimiento de evaluación será el mismo en todos los escenarios previstos.

## CONTENIDOS

Los contenidos de la asignatura serán los mismos en todos los escenarios previstos.

## TUTORÍAS

### ESCENARIOS A y B:

Las tutorías se atenderán, previa cita, por vía telefónica o mediante sesiones en línea dentro de los horarios previstos.





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Máster Universitario en PROYECTOS ARQUITECTÓNICOS: DISEÑO AMBIENTAL Y NUEVAS TECNOLOGÍAS por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Escuela Técnica Superior de Arquitectura
<b>Asignatura:</b>	Fundamentos Físicos Aplicados a las Instalaciones
<b>Código:</b>	136
<b>Tipo:</b>	Complemento formación
<b>Materia:</b>	COMPLEMENTOS FORMATIVOS
<b>Módulo:</b>	COMPLEMENTOS FORMATIVOS
<b>Experimentalidad:</b>	
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	1
<b>Semestre:</b>	1
<b>Nº Créditos:</b>	6
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	150
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	
<b>Página web de la asignatura:</b>	

## EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	FÍSICA APLICADA I
<b>Área:</b>	FÍSICA APLICADA (I)

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
--------------------	------	------------------	----------	------------------

Coordinador/a: HASSAN LYAMANI	hlyamani@uma.es			
-------------------------------	-----------------	--	--	--

## RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

Es fundamental haber cursado y superado la asignatura de Matemáticas del primer curso del grado. La soltura a la hora de realizar operaciones algebraicas con números, logaritmos y números complejos es una herramienta fundamental para superar la asignatura.

## CONTEXTO

La asignatura está enmarcada en el área de los conocimientos básicos, en este caso de procesos físicos, necesarios para el desarrollo de la profesión de arquitecto.

Los fenómenos estudiados se enmarcan en el campo del acondicionamiento acústico y térmico de las edificaciones, así como en el de las instalaciones necesarias para los suministros hídrico y eléctrico. Estos fenómenos se estudian desde el punto de vista básico pero en la resolución de problemas se incide mucho en las aplicaciones directas dentro de la Arquitectura.

Es el antecedente natural de la asignatura de Instalaciones que se imparte en cursos posteriores.

## COMPETENCIAS

### 1 Competencias generales y básicas.

- 1.1 Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender 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
- 1.2 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
- 1.3 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
- 1.4 Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
- 1.5 Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
- 1.9 Comprensión de la concepción estructural, y de los problemas de construcción y de ingeniería vinculados con los proyectos de edificios.
- 1.11 Conocimiento adecuado de las industrias, organizaciones, normativas y procedimientos para plasmar los proyectos en edificios y para integrar los planos en la planificación.

### 2 Competencias específicas.

- 2.8 Conocimiento adecuado y aplicado a la arquitectura y al urbanismo de los principios de termodinámica, acústica y óptica.
- 2.9 Conocimiento adecuado y aplicado a la arquitectura y al urbanismo de los principios de mecánica de fluidos, hidráulica, electricidad y electromagnetismo.

### 3 Competencias transversales.

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : https://sede.uma.es/web/guest/verifica

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





- 3.1 Capacidad para el análisis, organización, planificación y síntesis.
- 3.3 Capacidad para la gestión de la información, la resolución de problemas y la toma de decisiones.
- 3.4 Capacidad para el trabajo en equipo, especialmente si es de carácter interdisciplinar en un contexto nacional e internacional.
- 3.6 Aptitud para el aprendizaje autónomo, la adaptación a nuevas situaciones, la creatividad y el liderazgo.

## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

### Acústica

Vibraciones y ondas  
Ondas mecánicas  
Acústica física  
Introducción a la acústica arquitectónica

### Termodinámica

Primer Principio de la Termodinámica  
Segundo Principio de la Termodinámica  
Dilatación de los materiales  
Transmisión del calor  
Termodinámica del aire y psicrometría

### Electrotecnia

Corriente eléctrica  
Inducción electromagnética  
Circuitos eléctricos en corriente alterna

### Dinámica de Fluidos

Dinámica de fluidos

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

### Actividades presenciales

#### Actividades expositivas

Lección magistral

#### Actividades prácticas en aula docente

Resolución de problemas

### Actividades no presenciales

#### Actividades prácticas

Resolución de problemas Para ayudar al estudiante se le proponen ejercicios que le permiten comprobar sus avances

#### Otras actividades no presenciales

Otras actividades no presenciales Tutorías

## ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

El resultado de aprendizaje:

Conocer y comprender el concepto de onda, sus diferentes tipos y las magnitudes fundamentales.  
Conocer las características de las ondas sonoras.  
Saber utilizar los fundamentos de acústica ambiental y arquitectónica.  
Comprender los modelos de fluido ideal y real y saber aplicar las ecuaciones fundamentales de la dinámica de fluidos.  
Conocer y comprender los conceptos, principios y magnitudes fundamentales de la Termodinámica.  
Comprender el modelo de gas real y el concepto de humedad.  
Saber aplicar los mecanismos de propagación del calor.  
Conocer y saber aplicar las magnitudes y técnicas de cálculo en circuitos de corriente continua.  
Conocer y saber aplicar las magnitudes y técnicas de cálculo en circuitos de corriente alterna.

Los criterios de evaluación a aplicar se basan en la demostración por parte del alumno de:

- identificación y descripción rigurosa de los procesos físicos estudiados en la asignatura,
- capacidad de resolución de problemas y casos prácticos,
- capacidad de discusión de los resultados obtenidos en los problemas y casos prácticos.

## PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Procedimiento de evaluación

Convocatorias ordinarias

Examen final con una prueba teórico-práctica que supondrá el 85% del total más la evaluación continua (tutorías, resolución de problemas, trabajos, participación en clase) que supondrá el 15%.

Convocatorias extraordinarias

Examen final con una prueba teórico-práctica que supondrá el 100% de la nota final.

