

CENTRO: 180 - Escuela de Ingeniería Informática

TITULACIÓN: 4046 - Grado en Ingeniería Física y Matemática

ASIGNATURA: 49167 - FUNDAMENTOS DE FÍSICA I

CÓDIGO UNESCO: 22 **TIPO:** Básica de Rama **CURSO:** 1 **SEMESTRE:** 1º semestre

CRÉDITOS ECTS: 9 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 9 **INGLÉS:** 0

Enlace a la MEMORIA DE VERIFICACIÓN

REQUISITOS PREVIOS RESPECTO A ASIGNATURAS DE LA TITULACIÓN

Como toda asignatura de primer curso de enseñanza superior, la asignatura de Fundamentos de Física I requiere del conocimiento de los contenidos curriculares de algunas asignaturas impartidas en cursos previos. En este caso, son las asignaturas de Matemáticas y Física impartidas en Bachillerato.

Motivos del cambio en CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO:

Se ha incluido un nuevo tema de Introducción al movimiento ondulatorio (nuevo tema 10) y se han juntado en un solo tema el principio cero y el primer principio de la Termodinámica, manteniendo el número total de temas del curso.

CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

Todos los temas que se presentan a continuación tienen como textos de apoyo para el estudio y la consulta de los estudiantes los dos textos básicos incorporados en la bibliografía de este proyecto docente.

Tema 1. LA FÍSICA COMO CIENCIA. LA FÍSICA Y LA INGENIERÍA/TECNOLOGÍA.

- 1.1. Concepto, estructura y método de la Ciencia.
- 1.2. La Física como Ciencia. Estructura de la Teoría Física: La Mecánica.
- 1.3. La Física y la Ingeniería/Tecnología.
- 1.4. Contenidos Básicos de la asignatura de Fundamentos de Física I.

Tema 2. MAGNITUDES FÍSICAS. REPRESENTACIÓN MATEMÁTICA Y OPERACIONES BÁSICAS DE LAS MAGNITUDES FÍSICAS.

- 2.1. Concepto de magnitud Física.
- 2.2. Magnitudes fundamentales y derivadas: unidades, sistemas de unidades y la medida en Física.
- 2.3. Estructuras u objetos matemáticos y las magnitudes físicas: magnitud escalar y magnitud vectorial.
- 2.4. Álgebra y análisis funcional de magnitudes escalares. Aplicación al estudio del movimiento unidimensional.
- 2.5. Álgebra y análisis funcional de magnitudes vectoriales. Características de un vector.

Representación gráfica y álgebra de vectores (adición y sustracción de vectores, producto de un vector por un escalar, vector unitario). Sistemas Cartesianos de coordenadas. Componentes cartesianas de un vector. Producto escalar y vectorial. Derivada e integral de una función vectorial de variable escalar.

2.6. Momento de fuerza y aplicación al estudio del equilibrio de cuerpos rígidos.

Tema 3. CINEMÁTICA DE LA PARTÍCULA.

3.1. Objeto de la Cinemática.

3.2. Conceptos y definiciones básicas: espacio, tiempo, masa de los cuerpos materiales y observadores. Partículas y sistemas de referencia.

3.3. Magnitudes básicas para la descripción del movimiento: vectores de posición, velocidad y aceleración instantáneos, valores medios de la velocidad y la aceleración.

3.4. Vectores de posición, velocidad y aceleración en coordenadas polares, cilíndricas y esféricas.

3.5. Sistema intrínseco de referencia y la descripción del movimiento. Componentes intrínsecas del vector aceleración.

3.6. Clasificación de los movimientos atendiendo a las componentes intrínsecas del vector aceleración.

3.7. Estudio de algunos movimientos.

Tema 4. DINÁMICA DE LA PARTÍCULA.

4.1. Objeto de la Dinámica.

4.2. Conceptos y definiciones básicas: espacio, tiempo, materia, campo, interacción y fuerza.

4.3. Principio de Relatividad de Galileo.

4.4. Partícula libre. Primera ley de Newton. Sistemas de referencias inerciales y no inerciales.

4.5. Momento lineal. Segunda y tercera leyes de Newton.

4.6. Fuerzas fundamentales de la naturaleza. Campo Gravitatorio y Campo Electromagnético.

4.7. Fuerzas fenomenológicas: fuerzas de tensión en cuerdas, fuerzas de reacción en superficies, fuerzas elásticas y fuerzas en fluidos.

4.8. Impulso lineal. Teorema del Impulso.

4.9. Momento angular. Teorema del momento angular.

4.10. Trabajo realizado por una fuerza. Potencia.

4.11. Teorema del trabajo y la energía cinética.

4.12. Trabajo realizado por una fuerza conservativa. Concepto de energía potencial. Principio de conservación de la energía.

Tema 5. CINEMÁTICA Y DINAMICA DEL MOVIMIENTO RELATIVO. SISTEMAS DE REFERENCIA NO INERCIALES.

5.1. Sistemas de referencias fijos y móviles: Ecuaciones de transformación. Transformaciones de Galileo.

5.2 Dinámica de los sistemas de referencia no inerciales. Fuerzas de inercia: fuerza Centrifuga y fuerza de Coriolis.

5.3. Introducción al movimiento respecto de sistemas de referencia ligados a la Tierra. Concepto de gravedad efectiva, efecto de las aceleraciones de arrastre y de Coriolis en el movimiento de caída libre y en el movimiento horizontal.

Tema 6. CINEMÁTICA Y DINÁMICA DEL MOVIMIENTO OSCILATORIO.

6.1. Concepto de oscilación. Oscilaciones periódicas.

6.2. El oscilador armónico simple. Superposición.

6.3. El oscilador amortiguado.

6.4. El oscilador forzado. Resonancias.

Tema 7. DINÁMICA DE LOS SISTEMAS DE PARTÍCULAS.

- 7.1. Clasificación de los sistemas de partículas. Fuerzas interiores y exteriores.
- 7.2. Magnitudes características de un sistema de partículas: masa, momento lineal, fuerza, energía cinética y energía potencial.
- 7.3. Centro de masas de un sistema de partículas. Teorema del centro de masas.
- 7.4. Teorema del momento angular de un sistema de partículas.
- 7.5. Teorema del trabajo y de la energía cinética para un sistema de partículas.
- 7.6. Energía potencial de un sistema de partículas.
- 7.7. Teorema de la Energía y Principio de conservación de la energía.
- 7.8. Aplicaciones: colisiones de dos partículas.

Tema 8. CINEMÁTICA Y DINÁMICA DEL SÓLIDO RÍGIDO.

- 8.1. Cinemática del sólido rígido. Rotación y traslación puras.
- 8.2. Ecuaciones de la dinámica del sólido rígido: Traslación (teorema del centro de masas) y rotación (teorema del momento angular).
- 8.3. Teorema de la Energía para un sólido rígido.
- 8.4. Movimiento combinado de un sólido rígido: movimiento de rodadura.
- 8.5. Cálculo del centros de masas y momentos de inercia. Teorema de Steiner.

Tema 9. MEDIOS CONTINUOS: SÓLIDO ELÁSTICO Y FLUIDOS.

- 9.1. Aproximación de medio continuo. Elemento de fluido. Fuerzas sobre elementos de fluido.
- 9.2. Operaciones básicas sobre sólidos elásticos. Tensión, cizalla y presión.
- 9.3. Curva tensión-deformación característica de un sólido elástico. Región lineal (la Ley de Hooke) y módulos característicos.
- 9.4. Ecuación general de la dinámica de un elemento de fluido.
- 9.5. Ecuación general de la estática de fluidos. Teorema Fundamental de la Hidrostática. Aplicaciones.
- 9.6. Ecuación general de la dinámica de un fluido ideal incompresible. Ecuación de Bernoulli. Aplicaciones.

Tema 10. INTRODUCCIÓN AL MOVIMIENTO ONDULATORIO

- 10.1. El concepto de onda: Movimiento ondulatorio. Propagación de la energía y el momento lineal sin transporte neto de materia.
- 10.2. Clasificación de las ondas: Ondas mecánicas y electromagnéticas. Ondas longitudinales y transversales. Ondas viajeras y frentes de onda (unidimensionales, planas y esféricas).
- 10.3. La ecuación de ondas. Descripción matemática de una onda unidimensional: La función de onda. Ondas armónicas: período, frecuencia, longitud de onda y número de onda. Velocidad de fase. Energía e intensidad del movimiento ondulatorio
- 10.4. Fenómenos ondulatorios: Reflexión, refracción. Principio de superposición e interferencia. Ondas estacionarias

Tema 11. TERMODINÁMICA I. CONCEPTOS FUNDAMENTALES. PRINCIPIO CERO Y PRIMER PRINCIPIO.