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

Básica

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





ABC de la Acústica Arquitectónica; H. Arau; Ediciones CEAC.  
 Acústica arquitectónica y urbanística; LLinares, Llopis y Sancho; Univ. Politécnica de Valencia  
 Electromagnetismo y circuitos eléctricos; Fraile Mora; Servicio de Publicaciones, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Colección Escuelas  
 Física para la Ciencia y la Tecnología; Tipler & Mosca; Reverté  
 Física; Sears, Zemansky, Young & Freedman; Ed. Addison-Wesley  
 Física, vol. 1; Alonso & Finn; Addison-Wesley Iberoamericana  
 Mecánica de Fluidos; Shames; Ed. McGrawHill  
 Termodinámica; Wark & Richards; McGraw Hill  
 Vibraciones y Ondas; French; Ed. Reverté.  
[www.acusticaweb.com](http://www.acusticaweb.com)  
[www.ceasonido.d](http://www.ceasonido.d)  
[www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/](http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/)

## DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

### ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Lección magistral	40	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Resolución de problemas	20	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>	<b>60</b>		

### ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL

Descripción	Horas
Resolución de problemas Para ayudar al estudiante se le proponen ejercicios que le permiten comprobar sus avances	70
Otras actividades no presenciales Tutorías	5
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>	<b>75</b>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN</b>	<b>15</b>
<b>TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE</b>	<b>150</b>

## ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

Escenario A: Tal como ha determinado la Escuela de Arquitectura, el grupo grande se separará en dos (o tres) más pequeños. Uno de ellos recibirá la enseñanza en clase; el otro, de forma síncrona virtualmente. Se rotará entre los grupos para que todos los alumnos reciban parte de su enseñanza de forma presencial. Los grupos reducidos recibirán clase presencialmente.

Escenario B: Las clases serán virtuales, tanto para grupo grande como para grupo pequeño. Se utilizará un micrófono y una tableta, desde el domicilio del profesor o una aula adaptada; las señales se transmitirán on line a los alumnos matriculados. En ningún caso se grabarán las clases ni se transmitirá la imagen del profesor. Se utilizará el Campus Virtual para proporcionar material de estudio y trabajo al alumno

### PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

Escenario A: Evaluación presencial, tal como en la situación de normalidad. El día del examen se adoptaran medidas para separar los alumnos y cumplir las normas sanitarias.

Escenario B: El examen se realizará virtualmente. El alumno deberá identificarse al comienzo a través de la cámara.

### CONTENIDOS

No hay modificación en los contenidos.

### TUTORÍAS

Escenario A y B: Se atenderán tutorías a través del CV y el correo electrónico en los horarios previstos. Previa cita, se concertarán sesiones en línea dentro de los horarios previstos.





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Máster Universitario en QUÍMICA APLICADA por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Facultad de Ciencias
<b>Asignatura:</b>	ANÁLISIS DE IMAGEN Y NANOINSPECCIÓN.
<b>Código:</b>	120
<b>Tipo:</b>	Optativa
<b>Materia:</b>	MÉTODOS AVANZADOS DE CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES.
<b>Módulo:</b>	MÓDULO 2: ESPECIALIDADES
<b>Experimentalidad:</b>	
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	1
<b>Semestre:</b>	1
<b>Nº Créditos:</b>	4
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	100
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	
<b>Página web de la asignatura:</b>	

## EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	FÍSICA APLICADA I
<b>Área:</b>	FÍSICA APLICADA (I)

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: DAVID MARRERO LOPEZ	marrero@uma.es	952137057	DFAIq0 Dpto. Física Aplicada I (Módulo de Química, planta 0) - FAC. DE CIENCIAS	
MARIA ROSA LOPEZ RAMIREZ	mrlopez@uma.es	952132256	DQFq4 Dpto. Química Física (Módulo de Química, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	

## RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

Para cursar esta asignatura se recomienda haber realizado una carrera de ciencias experimentales así como tener buena base de Química, Física y Matemáticas. También es importante tener conocimientos de informática a nivel de usuario.

## CONTEXTO

La Materia se orienta hacia la consecución de conocimiento y destrezas suficientes para la preparación de muestras, obtención de imágenes de las mismas por microscopía electrónica de barrido y de transmisión ( SEM y TEM) y técnicas SPM (Scanning Probe Microscopy) como son la microscopía de fuerza atómica (AFM) o microscopía de efecto túnel (STM). Además, el alumno conocerá como obtener imágenes micro-Raman mediante la técnica de mapeo de superficie con microscopio confocal.

El alumno debe demostrar comprensión detallada de cómo interpretar los resultados obtenidos en cada una de estas técnicas, así como la aplicabilidad de cada una según el tipo de muestra que se desee analizar.

## COMPETENCIAS

### 1 Competencias generales y básicas.

#### Competencias generales

- 1.2 Que los estudiantes desarrollen su capacidad para alcanzar la excelencia en el trabajo que realicen en las distintas áreas de la Química.
- 1.5 Que los estudiantes sepan interpretar los resultados experimentales a la luz de las teorías aceptadas dentro de la Química y emitir hipótesis conforme al método científico y defenderlas de forma argumentada.

### 2 Competencias transversales.

- 2.2 Que el estudiante sepa utilizar herramientas de información y comunicación que permitan plantear resolver problemas nuevos dentro de contextos relacionados con su área de estudio

### 3 Competencias específicas.

- 3.2 Seleccionar la instrumentación química y recursos informáticos adecuados para el estudio a realizar y aplicar sus conocimientos para utilizarla de manera correcta
- 3.4 Capacidad de aplicar y adaptar los modelos teóricos y las técnicas específicas tanto a problemas abiertos en su línea de especialización como a problemas provenientes de otros ámbitos, ya sean científicos o técnicos
- 3.13 Conocer las técnicas de caracterización estructural y su aplicabilidad a la caracterización de compuestos químicos
- 3.14 Capacidad de correlacionar la estructura química con las propiedades de los compuestos químicos
- 3.16 Saber relacionar las propiedades de los compuestos con sus aplicaciones

## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |







## Bloque 1

Tema 1. Principios básicos de la microscopía electrónica. Resumen de técnicas microscópicas. Aplicaciones de la microscopía electrónica.

Interacción de un haz de electrones con la materia.

Tema 2. Microscopía electrónica de barrido (SEM). Componentes de un microscopio SEM y principios de operación.

Tema 3. Microanálisis (EDS). Generación de Rayos-X. Análisis cualitativo y cuantitativo de elementos. Funcionamiento del programa (INCA).

Tema 4. Microscopía electrónica de transmisión (TEM). Formación de imágenes. Difracción de electrones (SAED). Indexación y análisis de imágenes de TEM y SAED.

Tema 5. Microscopía Raman confocal. Introducción a la espectroscopía Raman y enfoque instrumental de la técnica. Técnicas y métodos principales de recolección de datos espectrales para generar imágenes. Resolución espacial.

Tema 6. Microscopía de Fuerza Atómica (AFM). Funcionamiento y conceptos fundamentales. Modos de registro de imágenes y resolución de la técnica.

Tema 7. Microscopía de Efecto Túnel (STM). Fundamentos y modos de registro. Tratamiento de imágenes y análisis de resultados mediante software SPM. Aplicaciones de las microscopías SPM y sistemas combinados Raman-SPM/AFM.

Tema 8. Preparación de muestras para microscopía y análisis con las diferentes técnicas.

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

#### Actividades presenciales

##### Actividades expositivas

Lección magistral

##### Actividades prácticas en aula docente

Realización de pruebas o cuestionarios

##### Actividades prácticas en instalaciones específicas

Prácticas en laboratorio

### ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Resultados del aprendizaje:

- Conocimiento y comprensión de los principios científicos y matemáticos que subyacen en las técnicas de caracterización física y química de los materiales.
- Un conocimiento adecuado de cómo estas técnicas de análisis micro y nanométrico se aplican en diferentes áreas; adquiriendo conciencia del contexto multidisciplinar de estas técnicas de caracterización de materiales.
- La capacidad de aplicar su conocimiento y comprensión para identificar, formular y resolver problemas relacionados con estas técnicas.
- La capacidad de utilizar softwares específicos para el análisis de imágenes obtenidas con estas técnicas de caracterización, respetando la integridad de la información.
- La adquisición de la destreza suficiente para la preparación de muestras adecuadas para cada tipo de técnicas.
- Conocimiento y comprensión de los resultados obtenidos en cada una de estas técnicas, así como la aplicabilidad de cada una según el tipo de muestra que se desee analizar.

### PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

La evaluación constará de actividades de evaluación continua (40%) y final (60%).

-Evaluación continua: entrega de informes de prácticas y ejercicios propuestos en las clases de teoría.

-Evaluación final: examen que contendrá cuestiones tipo test y casos prácticos.

### BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

#### Básica

David B. Williams, C. Barry Carter, Transmission Electron Microscopy: A Textbook for Materials Science, Ed. Springer, 2009.

E. L. Wolf, Nanophysics and Nanotechnology. Ed. Wiley-VCH, 2006.

E. Le Ru, P. Etchegoin, Principles of Surface-Enhanced Raman Spectroscopy: and related plasmonic effects. Ed. Elsevier 2009

G. Kaupp, Atomic Force Microscopy, Scanning NearField Optical Microscopy and Nanoscratching. Ed. Springer, 2006

K. Kneipp, M. Moskovits, H. Kneipp, Surface-Enhanced Raman Scattering: Physics and Applications. Ed. Springer 2006

P. Eaton y P. West, Atomic Force Microscopy. Ed. Oxford University Press. 2010

R. Aroca, Surface-enhanced Vibrational Spectroscopy. Ed. John Wiley & Sons, Chichester, 2006

Weillie Zhou et al. ,Scanning Microscopy for Nanotechnology: Fundamentals of Scanning Electron Microscopy (SEM), Ed. Springer, 2007, pp 1-40.

### DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

#### ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Prácticas en laboratorio	10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Lección magistral	16	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Realización de pruebas o cuestionarios	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>		<b>30</b>	

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





## ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL

Descripción	Horas
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>	<b>60</b>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN</b>	<b>10</b>
<b>TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE</b>	<b>100</b>

## ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

ESCENARIO A: Docencia bimodal

Actividades presenciales:

Actividades expositivas de los contenidos: Lección magistral en clase de grupos reducidos según las directrices establecidas por las autoridades sanitarias.

Prácticas de laboratorio: Prácticas en los laboratorios habilitados con grupos reducidos, según las directrices establecidas por las autoridades sanitarias.

Actividades no presenciales:

Actividades prácticas: Resolución de problemas y pruebas de conocimiento específicas para cada tema.

Estudio personal: Estudio individual usando las herramientas aportadas en el campus virtual, los enlaces externos y la bibliografía.

Otras actividades no presenciales: tutorías personalizadas en grupos reducidos al final de cada tema y al inicio de alguna actividad nueva cuando así lo soliciten los alumnos. Uso de los foros del campus virtual para mantener la comunicación con los alumnos y la actualización de contenidos.

ESCENARIO B: Docencia no presencial

Actividades No Presenciales:

Actividades expositivas de los contenidos: Lección magistral mediante videoconferencia a través de diversas aplicaciones de manera síncrona ó mediante vídeos grabados sobre los contenidos de cada tema.

Actividades sobre prácticas de laboratorio: El alumno tendrá acceso en el campus virtual a descripciones y vídeos sobre simulaciones acerca de las prácticas de laboratorio planificadas inicialmente en esta asignatura. En ningún caso se alcanzarán las competencias debidas al trabajo del alumno en el laboratorio de forma presencial.

Actividades de elaboración de documentos: Elaboración de apuntes y formularios a partir de los vídeos explicativos de cada tema.

Actividades prácticas: Resolución de problemas y pruebas de conocimiento específicas para cada tema.

Estudio personal: Estudio individual usando las herramientas aportadas en el campus virtual, los enlaces externos y la bibliografía.

Otras actividades no presenciales: tutorías personalizadas en grupos reducidos al final de cada tema y al inicio de alguna actividad nueva cuando así lo soliciten los alumnos. Uso de los foros del campus virtual

¿

### PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

ESCENARIO A Y ESCENARIO B

La evaluación constará de actividades de evaluación continua (40%) y final (60%).

-Evaluación continua: entrega de informes de prácticas y ejercicios propuestos en las clases de teoría.

-Evaluación final: examen que contendrá cuestiones tipo test y problemas.

### CONTENIDOS

Tanto los contenidos teóricos como prácticos previstos en la guía docente no sufrirán modificación con el método de un escenario A ó B.

### TUTORÍAS

Tutorías virtuales individuales o en grupos reducidos a petición del alumnado y previo acuerdo con el profesor.





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Máster Universitario en QUÍMICA APLICADA por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Facultad de Ciencias
<b>Asignatura:</b>	PRÁCTICAS EN EMPRESAS
<b>Código:</b>	125
<b>Tipo:</b>	Prácticas externas
<b>Materia:</b>	PRÁCTICAS EXTERNAS
<b>Módulo:</b>	MÓDULO 3: PRÁCTICAS EXTERNAS
<b>Experimentalidad:</b>	
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	1
<b>Semestre:</b>	2
<b>Nº Créditos:</b>	6
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	150
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	
<b>Página web de la asignatura:</b>	

## EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	QUÍMICA INORGÁNICA, CRISTALOGRAFÍA Y MINERALOGÍA
<b>Área:</b>	QUÍMICA INORGÁNICA

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: ENRIQUE RAMIREZ LOSILLA	r_losilla@uma.es	952134234	DQICMq2 Dpto. Química Inorgánica, Cristalografía y Mineralogía (Módulo de Química, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	

## RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

### CONTEXTO

Las prácticas en una empresa/institución del sector químico se realizarán siguiendo la normativa establecida en la universidad de origen del estudiante y el convenio de colaboración entre dicha universidad y la empresa/institución

## COMPETENCIAS

### 1 Competencias generales y básicas.

#### Competencias básicas

- 1.2 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- 1.3 Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- 1.4 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- 1.5 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

#### Competencias generales

- 1.2 Que los estudiantes desarrollen su capacidad para alcanzar la excelencia en el trabajo que realicen en las distintas áreas de la Química.
- 1.3 Que los estudiantes sean capaces de adoptar decisiones de forma eficaz en el desarrollo de su labor investigadora y/o profesional en cualquier campo de la Química Básica y/o Aplicada.