- 11.1. Descripción macroscópica y microscópica de un sistema. Objeto de la Termodinámica. Sistema Termodinámico, contorno y medio.
- 11.2. Variables Termodinámicas, estados de equilibrio, ecuaciones de estado, tipos de equilibrio, espacio termodinámico, procesos y tipos de procesos.
- 11.3. Descripción microscópica y la Teoría Cinética de los Gases. Concepto de Temperatura, presión y energía interna de un gas ideal: ecuación de estado del gas ideal. Otras ecuaciones de estado.
- 11.4. Principio Cero de la Termodinámica. Termometría y coeficientes termoelásticos.
- 11.5. Intercambio de energía de un sistema con el medio. Trabajo termodinámico en procesos reversibles e irreversibles. Calor: capacidad calorífica y calor específico.
- 11.6. Propagación del calor y la radiación. Conducción (Ley de Fourier), convección y radiación

(Ley de Stefan-Boltzmann).

11.7. Primer Principio de la Termodinámica. Aplicaciones. Estudios de algunos procesos.

Tema 12. TERMODINÁMICA II. SEGUNDO PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA.

12.1. Calor en procesos reversibles e irreversibles. Concepto de Entropía.

12.2. Segundo Principio de la Termodinámica.

12.3. Interpretación microscópica de la entropía.

12.4. Cambios de fase de una sustancia pura. Calor latente. Ecuación de Clausius-Clapeyron

12.5. Máquinas térmicas: fuentes de calor y fuentes de trabajo. Rendimiento y estudio de algunos ciclos. Teorema de Carnot.

12.6. Entropía y degradación de la energía.

La Agenda 2030 plantea, que para hacer efectivo el desarrollo sostenible, se debe actuar contra la pobreza en todas sus formas y dimensiones, la desigualdad, trabajar en favor de la preservación del planeta, la promoción de una economía sostenible y el fomento de la inclusión social. Por tanto, el compromiso con la sostenibilidad debe abordar de manera sistémica las dimensiones económica, social y ambiental. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) inciden claramente en presentar la educación como un instrumento para avanzar en la sostenibilidad. Esta asignatura se adhiere a las directrices sobre sostenibilidad curricular emitidas por la CRUE y la propia ULPGC a través la Agenda 2030, y sus 17 ODS. Las competencias y contenidos de Fundamentos de Física I integrarán contenidos y referencias a los ODS: 7 y 9 ; y la metodología y la evaluación se guiarán por buenas prácticas de sostenibilidad en todo lo posible. En particular, el programa junto con las actividades a realizar en la asignatura, se abordarán teniendo en cuenta los ODS principalmente relacionados con Fundamentos de Física I .

Motivos del cambio en EVALUACIÓN::

Criterios y sistemas de evaluación

Criterios de calificación

Cambio en los TNP: calificación de ejercicios (problemas prácticos) presenciales o no presenciales (FE2) por la dificultad del control de evaluación debido a la IA.

EVALUACIÓN:

Criterios y sistemas de evaluación

Las fuentes de evaluación que se usarán son las que se detallan a continuación:

FE1. Realización de exámenes o pruebas escritas que incluirán tanto cuestiones teóricas como problemas prácticos. En la corrección de estas, por parte del profesor se considerará: (a) la capacidad del alumno para explicar el procedimiento seguido para la resolución de las cuestiones y los problemas planteados, así como las hipótesis necesarias para ello. (b) La capacidad de expresar correctamente el resultado final obtenido en los problemas y el uso de las unidades correctas. (c) La capacidad de exponer con orden y la claridad la resolución de las cuestiones y problemas. El número de pruebas a realizar será tres (dos exámenes parciales y el examen final de convocatoria). Competencias CB1, CB2, CB3, CB5, CG1, CG3 y CE1.

FE2. Realización de ejercicios (problemas prácticos) presenciales o no presenciales (a través de Campus Virtual), que incluirán ejercicios y problemas prácticos.

Competencias: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG3, CG5, CT1, CT2 y CE1.

En las convocatorias Ordinaria y Extraordinaria se emplearán los siguientes sistemas de evaluación:

(a) Exámenes parciales que liberan materia. Se realizarán dos exámenes parciales. El primero de ellos se corresponderá con los contenidos de los temas 2, 3, 4, 5 y 6. El segundo parcial se corresponderá con los contenidos de los temas 7, 8 y 9. Los estudiantes que aprueben algún parcial liberarán los contenidos correspondientes de cara a las Convocatorias Ordinaria y Extraordinaria.

(b) Examen final en convocatoria. En este todos los estudiantes se examinarán de los contenidos de los temas 10, 11 y 12. Además, aquellos estudiantes que no hayan superado alguno o ninguno de los parciales se examinarán además de los contenidos correspondientes a ese o esos parciales.

(c) Ejercicios y/o trabajos, no presenciales, propuestos a lo largo del curso. Si el estudiante no los ha realizado en el periodo lectivo deberá hacerlos para el examen de convocatoria.

En la convocatoria Especial se emplearán el siguientes sistema de evaluación:

(a) Examen final en convocatoria. Los estudiantes se examinarán de los contenidos de todos los temas de la asignatura. El examen estará dividido en 3 partes (la primera se corresponde con los contenidos de los Temas 2, 3, 4, 5 y 6, la segunda con los de los Temas 7, 8 y 9 y la tercera con los de los Temas 10, 11 y 12.

Criterios de calificación

Criterios de calificación

Notación:

CE1: calificación del examen de contenidos de Temas 2, 3, 4, 5 y 6. (FE1)

CE2: calificación del examen de contenidos de Temas 7, 8, y 9 (FE1)

CE3: calificación del examen de contenidos de Temas 10, 11 y 12. (FE1)

TNP: calificación de ejercicios (problemas prácticos) presenciales o no presenciales (FE2)

La calificación, en todas las convocatorias, se obtiene como:

$$\text{Calificación final} = 0.9 \cdot \text{CAE} + 0.1 \cdot \text{TNP}$$

donde CAE=Media (geométrica) ponderada de CE1, CE2 y CE3

Para superar la asignatura deben cumplirse las dos condiciones siguientes:

(1) La Calificación Final debe ser mayor o igual a 5 puntos.

(2) CAE debe ser mayor de 5 puntos. Si esto no ocurre, la asignatura se considerará suspensa y la Calificación Final será cuatro si la media ponderada es igual o superior a 4, o el valor de la nota media ponderada obtenida en caso de ser ésta menor de 4.

PLANIFICACIÓN SEMANAL

Semana 1.

Contenidos a tratar: Proyecto Docente, Tema 1 y Tema 2

Horas presenciales: 6 horas (teoría y problemas)

Horas no presenciales: 9 horas (estudio y resolución de problemas)

Semana 2.

Contenidos a tratar: Tema 2

Horas presenciales: 6 horas (teoría y problemas)

Horas no presenciales: 9 horas (estudio y resolución de problemas)

Semana 3.

Contenidos a tratar: Tema 3 y Tema 4

Horas presenciales: 6 horas (teoría y problemas)
Horas no presenciales: 9 horas (estudio y resolución de problemas)
Semana 4.
Contenidos a tratar: Tema 4
Horas presenciales: 5 horas AF1 y 1 hora AF3
Horas no presenciales: 9 horas (estudio y resolución de problemas)
Semana 5.
Contenidos a tratar: Tema 5
Horas presenciales: 6 horas (teoría y problemas)
Horas no presenciales: 9 horas (estudio y resolución de problemas)
Semana 6.
Contenidos a tratar: Tema 6
Horas presenciales: 6 horas (teoría y problemas)
Horas no presenciales: 9 horas (estudio y resolución de problemas)
Semana 7.
Contenidos a tratar: Repaso Temas 2-6 (Examen Parcial 1)
Horas presenciales: 6 horas (teoría y problemas)
Horas no presenciales: 9 horas (estudio y resolución de problemas)
Semana 8.
Contenidos a tratar: Tema 7
Horas presenciales: 6 horas (teoría y problemas)
Horas no presenciales: 9 horas (estudio y resolución de problemas)
Semana 9.
Contenidos a tratar: Tema 7 y Tema 8
Horas presenciales: 6 horas (teoría y problemas)
Horas no presenciales: 9 horas (estudio y resolución de problemas)
Semana 10.
Contenidos a tratar: Tema 9
Horas presenciales: 6 horas (teoría y problemas)
Horas no presenciales: 9 horas (estudio y resolución de problemas)
Semana 11.
Contenidos a tratar: Tema 9 y Repaso Temas 7-9
Horas presenciales: 6 horas (teoría y problemas)
Horas no presenciales: 9 horas (estudio y resolución de problemas)
Semana 12.
Contenidos a tratar: Tema 10 y Tema 11 (Examen Parcial 2)
Horas presenciales: 6 horas (teoría y problemas)
Horas no presenciales: 9 horas (estudio y resolución de problemas)
Semana 13.
Contenidos a tratar: Tema 11
Horas presenciales: 6 horas (teoría y problemas)
Horas no presenciales: 9 horas (estudio y resolución de problemas)
Semana 14.
Contenidos a tratar: Tema 11 y Tema 12
Horas presenciales: 6 horas (teoría y problemas)
Horas no presenciales: 9 horas (estudio y resolución de problemas)
Semana 15.
Contenidos a tratar: Tema 12
Horas presenciales: 6 horas (teoría y problemas)
Horas no presenciales: 9 horas (estudio y resolución de problemas)

PROFESORADO

Dr./Dra. Héctor Eulogio Alonso Hernández

(COORDINADOR)

Departamento: 257 - FÍSICA

Ámbito: 385 - Física Aplicada

Área: 385 - Física Aplicada

Despacho: FÍSICA

Teléfono: 928454514 **Correo Electrónico:** hector.alonso@ulpgc.es

CV: [Información curricular del profesor](#)

BIBLIOGRAFÍA

[1 Básico] Física universitaria /

Francis W. Sears, Mark W. Zemansky, Hugh D. Young.