### 2 Competencias transversales.

- 2.2 Que el estudiante sepa utilizar herramientas de información y comunicación que permitan plantear resolver problemas nuevos dentro de contextos relacionados con su área de estudio
- 2.3 Que el estudiante conozca y desarrolle hábitos de búsqueda activa de empleo, así como la capacidad de emprendimiento

### 3 Competencias específicas.

- 3.9 Elaborar una memoria clara y concisa de los resultados de su trabajo y de las conclusiones obtenidas, así como exponer y defender públicamente el desarrollo, resultados y conclusiones de su trabajo

## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

### BLOQUE 1

Participar en las actividades propias de la empresa/institución del sector químico donde se realicen las prácticas.

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

#### Actividades presenciales

##### Actividades fuera de la Universidad

Prácticas en empresas

### ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

#### RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Conocer y adquirir destreza en el trabajo que se desarrolla en la empresa o institución relacionada con el sector químico en la que se han realizado las prácticas.

La competencia específica de esta materia es:

CEM1: Realizar las labores propias de su profesión tanto en empresas privadas como en organismos públicos mediante la realización de estudios en el sector químico y afines.

#### PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

La calificación de la asignatura se realizará de acuerdo con el siguiente baremo:

Informe del tutor/director académico: 35%

Informe del tutor externo: 35%

Memoria: 30%

### BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

#### DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

#### ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Prácticas en empresas	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>	<b>1</b>		

#### ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL

Descripción	Horas
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>	<b>134</b>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN</b>	<b>15</b>
<b>TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE</b>	<b>150</b>

### ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19

#### ACTIVIDADES FORMATIVAS

Tal y como se establece en la resolución rectoral de la UMA de 3 de junio de 2020 sobre el desarrollo de prácticas académicas externas, estas podrán realizarse de forma presencial en las empresas, entidades e instituciones colaboradoras siempre que se haya suscrito el correspondiente Convenio de Cooperación Educativa y la actividad se mantenga dentro del máximo respeto a las medidas exigidas por las autoridades competentes en cada momento.

En caso de que las condiciones en las entidades colaboradoras impidan el desarrollo presencial (total o parcial) de las prácticas, estas podrán combinarse o sustituirse por actividades en línea en las mismas entidades o por otro tipo de formación alternativa, por ejemplo actividades dentro de grupos de investigación de la UMA o centros asociados SCAI, IBIMA, etc, que permita la adquisición de las competencias asociadas a la materia.

#### PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

En la medida de lo posible serán iguales que las contempladas en el escenario de la normalidad.

En el caso de que se sustituya por una formación alternativa (cursos on-line o similares) se realizarán actividades de seguimiento y autoevaluación de los diferentes módulos que supondrán un 70% de la calificación de la asignatura. Los resultados de dichas autoevaluaciones se enviarán al responsable del Centro / Coordinador de Prácticas del Título. Finalmente, tras la realización de todos los módulos del curso, los estudiantes realizarán una memoria con un peso del 30% de la calificación de la asignatura que se enviará para su evaluación al responsable del Centro / coordinador de prácticas del título.

#### CONTENIDOS

En el caso de una docencia totalmente virtual se podría sustituir por ejemplo con el curso Prácticas 2.0, al igual que se ha hecho en el curso 2019/20. Aunque podría ser cualquier otro similar o más específico.

El curso Prácticas 2.0 tiene una duración de 200 horas y está estructurado en 4 bloques con los siguientes contenidos.

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

Bloque I: Prácticas Soft Skills (40 horas)  
Bloque II: Competencias digitales (50 horas)  
Bloque III: Actitud emprendedora (50 horas)  
Bloque IV: Proyecto profesional (60 horas)

Muchas de las competencias básicas, generales y transversales de la asignatura Prácticas en empresas del MQA coinciden con las que se adquirirán en el curso planteado; sin embargo, la competencia específica: realizar las labores propias de su profesión tanto en empresas privadas como en organismos públicos mediante la realización de estudios en el sector químico y afines, es prácticamente insustituible.

### TUTORÍAS

Todas pasan a ser telemáticas mediante correo electrónico, Campus Virtual o el uso de herramientas on line (síncronas) disponibles.





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Máster Universitario en QUÍMICA APLICADA por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Facultad de Ciencias
<b>Asignatura:</b>	TRABAJO FIN DE MÁSTER
<b>Código:</b>	126
<b>Tipo:</b>	Trabajo fin de estudios
<b>Materia:</b>	TRABAJO FIN DE MÁSTER
<b>Módulo:</b>	MÓDULO 4: TRABAJO FIN DE MÁSTER
<b>Experimentalidad:</b>	
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	1
<b>Semestre:</b>	2
<b>Nº Créditos:</b>	14
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	350
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	
<b>Página web de la asignatura:</b>	

## EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	QUÍMICA INORGÁNICA, CRISTALOGRAFÍA Y MINERALOGÍA
<b>Área:</b>	QUÍMICA INORGÁNICA

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: ENRIQUE RAMIREZ LOSILLA	r_losilla@uma.es	952134234	DQICMq2 Dpto. Química Inorgánica, Cristalografía y Mineralogía (Módulo de Química, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	

## RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

### CONTEXTO

El Trabajo será realizado individualmente por el estudiante bajo la supervisión de uno o dos (co)tutores como máximo. Debe estar concebido y diseñado para que el tiempo total de dedicación del alumno esté de acuerdo con los 14 créditos ECTS que tiene asignados. El Trabajo debe consistir en una investigación teórica-experimental original, pero en ningún caso debe ser exclusivamente bibliográfico y se realizará en el seno de alguna de las líneas de investigación que desarrollan los grupos de investigación al que pertenecen los profesores del máster. El Trabajo podrá realizarse en una institución u organismo público o privado ajeno a la Universidad en la que el estudiante está matriculado, con la conformidad de la Subcomisión Académica del Máster de dicha Universidad, debiendo existir un convenio para tal fin.

## COMPETENCIAS

### 1 Competencias generales y básicas.

#### Competencias básicas

- 1.1 Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- 1.2 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- 1.3 Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- 1.4 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- 1.5 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

#### Competencias generales

- 1.1 Que los estudiantes sean capaces de participar en equipos multidisciplinares encargados del diseño y desarrollo de proyectos científicos y/o profesionales en el ámbito de la Química.
- 1.2 Que los estudiantes desarrollen su capacidad para alcanzar la excelencia en el trabajo que realicen en las distintas áreas de la Química.
- 1.3 Que los estudiantes sean capaces de adoptar decisiones de forma eficaz en el desarrollo de su labor investigadora y/o profesional en cualquier campo de la Química Básica y/o Aplicada.
- 1.4 Que los estudiantes conozcan la necesidad de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance científico, tecnológico, social o cultural en los que la Química desempeña una función básica dentro de una sociedad basada en el conocimiento.
- 1.5 Que los estudiantes sepan interpretar los resultados experimentales a la luz de las teorías aceptadas dentro de la Química y emitir hipótesis conforme al método científico y defenderlas de forma argumentada.

### 2 Competencias transversales.

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





- 2.1 Que el estudiante conozca la necesidad de completar su formación científica en idiomas e informática mediante la realización de actividades complementarias
- 2.2 Que el estudiante sepa utilizar herramientas de información y comunicación que permitan plantear resolver problemas nuevos dentro de contextos relacionados con su área de estudio
- 2.3 Que el estudiante conozca y desarrolle hábitos de búsqueda activa de empleo, así como la capacidad de emprendimiento

### 3 Competencias específicas.

- 3.1 Analizar las necesidades de información que se plantean en el entorno de la aplicación de diferentes metodologías avanzadas en Química
- 3.2 Seleccionar la instrumentación química y recursos informáticos adecuados para el estudio a realizar y aplicar sus conocimientos para utilizarla de manera correcta
- 3.3 Adquirir la experiencia investigadora para aplicarla en labores propias de su profesión en el ámbito de la I+D+I
- 3.9 Elaborar una memoria clara y concisa de los resultados de su trabajo y de las conclusiones obtenidas, así como exponer y defender públicamente el desarrollo, resultados y conclusiones de su trabajo

## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

### Bloque 1

El Trabajo Fin de Máster consiste en la realización de un trabajo de investigación dentro del campo de la Química en alguno de los grupos de investigación a los que pertenece el profesorado del máster. La investigación deberá ser original y se desarrollará en alguna de las líneas de investigación relacionadas en el Apartado 6.1 de la memoria del título.

El Trabajo podrá ser dirigido por uno o dos tutores doctores, siendo necesario que al menos uno de ellos desarrolle su investigación en una de las líneas de Investigación anteriormente indicadas, no siendo necesario que el tutor o tutores impartan docencia de clases teóricas en el Máster.

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

### Actividades presenciales

#### Otras actividades presenciales

Otras actividades presenciales Realización experimental TFM

## ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

El estudiante, como resultado del Trabajo Fin de Máster, deberá ser capaz de elaborar un trabajo, en formato libre o estructurado, donde se informe sobre los conocimientos y competencias adquiridos durante su realización así como sobre los procedimientos seguidos para obtener los resultados. Además, será capaz de exponer los resultados más relevantes de dicho trabajo en el tiempo asignado para ello ante un tribunal que valorará la aptitud del estudiante en su trabajo de inicio a la investigación.

Asimismo, como consecuencia del Trabajo Fin de Máster, el estudiante:

- Podrá aplicar los conocimientos adquiridos y poseer capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con la industria química, el medio ambiente, el campo agroalimentario y el campo bio-sanitario, entre otros.
- Podrá interpretar los resultados experimentales a la luz de las teorías aceptadas y emitir hipótesis conforme al método científico y defenderlas de forma argumentada.
- Poseerá las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

## PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

El estudiante elaborará una memoria del trabajo realizado para su presentación y defensa ante el tribunal nombrado al efecto siguiéndose los procedimientos establecidos en el Reglamento de Trabajos Fin de Máster de la Facultad de Ciencias (aprobado en Junta de Centro el 17 de diciembre de 2018) y el Acuerdo del Consejo Académico del Máster Interuniversitario en Química Aplicada por las universidades de Córdoba, Huelva, Jaén y Málaga para la presentación y defensa de los Trabajos Fin de Máster.

La entrega de la Memoria del TFM se realizará de forma telemática, mediante envío de un único documento PDF a través de Campus Virtual en los plazos establecidos para la correspondiente convocatoria.

La Memoria tendrá una extensión mínima de 25 páginas. Se editará con un tamaño de letra equivalente a Times New Roman 12, interlineado de 1.5 y márgenes de 3 cm. El texto podrá redactarse en castellano o en inglés.

La Memoria debe contener los siguientes apartados:

- 1) Portada, que figura en los anexos del reglamento, con todos los apartados cumplimentados y firmada por el estudiante y tutor(es)
- 2) Resumen (en castellano e inglés)
- 3) Índice
- 4) Introducción
- 5) Objetivos
- 6) Materiales y Métodos
- 7) Resultados y Discusión
- 8) Conclusiones (en castellano e inglés)
- 9) Bibliografía

Habrán dos convocatorias de examen (junio y septiembre) para los estudiantes matriculados en cada curso académico, siguiendo la normativa establecida en la UMA. La fecha de las convocatorias, previo acuerdo con el Tribunal, será anunciada por la Subcomisión Académica del Máster con 30 días de antelación, respecto a la primera convocatoria de cada curso académico, en un calendario de examen detallado que temporalice todos los actos previstos.

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

## DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL			
Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Otras actividades presenciales Realización experimental TFM	14	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>		<b>14</b>	
ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL			
Descripción	Horas		
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>		<b>301</b>	
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN</b>		<b>35</b>	
<b>TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE</b>		<b>350</b>	

## ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

Escenario A: Se hará de acuerdo a lo que se establece en la guía docente siempre que se puedan garantizar las condiciones de seguridad en el acceso a los laboratorios.

Escenario B: Las actividades formativas se desarrollarán de forma virtual. Siempre que el alumno y tutor lo soliciten, los TFM teórico-experimentales se adaptarán, manteniendo el tema, a las modalidades posibles según la normativa que rige el desarrollo de esta asignatura: teóricos, bibliográficos o proyectos de investigación y/o gestión previa aprobación de la comisión académica del máster.

### PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

Escenario A: Se hará de acuerdo a lo que establece en la guía docente siempre que se puedan garantizar las condiciones de seguridad.

Escenario B: Se mantiene el procedimiento de evaluación de TFM establecido en la Guía Docente, conservando la ponderación de la valoración del Tutor y del Tribunal sobre la calificación final del trabajo dispuesta por la Comisión Académica del Título. La defensa frente al Tribunal se realizará en la modalidad a distancia prevista en el punto 6 del Artículo 12 del reglamento de TFM de la Facultad de Ciencias, sin necesidad de que el estudiante tenga que solicitar dicha modalidad de defensa a distancia según predice dicho reglamento.

La entrega de la Memoria del TFM se realizará de forma telemática, mediante envío de un único documento PDF a través de Campus Virtual en los plazos establecidos para la correspondiente convocatoria. Con anterioridad suficiente al acto de defensa, el coordinador de TFM comprobará que el estudiante y los miembros del Tribunal disponen de los medios técnicos para el desarrollo de la exposición y defensa del trabajo mediante videoconferencia. En caso de imposibilidad técnica, el estudiante deberá enviar la presentación de su trabajo junto con un texto explicativo; la interpelación con los miembros del Tribunal se realizará de manera telefónica.

Las fechas para la entrega y defensa de TFM serán las previstas en el Calendario Académico del curso que podrá ser ampliado excepcionalmente para la segunda convocatoria ordinaria si así se aprobase en Consejo de Gobierno.

### CONTENIDOS

No se contempla variación de los contenidos teóricos inherentes al desarrollo del TFM. En su caso, las competencias relacionadas con habilidades y destrezas instrumentales se reforzarán mediante herramientas telemáticas de simulación, análisis de datos experimentales previos, seminarios virtuales específicos de carácter técnico o metodológico, entre otros, al objeto de preservar los objetivos formativos de la asignatura.

### TUTORÍAS

Todas pasan a ser telemáticas mediante correo electrónico, Campus Virtual o el uso de herramientas on line (síncronas) disponibles.







# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Máster Universitario en RECURSOS HÍDRICOS Y MEDIO AMBIENTE por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Facultad de Ciencias
<b>Asignatura:</b>	BASES CONCEPTUALES
<b>Código:</b>	102
<b>Tipo:</b>	Obligatoria
<b>Materia:</b>	BASES CONCEPTUALES
<b>Módulo:</b>	BASES CONCEPTUALES
<b>Experimentalidad:</b>	Teórica
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	1
<b>Semestre:</b>	1
<b>Nº Créditos:</b>	8
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	200
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	0
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	0
<b>Página web de la asignatura:</b>	

## EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	ECOLOGÍA Y GEOLOGÍA
<b>Área:</b>	GEODINÁMICA EXTERNA

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: BARTOLOME ANDREO NAVARRO	andreo@uma.es	952132004	DEGb2 Dpto. Ecología y Geología (Módulo de Biología, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	
JUAN ANTONIO BARBERA FORNELL	jabarbera@uma.es	952132368	DEGb2 Dpto. Ecología y Geología (Módulo de Biología, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	
MATIAS MUDARRA MARTINEZ	mmudarra@uma.es	951952961	DEGb2 Dpto. Ecología y Geología (Módulo de Biología, planta 2) - FAC. DE CIENCIAS	
JOSE MANUEL GIL MARQUEZ	josemgil@uma.es	951952952	-	
JULIO GARROTE REVILLA	julio@geo.ucm.es		-	

## RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

Este primer módulo del Máster se imparte una visión científica del ciclo del agua y sus componentes (precipitación, evapotranspiración, escorrentía e infiltración). Se recomienda revisar estos conceptos en las asignaturas que previamente habrán cursado los estudiantes del Master. No obstante, los contenidos y la bibliografía previstos contemplan la posibilidad de que algún estudiante no tenga esos conocimientos elementales previos.

## CONTEXTO

Este primer módulo del Máster consta de 4 temas o cursos de carácter general, en el que se imparten las bases conceptuales y metodológicas necesarias para llevar a cabo el Máster. Se imparte una visión científica del ciclo del agua y sus componentes (precipitación, evapotranspiración, escorrentía e infiltración). Se presta especial atención a los componentes de la escorrentía y la infiltración y, por eso, se dedica un tema a las aguas superficiales y otro a las aguas subterráneas. Ambos tipos de agua son los que están directamente relacionados con los Recursos Hídricos y el Medio Ambiente. La última parte del módulo se dedica a la composición química, isotópica y microbiológica (incluida la radioactividad natural) del agua y a los procesos hidrogeoquímicos que puede modificar, de manera natural, dicha composición.

## COMPETENCIAS

### 2 Competencias específicas.

- 2.1 Conocer las componentes del ciclo hidrológico, así como los impactos derivados de la actividad humana y su mitigación
- 2.7 Estimar la precipitación media y la evapotranspiración en una región.
- 2.8 Evaluar caudales de escorrentía vertientes a ríos y determinar su importancia como recurso pero también como riesgo para la población (inundaciones).
- 2.9 Conocer las características generales de la infiltración, los acuíferos y la importancia de las aguas subterráneas.
- 2.10 Conocer el origen de la composición química e isotópica del agua (de lluvia, de las aguas superficiales y subterráneas) y las variaciones de la misma en condiciones naturales.

## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

### El agua y el ciclo hidrológico

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





Se describen, de forma detallada, los contenidos de este módulo.

Tema 1. El agua y el ciclo hidrológico 2 ECTS (1,5T + 0,5P)

Introducción histórica.

Procesos de condensación y evaporación. Formación y caracterización de la lluvia.

Evaluación de la evaporación y evapotranspiración: desde Penman-Monteith hasta Hargreaves.

La hipótesis de complementariedad.

Generación de exceso de lluvia. Efectos de la cubierta vegetal y el suelo.

Representación simplificada de los procesos hidrológicos. Ecohidrología.

Interpolación en los procesos hidrológicos que influyen en el balance de agua.

Un balance del agua para Andalucía

Influencias ambientales en el balance de agua

Prácticas de laboratorio: balance de agua en una región (ejemplo: campiña cordobesa)

Tema 2. Las aguas superficiales 2 ECTS (1,5T + 0,5P)

Componentes de la escorrentía.