Addison-Wesley Iberoamericana,, Argentina : (1990) - (6ª ed.)

9688580775

[2 Básico] Física /

Marcelo Alonso, Edward J. Finn ; versión en español de Carlos Hernández, Victor Latorre ; con la colaboración de Carlos Alberto Heras ... [et al.].

Addison-Wesley Iberoamericana,, Argentina : (1986)

9684442246 V.2

CENTRO: 180 - Escuela de Ingeniería Informática

TITULACIÓN: 4046 - Grado en Ingeniería Física y Matemática

ASIGNATURA: 49168 - PROGRAMACIÓN I

CÓDIGO UNESCO: 49168 **TIPO:** Básica de Rama **CURSO:** 1 **SEMESTRE:** 1º semestre

CRÉDITOS ECTS: 6 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 6 **INGLÉS:**

Enlace a la MEMORIA DE VERIFICACIÓN

<https://www2.ulpgc.es/plan-estudio/4046/40/verificacion/4>

REQUISITOS PREVIOS RESPECTO A ASIGNATURAS DE LA TITULACIÓN

Ninguno

Motivos del cambio en CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO:

Eliminación del texto acerca de los ODS

CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

Sesiones teóricas en aula (3 ECTS)

Competencias: CB5, CG5, CT2, CT4, CE14, CE15.

Tema 1: Funcionamiento de los ordenadores: hardware, sistema operativo y aplicaciones.

Tema 1.1: Estructura básica de un computador y representación de la información.

Tema 1.2: Hardware y Software.

Tema 1.3: Introducción a los Sistemas Operativos.

Tema 2: Estructuras algorítmicas.

Tema 2.1: Conceptos generales de algoritmia y programación.

- Variables y constantes, asignaciones, operadores, expresiones, funciones matemáticas.

- Conjuntos dimensionados: vectores y matrices.

Tema 2.2: Sentencias de control.

- Sentencias secuenciales y condicionales.

- Sentencias repetitivas.

Tema 3: Subprogramas.

- Funciones definidas por el usuario. Definición y sintaxis.

- Llamada a una función.

- Paso de parámetros.

- Recursividad.

Tema 4: Tipos de datos, tratamiento de secuencias y colecciones de datos.

- Tablas.

- Cadenas.
- Recorridos.
- Tratamiento de secuencias.
- Tipos de ficheros: operaciones y manejo.
- Introducción al manejo de hojas de cálculo.

Tema 5: Depuración de programas.

- Introducción a la depuración: concepto y traza de un programa.
- Puntos de ruptura o interrupción.
- Visualización de variables.
- Flujo de depuración: paso a paso, ejecución hasta puntos de interrupción, entrada y salida de la depuración de subprogramas, finalización.

Tema 6: Desarrollo e implementación de aplicaciones de simulación de fenómenos físicos basados en EDOs

- Introducción EDOs.
- Estrategias de desarrollo e implementación para la simulación de fenómenos físicos basados en EDOs.

Bibliografía: [1 Básico], [2 Básico], [3 Recomendado], [4 Recomendado], [5 Recomendado], [6 Recomendado], [7 Recomendado], [8 Recomendado]

Sesiones prácticas en aula de informática (3 ECS)

Competencias: CB5, CG5, CT2, CT4, CE14, CE15.

Práctica 0: Familiarización (2hrs)

- Introducción al sistema operativo y programas.
- Introducción al entorno de desarrollo.

Práctica 1: Introducción práctica a la programación (6hrs)

- Operaciones básicas. Variables. Vectores y matrices.
- Funciones Matemáticas y funciones propias para vectores y matrices.
- Entradas/Salidas. Números aleatorios.

Práctica 2: Programación en un lenguaje de alto nivel (6hrs)

- Sentencias de control de flujo.
- Sentencias repetitivas.

Práctica 3: Funciones definidas por el usuario (4hrs)

- Estructura de una función: cabecera y cuerpo.
- Sintaxis.
- Distintos tipos de funciones.

Práctica 4: Tratamiento de ficheros y secuencias, representación (4hrs)

- Importar/Exportar datos desde/hacia ficheros (texto, Excel, etc.).
- Gráficas 2D.
- Gráficas 3D.
- Gráficas estadísticas.

Práctica 5: Depuración de programas (2hrs)

- Introducción a la depuración en el entorno de desarrollo.

- Familiarización con distintos escenarios: secuencial, puntos de interrupción y subprogramas.

Práctica 6: Programas Informáticos con Aplicación en Ingeniería (6h)

- Breve introducción a entornos con aplicación a la Ingeniería.
- Desarrollo de un programa informático de pequeña envergadura en el ámbito de la Ingeniería Física y Matemática (simulación de fenómenos físicos basados en EDOs).

Bibliografía: [1 Básico], [2 Básico], [3 Recomendado], [4 Recomendado], [5 Recomendado], [6 Recomendado], [7 Recomendado], [8 Recomendado]

Motivos del cambio en EVALUACIÓN::

Criterios y sistemas de evaluación

Se agrega texto relativo a la comisión de fraude de asistencia o de actividades evaluables.

Criterios de calificación

Se actualizan los criterios de calificación eliminando el segundo párrafo, que llevaba a cierta confusión conforme a lo descrito posteriormente acerca de las evaluaciones continua y no continua.

EVALUACIÓN:

Criterios y sistemas de evaluación

La evaluación de la asignatura se realizará teniendo en cuenta dos factores principales: los contenidos teóricos impartidos y la realización de las actividades prácticas. Las fuentes de evaluación que se emplearán serán las siguientes:

FE1.-Trabajos o ejercicios periódicos realizados por el alumno de forma individual o en grupo.

FE2.-Valoración de ejercicios prácticos en aula.

FE3.-Trabajo de laboratorio.

FE4.-Memorias de las actividades de laboratorio.

FE5.-Exámenes. Prueba oral o escrita para evaluar el grado de conocimiento de las capacidades y competencias desarrolladas; por medio de las actividades formativas de teoría, práctica de aula y de laboratorio.

El sistema de evaluación se basa en dos variantes, dependiendo de si se trata de evaluación continua o no continua.

Variante 1: Evaluación continua (100%):

SE1. Exámenes y ejercicios presenciales (70%):

SE1a. Examen parcial teórico: 20% (La nota mínima para superar el examen teórico es de 5.0 sobre 10.0)

SE1b. Examen parcial práctico: 50% (La nota mínima para superar el examen práctico es de 5.0 sobre 10.0)

SE2. Asistencia/uso campus virtual/trabajos: 15%

SE3. Prácticas de laboratorio/informáticas: 15%

Variante 2: Evaluación no continua (100%):

SE1. Exámenes y ejercicios presenciales (75%)

SE1a. Examen de todos los contenidos teóricos (20%) (La nota mínima para superar el examen teórico es de 5.0 sobre 10.0)

SE1b. Examen práctico (55%) (La nota mínima para superar el examen práctico es de 5.0 sobre 10.0)

SE2. Trabajos: 15%

SE3. Prácticas de laboratorio/informáticas: 10%

Tanto la Variante 1 como la Variante 2, en la modalidad presencial requerirán la realización de exámenes presenciales en un laboratorio de la ULPGC.

Se prohíbe terminantemente el uso de herramientas de Inteligencia Artificial (IA) para la realización de cualquier actividad evaluable, incluyendo: trabajos de clase, prácticas de laboratorio, exámenes teóricos y prácticos.

El alumnado que incurra en cualquier forma de fraude, conforme a lo establecido en los Artículos 20, 21 y 22 del Reglamento de la Comisión de Garantías Académicas de la Escuela de Ingeniería Informática, perderá el derecho a la evaluación continua. La comisión de fraude en el registro de asistencia conllevará asimismo la pérdida de dicho tipo de evaluación. En cualquier caso, esta disposición no impide que el profesorado adopte las medidas que considere oportunas, en función de la gravedad del fraude cometido y de acuerdo con el Reglamento mencionado anteriormente.

Criterios de calificación

La calificación final de la asignatura se expresará numéricamente, de acuerdo a lo dispuesto 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 su validez en todo el territorio nacional.