Determinación de la escorrentía. Métodos de medida y cálculo

Análisis de hidrogramas de ríos: forma y parámetros característicos. Descomposición de hidrogramas

Influencia de parámetros ambientales y de actividades humanas en el hidrograma

Estudios hidrológico-ambientales previos a la construcción de presas

Tratamiento de series de datos de caudal: determinación de periodicidades y tendencias

Avenidas y paleoavenidas. Inundaciones. Importancia ambiental

Mitigación de la peligrosidad y riesgo de inundaciones. Otros riesgos asociados a las aguas superficiales. Mapas de riesgo. Ordenación del territorio

Prácticas de laboratorio: tratamiento de series de datos de caudal reales de ríos de Galicia, y

Castilla (análisis de hidrogramas, caudales clasificados, periodicidades y tendencias)

Tema 3. Las aguas subterráneas 2 ECTS (1,5T + 0,5P)

Conceptos básicos: acuífero, acuífugo, acuitardo, acuícludo. Porosidad y Permeabilidad

Tipos de acuíferos según diferentes criterios (litología, confinamiento, situación)

Fundamentos de hidráulica: Ley de Darcy, nivel piezométrico, mapas de isopiezas,

transmisividad, coeficiente de almacenamiento

Hidráulica de captaciones: ensayos de bombeo (régimen permanente, transitorio)

Concepto y tipos de manantiales. Análisis de hidrogramas de manantiales

Interés de los parámetros hidráulicos en estudios ambientales

Bases para la modelización hidrogeológica

Prácticas laboratorio: mapas de isopiezas, cálculo de parámetros hidráulicos e interpretación

de ensayos de bombeo en acuíferos (Río Vélez, Bajo Guadalhorca)

Tema 4. Composición química, isotópica y microbiológica del agua 2 ECTS (1,5T + 0,5P)

Facies hidroquímica. Diagramas de representación

Factores condicionantes de la composición química: litología, tiempos de tránsito y

permanencia del agua en el medio

Isótopos ambientales: estables y radioactivos

Isótopos y trazadores no ambientales

Isótopos de la molécula del agua: O-18, Deuterio

Microbiología del agua

Radioactividad natural del agua

Prácticas de laboratorio: análisis químicos y tratamiento e interpretación de datos

correspondientes a casos reales de acuíferos de España, Francia y zonas áridas de África.

## Las aguas superficiales

Componentes de la escorrentía.

Determinación de la escorrentía. Métodos de medida y cálculo

Análisis de hidrogramas de ríos: forma y parámetros característicos. Descomposición de hidrogramas

Influencia de parámetros ambientales y de actividades humanas en el hidrograma

Estudios hidrológico-ambientales previos a la construcción de presas

Tratamiento de series de datos de caudal: determinación de periodicidades y tendencias

Avenidas y paleoavenidas. Inundaciones. Importancia ambiental

Mitigación de la peligrosidad y riesgo de inundaciones. Otros riesgos asociados a las aguas superficiales. Mapas de riesgo. Ordenación del territorio

territorio

Prácticas de laboratorio: tratamiento de series de datos de caudal reales de ríos de Galicia, y Castilla (análisis de hidrogramas, caudales

clasificados, periodicidades y tendencias)

## Las aguas subterráneas

Conceptos básicos: acuífero, acuífugo, acuitardo, acuícludo. Porosidad y Permeabilidad

Tipos de acuíferos según diferentes criterios (litología, confinamiento, situación)

Fundamentos de hidráulica: Ley de Darcy, nivel piezométrico, mapas de isopiezas, transmisividad, coeficiente de almacenamiento

Hidráulica de captaciones: ensayos de bombeo (régimen permanente, transitorio)

Concepto y tipos de manantiales. Análisis de hidrogramas de manantiales

Interés de los parámetros hidráulicos en estudios ambientales

Bases para la modelización hidrogeológica

Prácticas laboratorio: mapas de isopiezas, cálculo de parámetros hidráulicos e interpretación de ensayos de bombeo en acuíferos (Río Vélez, Bajo

Guadalhorca)

## Composición química, isotópica y microbiológica del agua

Facies hidroquímica. Diagramas de representación

Factores condicionantes de la composición química: litología, tiempos de tránsito y permanencia del agua en el medio

Isótopos ambientales: estables y radioactivos

Isótopos y trazadores no ambientales

Isótopos de la molécula del agua: O-18, Deuterio

Microbiología del agua

Radioactividad natural del agua

Prácticas de laboratorio: análisis químicos y tratamiento e interpretación de datos correspondientes a casos reales de acuíferos de España,

Francia y zonas áridas de África.

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887

Verificable en : <https://sede.uma.es/web/guest/verifica>

FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |

FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |





## Actividades presenciales

### Actividades expositivas

- Lección magistral Las aguas superficiales
- Lección magistral Las aguas subterráneas
- Lección magistral El agua y el ciclo hidrológico
- Lección magistral Composición química, isotópica y microbiológica del agua
- Conferencia Conferencia invitada

### Actividades prácticas en aula docente

- Ejercicios de aplicación El agua y el ciclo hidrológico (seminarios)

## ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Las competencias desarrolladas en esta asignatura se concretan en resultados de aprendizaje que permiten a los estudiantes evaluar los Recursos Hídricos de una región y su relación con el Medio Ambiente. Deben aprender a hacer informes técnicos y explicar los resultados de manera clara a investigadores y a técnicos de organismos públicos y empresas, pero también al público en general.

### PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Convocatorias ordinarias: Evaluación continua, teniendo en cuenta la asistencia y la participación del alumno en clase, en definitiva, el interés y las ganas de trabajar. Adicionalmente, se tiene en cuenta el grado de certidumbre en las respuestas a las cuestiones que hace el profesor en clase.

Para despejar la evaluación de matices subjetivos, se realiza un examen escrito con preguntas de carácter teórico y práctico. Con todo ello, se tiene una calificación, de 1 a 10 (aproximadamente el 25% es la nota de evaluación continua).

Aparte de los exámenes y de las apreciaciones del día a día en clase, se ofrece la posibilidad de realizar trabajos bibliográficos o prácticos (de laboratorio y de campo). Estos trabajos tienen carácter voluntario y los alumnos que los realizan hacen un informe final de sus actividades. La puntuación sirve para mejorar la nota citada en el párrafo anterior.

Convocatorias extraordinarias: Examen escrito de los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

### BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

#### Básica

- APPELO, C.A.J. y POSTMA, D. (1993): Geochemistry, groundwater and pollution. Rotterdam, A.A. Balkema.
- CASTANY, G. (1971): Tratado práctico de las aguas subterráneas. Barcelona, Omega.
- CATALÁN, J. (1981): Química del agua. Madrid, Blume.
- CUSTODIO, E. y LLAMAS, R. -Ed.- (1976): Hidrología subterránea. Barcelona, Omega, 2 tomos
- DAVIS, S.N. y DE WIEST, R.J.M. (1971): Hidrogeología. Barcelona, Ariel.
- DOMENICO, P.A. y SCHWARTZ, F.W. (1990): Physical and Chemical Hydrogeology. New York, John Wiley & Sons.
- FREEZE, A.R. y CHERRY, J.A. (1979): Groundwater. Englewood Clif, Prentice Hall
- VILLANUEVA, M. e IGLESIAS, A. (1984): Pozos y acuíferos. Madrid, IGME
- WHITE, W.B. (1988): Geomorphology and hidrology of karst terrain. Oxford, Oxford University Press.

### DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

#### ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Ejercicios de aplicación El agua y el ciclo hidrológico (seminarios)	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lección magistral El agua y el ciclo hidrológico	10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lección magistral Las aguas superficiales	15	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lección magistral Composición química, isotópica y microbiológica del agua	11.2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lección magistral Las aguas subterráneas	15	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conferencia Conferencia invitada	3.8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>	<b>60</b>		

#### ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL

Descripción	Horas
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>	<b>120</b>

**Código Seguro de Verificación (CSV) : PFIRMA-467e-8ed0-1b71-4275-5c43-ed2b-ecc4-1887**

**Verificable en : https://sede.uma.es/web/guest/verifica**

**FIRMANTE(1) : RAFAEL ROA CHAMORRO | FECHA : 10/12/2021 11:17 |**

**FIRMANTE(2) : DIETMAR LEINEN | FECHA : 10/12/2021 11:18 |**





<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN</b>	<b>20</b>
<b>TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE</b>	<b>200</b>

## ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

Dado que el número máximo de alumnos previstos en el Máster, de acuerdo con la Memoria de Verificación del Título, es de 20, las clases teóricas se impartirán de manera presencial en el escenario A, siempre que los espacios disponibles permitan garantizar las condiciones de seguridad necesarias. En caso contrario, o en un hipotético escenario B, las clases se celebrarían de manera telemática, utilizando las herramientas de teledocencia habilitadas por la UMA.

Los trabajos propuestos serán individuales y se promoverá el acceso de los alumnos a PC virtuales con software específico que permita la realización de dichos trabajos desde casa.

### PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

- Al menos un 75 % de la calificación final corresponderá al resultado obtenido por el alumno/a en la prueba de evaluación individual del contenido teórico y práctico de las actividades formativas previstas en la programación inicial. En el escenario A, La prueba de evaluación se realizará en un aula lo suficientemente espaciosa como para garantizar el distanciamiento mínimo establecido, velando en todo momento por el cumplimiento de las normas de seguridad que se establezcan. En caso de que no se pueda garantizar el cumplimiento de las mismas, o de escenario B, la prueba se llevará a cabo por medio de los recursos telemáticos que ofrece el Campus Virtual de la Universidad de Málaga. La prueba consistirá en preguntas de respuesta breve y preguntas de tipo test. El tiempo para completar la prueba de evaluación se ajustará al número y tipología de las preguntas y será suficiente para responder de manera adecuada a estas. Una vez iniciado el examen, el alumno podrá contemplar en la parte izquierda de su monitor el tiempo restante que le queda para concluir la prueba. Transcurrido este tiempo, la aplicación se cerrará con las preguntas contestadas y no será posible acceder a ella para corregir o para responder las preguntas que queden pendientes. En caso de producirse fallos técnicos durante la realización de la prueba de evaluación, estos serán notificados por el alumno/a al coordinador de la asignatura y al coordinador del Título, quienes procederán a la anulación de las preguntas o en su caso de la prueba online y, en este caso, a la fijación de una nueva fecha en la que se repetirá el examen con igual formato, pero preguntas distintas. La revisión de las calificaciones obtenidas en la prueba de evaluación se efectuará de manera individual (escenario A) o por procedimientos telemáticos (escenario B), mediante las plataformas facilitadas por la UMA. Se fijará un día y una hora concreta, anunciada con la suficiente antelación por el Campus Virtual, para contestar a las dudas y a las preguntas de los alumnos sobre los resultados del examen.

- Hasta un 25 % de la calificación final corresponderá al resultado de la evaluación continua del alumnado, teniendo en cuenta los mismos criterios que están indicados en la ficha de la asignatura contenida en la Memoria de Verificación del Título de la ANECA, pero reforzando el papel de los trabajos individuales. El profesorado podrá plantear hasta un máximo de tres trabajos individuales, los cuales deberán ser realizados y entregados por el alumnado en un plazo razonable (de dos o tres semanas), que será convenientemente anunciado por el profesor. En los dos escenarios los trabajos se entregarán por medio del Campus Virtual del máster. El coordinador de la asignatura será el responsable de supervisar la recepción de los mismos y de su entrega a los respectivos profesores, quienes procedan a su calificación. Los trabajos individuales serán revisados de manera detallada con objeto de maximizar las garantías de autoría en este tipo de actividades no presenciales. El hecho de que la asignatura cuente con un número reducido de alumnos permitirá realizar un seguimiento detallado y personalizado de las actividades formativas, lo que contribuirá a la valoración objetiva del esfuerzo del estudiante.

Segunda convocatoria ordinaria:

La evaluación en la segunda convocatoria ordinaria deberá entenderse como procedimiento de recuperación de la evaluación continua desarrollada en la primera convocatoria ordinaria y deberá permitir evaluar el 100% de la asignatura.

Ley de protección datos:

Los procedimientos de evaluación no prevén medidas que afecten a la ley de protección de datos.

### CONTENIDOS

No se contemplan modificaciones en los contenidos teóricos.

### TUTORÍAS

Sin perjuicio de la comunicación que pueda existir en las clases presenciales que eventualmente puedan producirse en el escenario A, la comunicación entre el alumnado y los profesores que imparten docencia en la asignatura se realizará preferentemente mediante correo electrónico o a través del Campus Virtual, sin obligación de ceñirse a horarios preestablecidos. Mediante este procedimiento telemático se atenderán preguntas o dudas cuyas respuestas por parte de los profesores no requieran comunicación directa y oral. Para atender cuestiones más complejas o que requieran más tiempo y dedicación, se optará por organizar tutorías virtuales, individuales o grupales. Para ello se fijará un día y una hora concreta, consensuada entre ambas partes. Dichas tutorías se celebrarán preferiblemente de manera virtual, usando plataformas como facilitadas por la UMA a tal efecto. No obstante en el escenario A se contemplaría la opción de llevar a cabo dichas tutorías de manera presencial cuando el entorno virtual dificulte la realización de las tareas previstas, siempre y cuando las características del aula permitan mantener las condiciones de seguridad previstas.