Para poder optar a la forma de evaluación continua, el alumno ha de asistir al menos al 75% de las clases teóricas y prácticas. Es decir, el alumno debe haber firmado la hoja de asistencia (o en su caso usando una herramienta de control de asistencia informática institucional) en el 75% de las clases teóricas y prácticas como mínimo. Si el alumno ha asistido a menos del 75% de las clases teóricas y prácticas, deberá presentarse a las convocatorias ordinaria, extraordinaria o especial. En ambos casos, el peso de las componentes de la nota variará en función de si se opta a una u otra de las formas de evaluación.

En cualquiera de las convocatorias ordinaria, extraordinaria o especial, para superar el examen el alumno tiene que superar cada una de las partes con al menos 5.0 puntos sobre 10.0.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, la nota final de la asignatura (NF) se obtendrá de la siguiente manera atendiendo a los criterios y fuentes para la Evaluación para el caso de evaluación continua:

$$NF = 0.2*SE1a + 0.5*SE1b + 0.15*SE2 + 0.15*SE3$$

Para el caso de no optar a evaluación continua, la nota final recaerá en mayor medida en la parte práctica del examen final:

$$NF = 0.2*SE1a + 0.55*SE1b + 0.15*SE2 + 0.10*SE3$$

Nótese que, en cualquiera de los dos casos, para superar la asignatura tanto la nota de SE1a (parte teórica) como SE1b (parte práctica) ha de ser igual o superior a un 5.0 sobre 10.0. En caso contrario, la asignatura no será superada, obteniéndose la nota final como el mínimo entre ambas partes:

$$NF = \min(SE1a, SE1b)$$

Las componentes SE2 y SE3 en ningún caso contribuirán a la nota obtenida si no se superan ambos exámenes (teórico y práctico). En esos casos se aplica el criterio del mínimo descrito anteriormente.

El alumnado que opte por no presentarse al examen de ninguna de las dos partes (teórica y práctica) constará como "No presentado". En caso de presentarse a sólo una de las partes, y que no

se haga para subir la nota de una convocatoria anterior de ese curso, el alumno/a obtendrá automáticamente un 0 en la parte a la que no se haya presentado, siendo esa su nota final, en aplicación de los criterios descritos anteriormente.

Las notas que se obtengan en cada parte superada se mantendrán hasta la convocatoria ESPECIAL y será necesario superar únicamente las partes que se hayan suspendido. En caso de presentarse a subir nota en alguna de las partes, prevalecerá la última obtenida en las sucesivas convocatorias de ese curso.

Alumnos repetidores:

Atendiendo a lo dispuesto a en el artículo 19 del Reglamento de Evaluación de los Resultados de Aprendizaje y de las Competencias adquiridas por el Alumnado en los Títulos Oficiales, Títulos Propios y de Formación Continua de la ULPGC: "...para aquellos estudiantes, que tengan aprobadas las prácticas de la asignatura, éstas serán válidas durante dos años, siempre y cuando no cambie el proyecto docente en lo que a las competencias adquiridas por las prácticas se refiere. Asimismo aquellos estudiantes repetidores que en cursos previos hayan tenido una asistencia regular a las clases en los dos cursos inmediatamente anteriores, en el sentido establecido en el artículo 20 de este reglamento, no tendrán obligación de cumplir nuevamente este requisito."

PLANIFICACIÓN SEMANAL

Desde la primera semana las actividades presenciales consistirán en sesiones académicas de fundamentación (AF1), sesiones académicas de interacción (AF2) y sesiones académicas de prácticas de laboratorio/informáticas (AF3). En la semana 14 las actividades se centran en pruebas de evaluación continua. Las horas no presenciales serán distribuidas a criterio del estudiantado con el trabajo y estudio autónomo (AF5 y AF6).

La temporalización semanal de tareas y actividades será la siguiente:

Semana 1, Tema 1.1, AF1 1h, AF2 1h, Práctica 0, AF3 2h, AF5 3h, AF6 3h
Semana 2, Tema 1.2, AF1 1h, AF2 1h, Práctica 1, AF3 2h, AF5 3h, AF6 3h
Semana 3, Tema 1.3, AF1 1h, AF2 1h, Práctica 1, AF3 2h, AF5 3h, AF6 3h
Semana 4, Tema 2.1, AF1 2h, Práctica 1, AF3 2h, AF5 3h, AF6 3h
Semana 5, Tema 2.1, AF1 1h, AF2 1h, Práctica 2, AF3 2h, AF5 3h, AF6 3h
Semana 6, Tema 2.2, AF1 2h, Práctica 2, AF3 2h, AF5 3h, AF6 3h
Semana 7, Tema 2.2, AF1 1h, AF2 1h, Práctica 2, AF3 2h, AF5 3h, AF6 3h
Semana 8, Tema 3, AF1 2h, Práctica 3, AF3 2h, AF5 3h, AF6 3h
Semana 9, Tema 3, AF1 1h, AF2 1h, Práctica 3, AF3 2h, AF5 3h, AF6 3h
Semana 10, Tema 4, AF1 2h, Práctica 4, AF3 2h, AF5 3h, AF6 3h
Semana 11, Tema 4, AF1 1h, AF2 1h, Práctica 4, AF3 2h, AF5 3h, AF6 3h
Semana 12, Tema 5, AF1 1h, AF2 1h, Práctica 5, AF3 2h, AF5 3h, AF6 3h
Semana 13, Tema 6, AF1 2h, Práctica 6, AF3 2h, AF5 3h, AF6 3h
Semana 14, Tema 6, AF1 1h, AF2 1, Ex. pref., AF3 2h, AF5 3h, AF6 3h
Semana 15, Tema 6, AF1 1h, AF2 1h, Práctica 6, AF3 2h, AF5 3h, AF6 3h

Dedicación total:

- Sesiones académicas de fundamentación (AF1): 20hrs
- Sesiones académicas de interacción (AF2): 10hrs
- Sesiones académicas de prácticas de laboratorio/informáticas (AF3): 30hrs
- Trabajos (AF6): 45hrs
- Estudio (AF7): 45hrs

PROFESORADO

Dr./Dra. Daniel Elías Santana Cedrés

(COORDINADOR)

Departamento: 260 - INFORMÁTICA Y SISTEMAS

Ámbito: 570 - Lenguajes Y Sistemas Informáticos

Área: 570 - Lenguajes Y Sistemas Informáticos

Despacho: INFORMÁTICA Y SISTEMAS

Teléfono:

Correo Electrónico: daniel.santanacedres@ulpgc.es

CV: [Información curricular del profesor](#)

BIBLIOGRAFÍA

[1 Básico] Introducción a la informática /

Alberto Prieto Espinosa, Antonio Lloris Ruiz, Juan Carlos Torres Cantero.

McGraw-Hill,, Madrid : (2006) - (4ª ed.)

84-481-4624-7

[2 Básico] Fundamentos de informática y programación para ingeniería: ejercicios resueltos para C y

Matlab /

Modesto Castrillón Santana ... [et al.].

Paraninfo,, Madrid : (2011)

9788497328463

[3 Recomendado] Python: guía de referencia /

Alex Martelli.

Anaya Multimedia,, Madrid : (2007)

9788441523173

[4 Recomendado] Aprende Python en un fin de semana /

Alfredo Moreno Muñoz, Sheila Córcoles Córcoles

s.n.], [S.l. : (2018)

9781719884839

[5 Recomendado] Python 3 :los fundamentos del lenguaje /

[autor, Sébastien Chazallet ; edición española, Francisco Javier Piqueres Juan].

ENI,, Cornellà de Llobregat, Barcelona : (2015)

978-2-7460-9427-7

[6 Recomendado] Matlab y sus aplicaciones en las ciencias y la ingeniería /

César Pérez López.

Prentice Hall,, Madrid [etc.] : (2002)

8420535370

[7 Recomendado] Python para todos /

Raúl González Duque.

[s.n.], [s.l.] :

[8 Recomendado] MATLAB: a practical introduction to programming and problem solving /

Stormy Attaway.

Elsevier :, Amsterdam : (2013) - (3rd ed.)

9780124058767

[9 Recomendado] Introduction to algorithms /

Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest.

MIT., Cambridge (Massachusetts) : (1990)

0-262-53091-0

CENTRO: 180 - Escuela de Ingeniería Informática

TITULACIÓN: 4046 - Grado en Ingeniería Física y Matemática

ASIGNATURA: 49169 - *ÁLGEBRA LINEAL*

CÓDIGO UNESCO: 1102, 1201 **TIPO:** Básica de Rama **CURSO:** 1 **SEMESTRE:** 1º semestre

CRÉDITOS ECTS: 6 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 6 **INGLÉS:** 0

Enlace a la MEMORIA DE VERIFICACIÓN

<https://www2.ulpgc.es/plan-estudio/4046/40/verificacion/4>

REQUISITOS PREVIOS RESPECTO A ASIGNATURAS DE LA TITULACIÓN

Todas las referencias para las que en este documento se utiliza la forma de masculino genérico deben entenderse aplicables indistintamente a mujeres y hombres.

Se recomienda un dominio operativo de Matemáticas II de 2º de Bachillerato.

A los estudiantes que no dominen el temario de la asignatura arriba mencionada se les recomienda encarecidamente que cursen alguno de los cursos de armonización de Matemáticas que oferta la ULPGC.

CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

TEMA 1. Introducción práctica al razonamiento lógico

- Características de la Matemática. Carl Friedrich Gauss, ¡Princeps Mathematicorum! (1777-1855)
- Euclides de Alejandría (Elementos, 300 a. de C.). Axiomas, postulados, definiciones, lemas, teoremas, corolarios.
- P, N, Z, Q, R, C. Teoremas fundamentales de la Aritmética (P) y del Álgebra (C).
- Proposiciones. Conectivos Lógicos.
- Tautología. Implicación y Equivalencia. Teorema. Contradicción.
- Algunas leyes notables de la Lógica
- Algunos métodos de demostración.

Bibliografía: [2]

TEMA 2. Conjuntos y relaciones

- Introducción a la Teoría Intuitiva de Conjuntos
- Operaciones con conjuntos
- Relaciones binarias
- Aplicaciones
- Cardinalidad. Numerabilidad.
- Combinatoria.

Bibliografía: [2]

TEMA 3. Introducción a las estructuras algebraicas

- a) Leyes de Composición Interna y Externa
- b) Grupos
- c) Anillos
- d) Cuerpos
- e) Aritmética modular (congruencias de Gauss)
- f) Álgebras de Boole
- g) Espacios Vectoriales
- h) Álgebras

Bibliografía: [1], [5], [9]

TEMA 4. Espacios Vectoriales

- a) Cálculo Matricial
- b) Determinantes
- c) Estudio de los Sistemas de Ecuaciones Lineales
- d) Definición de espacio Vectorial Real y Complejo
- e) Dependencia e Independencia Lineal
- f) Sistemas Generadores
- g) Bases
- h) Cambio de Base
- i) Dimensión de un Espacio Vectorial
- j) Subespacios Vectoriales: suma, intersección, suma directa.

Bibliografía: [1], [3], [4], [7], [8], [11]

TEMA 5. Aplicaciones Lineales

- a) Definición de aplicación lineal y tipos principales
- b) Núcleo e Imagen
- c) Matriz asociada
- d) Cambio de base
- e) Espacio Dual
- f) Base Dual

Bibliografía: [1], [3], [4], [7], [8], [11]

TEMA 6. Autovalores y Autovectores

- a) Autovalores y Autovectores de un endomorfismo
- b) Subespacios asociados
- c) Teoremas de diagonalización
- d) Algoritmo de Diagonalización

Bibliografía: [1], [3], [4], [7], [8], [11]

Motivos del cambio en EVALUACIÓN::

Criterios y sistemas de evaluación

Inclusión de la importancia de justificar razonablemente los resultados parciales o finales de las pruebas de evaluación.

Criterios de calificación

Reglamentación aplicable ante las conductas fraudulentas del alumnado al realizar los exámenes.

EVALUACIÓN:

Criterios y sistemas de evaluación

Se valorarán fundamentalmente los siguientes aspectos:

- Exposición clara y detallada del problema o ejercicio, señalándose los principios teóricos en los que se basa.
- Uso correcto de la sintaxis del lenguaje matemático: notación y nomenclatura matemáticas correctas.
- Manejo adecuado de los cálculos algebraicos y numéricos pertinentes.
- Corrección del resultado final.
- Presentación correcta.
- Obligatoriedad de justificar adecuada y razonablemente los resultados parciales o finales en los ejercicios, problemas o cuestiones a resolver en los exámenes. Los resultados sin justificar no puntuarán.

Se propondrá a los alumnos la realización de un trabajo sobre algún(os) tema(s) de la asignatura. El carácter individual o colectivo (en grupo), de dicho trabajo, así como el tema específico del mismo, se comunicará a los alumnos en el transcurso de las clases. La extensión mínima y máxima del trabajo, así como el modo y plazo de entrega, también se comunicarán a los alumnos en el transcurso de las clases.

En cada una de las convocatorias oficiales (ordinaria, extraordinaria o especial) fijadas por la dirección del Centro, se realizará un examen o prueba escrita que constará de preguntas o ejercicios o problemas que podrán ser de carácter teórico o práctico o teórico-práctico (problemas teóricos).

Los sistemas de evaluación utilizados serán:

- Exámenes y ejercicios presenciales con una ponderación del 95% sobre la nota final.
- Trabajos individuales o en grupo con una ponderación del 5% sobre la nota final (sólo para aquellos alumnos que obtengan al menos 4,75 puntos sobre 9,5 en el examen de la convocatoria correspondiente).

Criterios de calificación

Comportamiento ético: Se espera que los estudiantes tengan un comportamiento ético en todas las pruebas de evaluación, las cuales deben reflejar verazmente los conocimientos y preparación reales obtenidos por éstos. En caso que se detecten fraudes en pruebas de evaluación por parte del profesorado (tanto durante la realización, como durante la corrección, o como durante la revisión del examen), se procederá según lo recogido en la Sección 3 del Reglamento de la Comisión de Garantías Académicas de la Escuela de Ingeniería Informática disponible en la web del centro.

En las tres convocatorias oficiales, ordinaria, extraordinaria y especial:

El trabajo tendrá una puntuación mínima de cero puntos y una puntuación máxima de 0,5 puntos. El trabajo se evaluará y puntuará únicamente para los alumnos que obtengan al menos 4,75 puntos en el examen de convocatoria.

El examen de cada convocatoria oficial tendrá una puntuación mínima de cero puntos y una puntuación máxima de 9,5 puntos.

En las tres convocatorias, la calificación final será:

A) Para los alumnos que obtengan al menos 4,75 puntos en el examen de la convocatoria, la

calificación final será: la suma de las calificaciones obtenidas en el trabajo y en el examen de dicha convocatoria oficial.

B) Para los alumnos que obtengan menos de 4,75 puntos en el examen de la convocatoria, la calificación final será: la obtenida en el examen de dicha convocatoria oficial.

Para todos los alumnos, el incumplimiento, a juicio del Profesor, de la norma fundamental de guardar respeto, silencio total y una actitud correcta y adecuada en clase, podrá ser sancionado, cada vez que se incumpla, mediante la reducción en la calificación obtenida en el examen de la convocatoria ordinaria en una cantidad de 1 punto a juicio del Profesor. Dicha reducción es acumulativa para los casos de reiteración en el incumplimiento de esta norma básica.

En cualquiera de las tres convocatorias, para superar la asignatura se requiere una calificación final mayor o igual que 5 puntos.

Es condición necesaria pero no suficiente para obtener la calificación de Matrícula de Honor (M.H.) el haber obtenido una calificación final mayor o igual que 9 puntos en la convocatoria ordinaria. Es criterio de los Profesores valorar la excelencia del alumno y otorgar o no la mención honorífica de M.H. a aquellos alumnos que cumplan la condición necesaria anterior.

PLANIFICACIÓN SEMANAL

Tema 1

Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 4 hrs . Clases Prácticas 4 horas. Semanas: 1,2.

Actividad no presencial (trabajo independiente) 12 hrs

Tema 2

Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 6 hrs . Clases Prácticas 6 horas. Semanas: 3,4,5

Actividad no presencial (trabajo independiente) 18 hrs

Tema 3

Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 5 hrs . Clases Prácticas 5 horas. Semanas: 6, 7, 8

Actividad no presencial (trabajo independiente) 15 hrs

Tema 4

Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 5 hrs . Clases Prácticas 5 horas.Semanas: 8, 9, 10

Actividad no presencial (trabajo independiente) 15 hrs

Tema 5

Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 4 hrs . Clases Prácticas 4 horas.Semanas: 11,12.

Actividad no presencial (trabajo independiente) 12 hrs

Tema 6

Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 6 hrs . Clases Prácticas 6 horas.Semanas: 13,14,15.

Actividad no presencial (trabajo independiente) 18 hrs

La temporalización es aproximada y flexible a fin de adaptarse a las necesidades docentes de cada grupo (explicación más detallada, mayor número de ejemplos, ejercicios, etc.) en beneficio de la calidad docente. La profundidad y extensión con que se impartan los distintos puntos del programa se establece asimismo con la finalidad esencial de la calidad docente. Se primará la calidad de la formación frente a la cantidad de información.

PROFESORADO

Dr./Dra. Luis González Sánchez

(COORDINADOR)

Departamento: 275 - MATEMÁTICAS

Ámbito: 595 - Matemática Aplicada

Área: 595 - Matemática Aplicada

Despacho: MATEMÁTICAS

Teléfono: 928458818 **Correo Electrónico:** luis.gonzalezsanchez@ulpgc.es

CV: [Información curricular del profesor](#)

Dr./Dra. María Belén López Brito

Departamento: 275 - MATEMÁTICAS

Ámbito: 595 - Matemática Aplicada

Área: 595 - Matemática Aplicada

Despacho: MATEMÁTICAS

Teléfono: 928458967 **Correo Electrónico:** belen.lopez@ulpgc.es

CV: [Información curricular del profesor](#)

BIBLIOGRAFÍA

[1 Básico] Álgebra lineal /

Juan de Burgos Román.
, McGraw-Hill, Madrid, (1993)
978-84-481-0134-3

[2 Básico] Matemática discreta y sus aplicaciones /

Kenneth H. Rosen.
McGraw-Hill,, Madrid : (2004) - (5ª ed.)
84-481-4073-7

[3 Básico] Algebra lineal con métodos elementales /

Luis M. Merino González, Evangelina Santos Aláez.
Thomson Paraninfo,, Madrid : (2006)
9788497324816

[4 Recomendado] Algebra lineal y geometría.

Castellet, Manuel
Reverté,, Barcelona : (1991)
8429150099

[5 Recomendado] Álgebra lineal :una introducción moderna /

David Poole ; rev. técnica, Gerardo P. Aguilar Sánchez.
Cengage Learning,, México D.F. : (2007) - (2ª ed.)
978-970-686-595-3

[6 Recomendado] Álgebra lineal con aplicaciones y Python /

Ernesto Aranda.
Ernesto Aranda Ortega,, [s.l.] : (2013)

[7 Recomendado] Teoría y problemas de matrices /

Frank Ayres ; traducción y adaptación,
Luis Gutiérrez Díez, Angel Gutiérrez Vázquez.

McGraw-Hill,, México : (1982)
9684511906

[8 Recomendado] Álgebra lineal y sus aplicaciones /

Gilbert Strang ; version española de Manuel Lopez Mateos, con la colaboracion de Margarita de Meza.
Fondo Educativo Interamericano,, México : (1982)
9685000700

[9 Recomendado] Fundamentals of Linear Algebra

Nomizu, K.
- (1996)
978-0070468801

[10 Recomendado] Linear algebra /

Richard Kaye and Robert Wilson.
Oxford University Press,, Oxford : (1998)
0-19-850237-0

[11 Recomendado] Fundamentos de álgebra lineal /

Ron Larson, David C. Falvo ; traducción,
Elizabeth García Hernández ; rev. técnica, Ernesto Filio López... [et al.].
Cengage Learning,, México D.F. : (2010) - (6ª ed.)

**49170 - FUNDAMENTOS DE
MATEMÁTICAS I**

CENTRO: 180 - Escuela de Ingeniería Informática

TITULACIÓN: 4046 - Grado en Ingeniería Física y Matemática

ASIGNATURA: 49170 - FUNDAMENTOS DE MATEMÁTICAS I

CÓDIGO UNESCO: 1202 **TIPO:** Básica de Rama **CURSO:** 1 **SEMESTRE:** 1º semestre

CRÉDITOS ECTS: 6 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 6 **INGLÉS:** 0

Enlace a la MEMORIA DE VERIFICACIÓN

<https://www2.ulpgc.es/plan-estudio/4046/40/verificacion/4>

REQUISITOS PREVIOS RESPECTO A ASIGNATURAS DE LA TITULACIÓN

Todas las referencias para las que en este documento se utiliza la forma de masculino genérico deben entenderse aplicables a cualquier persona con independencia de su sexo.

El estudiante debe tener un buen dominio de los contenidos matemáticos impartidos en el Bachillerato Científico Tecnológico.

CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

Los contenidos recogidos en la memoria de verificación:

- Números naturales, principios de inducción y de buena ordenación, números enteros y racionales
- Números reales, operaciones algebraicas, orden, valor absoluto
- Números complejos, operaciones algebraicas, formas cartesianas y polar
- Conjuntos finitos, conjuntos numerables
- Supremo e ínfimo, intervalos, existencia de raíz n-ésima, números irracionales
- Sucesiones convergentes, sucesiones acotadas, sucesiones monótonas, límites superior e inferior
- Sucesiones parciales, teorema de Bolzano-Weierstrass, sucesiones de Cauchy
- Sucesiones divergentes, álgebra de límites, indeterminaciones
- Cálculo de límites, criterio de Stolz, aplicaciones
- Series numéricas, convergencia de series, criterios de convergencia para series de términos positivos
- Convergencia absoluta y series alternadas, criterio de Leibniz
- Funciones reales de variable real, continuidad
- Teorema del valor intermedio y propiedad de compacidad, funciones monótonas
- Límite funcional, relación con la continuidad, límites laterales, límites en el infinito, funciones divergentes

están recogidos en el siguiente temario:

Tema 0. Breve introducción a la lógica y al lenguaje matemático

Tema 1. Sucesivas ampliaciones de los conjuntos numéricos
1.1. Números naturales. Principio de inducción. Buena ordenación
1.2. Números enteros y racionales
1.3. Números reales
1.4. Números complejos
Bibliografía [3]

Tema 2. Sucesiones numéricas
2.1. Límites de sucesiones
2.2. Monotonía y acotación
2.3. Sucesiones divergentes
2.4. Indeterminaciones
Bibliografía [1], [3]

Tema 3. Límites
3.1. Cálculo de límites
3.2. Criterio de Stolz
3.3. Aplicaciones
Bibliografía [1], [3]

Tema 4. Series numéricas
4.1. Convergencia
4.2. Criterios de convergencia para series de términos positivos
Bibliografía [1], [3]

Tema 5. Convergencia
5.1. Convergencia absoluta
5.2. Convergencia condicional
5.3. Series alternadas
5.4. Criterio de Leibnitz
Bibliografía [1], [2], [3]

Tema 6. Funciones reales de variable real
6.1. Algunas funciones elementales y sus gráficas
6.2. Límites de funciones
6.3. Límites infinitos
Bibliografía [1], [2], [3]

Tema 7. Continuidad de funciones
7.1. Teorema de Bolzano
7.2. Teorema de Weierstrass
7.3. Aplicaciones
Bibliografía [1], [2], [3]

Tema 8. Sucesión de funciones
8.1. Relación con la continuidad
8.2. Serie de funciones
Bibliografía [2]

EVALUACIÓN:

Criterios y sistemas de evaluación

Si el estudiante ha hecho uso de la IA en cualquiera de sus actividades, deberá indicarlo expresamente en ellas

Se valorarán fundamentalmente los siguientes aspectos:

- Exposición clara y detallada del problema o ejercicio, señalándose los principios teóricos en los que se basa.
- Uso correcto de la sintaxis del lenguaje matemático.
- Manejo adecuado de los cálculos algebraicos y numéricos pertinentes.
- Corrección del resultado final.
- Presentación correcta.
- Cuidado en el uso del lenguaje, gramática y ortografía.

Las fuentes para la evaluación serán:

FE1. Exámenes y ejercicios presenciales: realización de pruebas escritas que incluirán tanto cuestiones teóricas como problemas prácticos.

Competencias evaluadas: CB1, CB2, CG2, CG3. CT1, CE7, CE8.

Actividades formativas relacionadas: AF1, AF2, AF5.

FE2. Trabajos: estudios teórico-prácticos, donde el estudiante demuestre su autonomía de estudio y capacidad de transmitir los contenidos adquiridos.

Competencias evaluadas: CB1, CB2, CG2, CG3. CT1, CE7, CE8.

Actividades formativas relacionadas: AF1, AF2, AF3, AF4, AF5.

Los sistemas de evaluación será el mismo para todas las convocatorias (ordinaria, extraordinaria y especial), y consistirá en:

- Exámenes y ejercicios presenciales con una ponderación del 90% sobre la nota final.
- Trabajos individuales o en grupo con una ponderación del 10% sobre la nota final

La evaluación continua se aplicará solo a la convocatoria ordinaria. Aquellos estudiantes que obtengan como mínimo 4 puntos en el parcial, podrán eliminar esta parte del temario en el examen de convocatoria ordinaria. Los estudiantes que no alcancen esta puntuación, que no se puedan acoger a evaluación continua, o que hayan renunciado a ella, se examinarán de toda la asignatura en la convocatoria ordinaria.

Criterios de calificación

Cada prueba se valorará sobre 10 puntos, el aprobado se corresponde a 5 o más puntos.

1. Convocatoria ordinaria.

1.1 Se realizará un parcial aproximadamente a mitad del semestre. Se guardará la nota a los estudiantes que obtengan al menos 4 puntos, pudiendo liberar de esta parte del temario.

1.2 Examen de convocatoria. El examen constará de dos partes: la primera tendrá el mismo temario del examen parcial (P1), y la segunda parte con el resto del temario (P2). Los estudiantes que hayan liberado la primera parte del temario podrán presentarse a subir nota. Si finalmente deciden entregar, renuncian a la nota anteriormente obtenida.

1.3 El estudiante también tendrá que realizar un trabajo. El día que se le cite, podrá utilizar su

trabajo para responder a un cuestionario teórico-práctico (C) que supondrá el 10% de la calificación final. La nota obtenida se le mantendrá para las convocatorias extraordinaria y especial.

Calificación final: $0.45 P1 + 0.45 P2 + 0.1 C$

2. Convocatoria extraordinaria.

2.1. En este examen se evaluará la totalidad de la asignatura. La calificación del examen (E) de convocatoria corresponderá al 90% de la nota final de la asignatura.

2.2. Si el estudiante renuncia a la nota obtenida en el cuestionario, el día del examen de convocatoria responderá (sin ayuda material alguno) a un cuestionario teórico-práctico (C). La nota obtenida (C) sustituye a la anterior y supondrá el 10% de la calificación.

Calificación final: $0.9 E + 0.1 C$

3. Convocatoria especial.

3.1. En este examen se evaluará la totalidad de la asignatura. La calificación del examen (E) de convocatoria corresponderá al 90% de la nota final de la asignatura.

3.2. Si el estudiante renuncia a la nota obtenida en el cuestionario, el día del examen de convocatoria responderá (sin ayuda material alguno) a un cuestionario teórico-práctico (C). La nota obtenida (C) sustituye a la anterior y supondrá el 10% de la calificación.

Calificación final: $0.9 E + 0.1 C$

PLANIFICACIÓN SEMANAL

Tema 0

Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 1 hrs. Clases Prácticas 1 horas. Semana: 1.

Actividad no presencial (trabajo independiente) 2 hrs.

Tema 1

Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 4 hrs. Clases Prácticas 4 horas. Semanas: 1,2,3.

Actividad no presencial (trabajo independiente) 5 hrs.

Tema 2

Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 4 hrs. Clases Prácticas 3 horas. Semanas: 3,4,5.

Actividad no presencial (trabajo independiente) 8 hrs.

Tema 3

Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 3 hrs. Clases Prácticas 3 horas. Semanas: 5, 6.

Actividad no presencial (trabajo independiente) 15 hrs.

Tema 4

Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 3 hrs. Clases Prácticas 4 horas. Semanas: 6, 7,8.

Actividad no presencial (trabajo independiente) 14 hrs.

Tema 5

Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 5 hrs. Clases Prácticas 5 horas. Semanas: 8, 9 10.

Actividad no presencial (trabajo independiente) 10 hrs.

Tema 6

Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 3 hrs. Clases Prácticas 4 horas. Semanas: 11, 12.
Actividad no presencial (trabajo independiente) 12 hrs.

Tema 7

Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 4 hrs. Clases Prácticas 3 horas. Semanas: 14,13,14.

Actividad no presencial (trabajo independiente) 12 hrs

Tema 8

Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 3 hrs. Clases Prácticas 3 horas. Semanas: 14,15.
Actividad no presencial (trabajo independiente) 12 hrs.

PROFESORADO

Dr./Dra. Jackie Jerónimo Harjani Saúco

(COORDINADOR)

Departamento: 275 - MATEMÁTICAS

Ámbito: 595 - Matemática Aplicada

Área: 595 - Matemática Aplicada

Despacho: MATEMÁTICAS

Teléfono: 928458835 **Correo Electrónico:** jackie.harjani@ulpgc.es

CV: [Información curricular del profesor](#)

BIBLIOGRAFÍA

[1 Básico] Cálculo I

*Ron Larson, Bruce H. Edwards ; revisión técnica, Marlene Aguilar Abalo ... [et al.].
McGraw Hill,, México, D.F. : (2010) - (9ª ed.)
9789701071342*

[2 Recomendado] Problemas de análisis matemático /AC,

Fernando Bombal Gordon, Luis Rodríguez Marín, Gabriel Vera Botí.

..T260:

(1987)
8472881008 t. 1 -- 8472881016 t. 2 -- 8472881024 t. 3

[3 Recomendado] Precálculo I

*Ron Larson ; con la asistencia de David C. Falvo ; traducción
Jorge Humberto Romo Muñoz ; revisión técnica Ernesto Filio López, Manuel Robles Bernal.
Cengage Learning,, Australia ... [etc.] : (2012) - (8ª ed.)
9786074816136*

CENTRO: 180 - Escuela de Ingeniería Informática

TITULACIÓN: 4046 - Grado en Ingeniería Física y Matemática

ASIGNATURA: 49171 - FUNDAMENTOS DE FÍSICA II

CÓDIGO UNESCO: 22 **TIPO:** Básica de Rama **CURSO:** 1 **SEMESTRE:** 2º semestre

CRÉDITOS ECTS: 9 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 9 **INGLÉS:**

Enlace a la MEMORIA DE VERIFICACIÓN

REQUISITOS PREVIOS RESPECTO A ASIGNATURAS DE LA TITULACIÓN

Álgebra, Fundamentos de Física I y Fundamentos de Matemáticas I.

CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

De acuerdo con la Guía Básica de la asignatura, los contenidos son:

- Electrostática en el vacío y en medios materiales
- Corriente eléctrica, circuitos eléctricos
- Magnetostática en el vacío y en medios materiales
- Campos variables en el tiempo
- Ondas mecánicas y electromagnéticas, fenómenos ondulatorios
- Óptica geométrica

Estos contenidos se han organizado de acuerdo con los siguientes temas:

Tema 1: Electrostática en el vacío. ([1], [2], [3], [4], [6])

1.1. Carga eléctrica: propiedades.

1.2. Ley de Coulomb.

1.3. Campo electrostático.

1.4. Flujo del campo Eléctrico: Ley de Gauss. Cálculo del campo electrostático creado por distintas distribuciones de carga.

1.5. Energía potencial electrostática. Circulación del Campo Eléctrico. Potencial electrostático. Cálculo del potencial creado por distintas distribuciones de carga.

1.6. Movimiento de partículas cargadas en campos eléctricos. Aplicaciones tecnológicas.

Competencias: [CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG3, CG5, CT1, CT2, CE1]

Tema 2. Electrostática en medios materiales. ([1], [2], [4], [6])

2.1. Conductores y dieléctricos.

2.2. Propiedades de un conductor cargado en equilibrio electrostático.

2.3. Capacidad de un conductor. Condensadores. Energía almacenada en un condensador. Circuitos de condensadores.

2.4. Polarización de un dieléctrico. Vectores polarización y desplazamiento. Efecto de un dieléctrico en un condensador.

- 2.5. Energía del campo electrostático.
- 2.6. Aplicaciones tecnológicas de los condensadores.

Competencias: [CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG3, CG5, CT1, CT2, CE1].

Tema 3. Conducción eléctrica. ([1], [2], [4], [6])

- 3.1. Definición de corriente eléctrica. Intensidad de corriente. Densidad de corriente. Ecuación de continuidad.
- 3.2. La conducción en metales. Teoría microscópica clásica de la conducción eléctrica. Conductividad y resistividad. Resistencia eléctrica. Ley de Ohm. Ley de Joule.
- 3.3. Campos electromotores. Fuerza electromotriz. Ley de Ohm generalizada. Fuentes de tensión e intensidad.
- 3.4. La conducción en semiconductores. Semiconductores tipo N y P. Corrientes de difusión y arrastre. Unión PN. El diodo.
- 3.5. Circuitos eléctricos de corriente continua. Reglas de Kirchhoff.
- 3.6. Principio de superposición. Teoremas sobre redes. Métodos sistemáticos de análisis.
- 3.7. Análisis con elementos no lineales. Recta de carga. Circuitos con fuentes dependientes.
- 3.8. Transitorio de carga y descarga del condensador.

Competencias: [CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG3, CG5, CT1, CT2, CE1].

Tema 4. Magnetostática en el vacío. ([1],

- 4.1. Fuerza magnética sobre una carga en movimiento. Campo magnetostático.
- 4.2. Fuerzas y momentos magnéticos sobre corrientes eléctricas. Momento dipolar magnético.
- 4.3. Fuentes del campo magnético. Ley de Biot y Savart. Cálculo del campo magnetostático.
- 4.3. Circulación y flujo del campo magnetostático. Ley de Ampère. Aplicación al cálculo de campos magnetostáticos.
- 4.4. Movimiento de partículas con carga en el seno de campos magnéticos. Aplicaciones tecnológicas.

Competencias: [CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG3, CG5, CT1, CT2, CE1].

Tema 5. Magnetostática en medios materiales. ([1], [2], [4], [6])

- 5.1. Estructura atómica y propiedades magnéticas de la materia. Dipolos magnéticos. Magnetización.
- 5.2. Vector Campo magnetizante.
- 5.3. Medios lineales: susceptibilidad y permeabilidad magnéticas. Ley de Ampère para medios materiales.
- 5.3. Materiales magnéticos paramagnetismo y diamagnetismo: Ley de Curie.
- 5.4. Ferromagnetismo. Histéresis magnética.

Competencias: [CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG3, CG5, CT1, CT2, CE1].

Tema 6. Campos electromagnéticos dependientes del tiempo. ([1], [2], [3], [4], [6])

- 6.1. Ley de Faraday-Lenz.
- 6.2. Fuerza electromotriz de movimiento.
- 6.3. Coeficientes de inducción.
- 6.6. Energía del campo magnético.
- 6.7. Oscilaciones eléctricas. Circuitos de corriente alterna.
- 6.8. Ley de Ampere-Maxwell.
- 6.9. Ecuaciones de Maxwell.

Competencias: [CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG3, CG5, CT1, CT2, CE1].

Tema7. Ondas. ([1], [2], [5], [6])

- 7.1. Descripción matemática de las ondas. Análisis de Fourier. Velocidad de grupo.

- 7.2. Ondas mecánicas. Estudio de casos particulares.
 - 7.3. Ondas electromagnéticas. Estudio de ondas planas armónicas.
 - 7.4. Energía y cantidad de movimiento de las ondas electromagnéticas.
 - 7.5. Espectro de las ondas electromagnéticas. Producción y detección de ondas electromagnéticas. Antenas Aplicaciones.
 - 7.6. Fenómenos ondulatorios.
- Competencias: [CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG3, CG5, CT1, CT2, CE1].

Tema8. Óptica geométrica.([1], [2], [6])

- 8.1. Naturaleza de la luz.
- 8.2. Propagación de la luz: Principios de Huygens y Fermat.
- 8.3. Reflexión y refracción.
- 8.4. Aproximación paraxial.
- 8.5. Formación de imágenes con espejos y lentes.
- 8.6. Instrumentos ópticos.

Competencias: [CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG3, CG5, CT1, CT2, CE1].

"La Agenda 2030 plantea, que para hacer efectivo el desarrollo sostenible, se debe actuar contra la pobreza en todas sus formas y dimensiones, la desigualdad, trabajar en favor de la preservación del planeta, la promoción de una economía sostenible y el fomento de la inclusión social. Por tanto, el compromiso con la sostenibilidad debe abordar de manera sistémica las dimensiones económica, social y ambiental. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) inciden claramente en presentar la educación como un instrumento para avanzar en la sostenibilidad. Esta asignatura se adhiere a las directrices sobre sostenibilidad curricular emitidas por la CRUE y la propia ULPGC a través la Agenda 2030, y sus 17 ODS. Las competencias y contenidos de Fundamentos de Física II integrarán contenidos y referencias a los ODS: 7 y 9 ; y la metodología y la evaluación se guiarán por buenas prácticas de sostenibilidad en todo lo posible. En particular, el programa junto con las actividades a realizar en la asignatura, se abordarán teniendo en cuenta los ODS principalmente relacionados con Fundamentos de Física II .

Motivos del cambio en EVALUACIÓN::

Criterios y sistemas de evaluación

Criterios de calificación

Se disminuye la ponderación de los ejercicios no presenciales por las dificultades asociadas al control del uso de IA.

EVALUACIÓN:

Criterios y sistemas de evaluación

Las fuentes de evaluación que se usarán son las que se detallan a continuación:

FE1. Realización de exámenes o pruebas escritas. En la corrección de estas, por parte del profesor, se considerará: (a) la capacidad del alumno para explicar el procedimiento seguido para la resolución de las cuestiones y los problemas planteados, así como las hipótesis necesarias para ello. (b) La capacidad de expresar correctamente el resultado final obtenido en los problemas y el uso de las unidades correctas. (c) El orden y la claridad en la resolución de las cuestiones y problemas. El número de pruebas a realizar será tres (dos exámenes parciales y el examen final de convocatoria).

(Competencias CB1, CB2, CB3, CB5, CG1, CG3, CE1)

FE2. Realización de ejercicios (problemas prácticos) no presenciales. En la corrección de estos, por parte del profesor, se considerará: (a) la capacidad del estudiante para explicar el procedimiento seguido para la resolución los problemas planteados, así como las hipótesis necesarias para ello. (b) La capacidad de expresar correctamente el resultado final obtenido y el uso de las unidades correctas. (c) El orden y la claridad en la resolución de los ejercicios.

(Competencias CB1, CB2, CB3, CB5, CG1, CG3, CE1)

FE3. Realización de trabajos no presenciales (que pueden ser realizados de forma individual o en grupos de dos estudiantes) en los que se realizarán simulaciones numéricas de algunos de los contenidos vistos en las clases presenciales. En la corrección de estos, por parte del profesor, se considerará la realización correcta de la simulación, así como la redacción apropiada del pequeño informe que se debe presentar, en donde se incluyan los objetivos que se pretenden alcanzar y las hipótesis realizadas en el desarrollo del trabajo.

(Competencias CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG3, CG5, CT1, CT2, CE1)

En las convocatorias Ordinaria y Extraordinaria se emplearán los siguientes sistemas de evaluación:

(a) Exámenes parciales que liberan materia. Se realizarán dos exámenes parciales. El primero de ellos se corresponderá con los contenidos de los temas 1, 2 y 3. El segundo parcial se corresponderá con los contenidos de los temas 4,5 y 6. Los estudiantes que aprueben algún parcial liberarán los contenidos correspondientes únicamente en la Convocatoria Ordinaria .

(b) Examen final en convocatoria. En este todos los estudiantes se examinarán de los contenidos de los temas 7 y 8. Aquellos estudiantes que no hayan superado alguno o ninguno de los parciales se examinarán además de los contenidos correspondientes a ese o esos parciales.

(c) Ejercicios y/o trabajos, no presenciales, propuestos a lo largo del curso. Si el estudiante no los ha realizado en el periodo lectivo deberá hacerlos para el examen de convocatoria.

En la convocatoria Especial se emplearán el siguientes sistema de evaluación:

(a) Examen final en convocatoria. Los estudiantes se examinarán de los contenidos de todos los temas de la asignatura. El examen estará dividido en 3 partes (la primera se corresponde con los contenidos de los Temas 1,2 y 3, la segunda con los de los Temas 4,5 y 6 y la tercera con los de los Temas 7 y 8).

Si el estudiante ha hecho uso de la IA en cualquiera de sus actividades, deberá indicarlo expresamente en ellas.

Criterios de calificación

Notación:

CE1: calificación del examen de contenidos de Temas 1,2 y 3 (FE1).

CE2: calificación del examen de contenidos de Temas 4,5 y 6 (FE1).

CE3: calificación del examen de contenidos de Temas 7 y 8 (FE1).

TNP: calificación de los ejercicios y/o trabajos no presenciales (FE2).

La calificación se obtiene como:

$$\text{Calificación final} = 0.9 * \text{CAE} + 0.1 * \text{TNP}$$

donde CAE=Media (geométrica) ponderada de CE1, CE2 y CE3

Para superar la asignatura deben cumplirse las dos condiciones siguientes:

(1) La Calificación Final debe ser mayor o igual a 5 puntos.

(2) CAE debe ser mayor de 5 puntos. Si esto no ocurre, la asignatura se considerará suspensa y la Calificación Final será 4, si la media ponderada es igual o superior a 4, o el valor de la nota media ponderada obtenida en caso de ser ésta menor de 4.

PLANIFICACIÓN SEMANAL

Semana 1.

Contenidos a tratar: Tema 1

Horas presenciales:6

Horas no presenciales: 9

Semana 2.

Contenidos a tratar: Tema 1 y Tema 2

Horas presenciales: 6

Horas no presenciales: 9

Semana 3.

Contenidos a tratar: Tema 2

Horas presenciales:6

Horas no presenciales: 9

Semana 4.

Contenidos a tratar: Tema 2 y Tema 3

Horas presenciales: 6

Horas no presenciales: 9

Semana 5.

Contenidos a tratar: Tema 3

Horas presenciales: 6

Horas no presenciales: 9

Semana 6.

Contenidos a tratar: Tema 3 y Tema 4

Horas presenciales: 6

Horas no presenciales: 9

Semana 7.

Contenidos a tratar: Tema 4

Horas presenciales:6

Horas no presenciales: 9

Semana 8.

Contenidos a tratar: Tema 5

Horas presenciales: 6

Horas no presenciales: 9

Semana 9.

Contenidos a tratar: Tema 5 y Tema 6

Horas presenciales: 6

Horas no presenciales: 9

Semana 10.

Contenidos a tratar: Tema 6

Horas presenciales: 6

Horas no presenciales: 9

Semana 11.

Contenidos a tratar: Tema 6

Horas presenciales: 6

Horas no presenciales: 9

Semana 12.

Contenidos a tratar: Tema 7

Horas presenciales: 6

Horas no presenciales: 9

Semana 13.

Contenidos a tratar: Tema 7

Horas presenciales: 6

Horas no presenciales: 9

Semana 14.

Contenidos a tratar: Tema 8

Horas presenciales: 6

Horas no presenciales: 9

Semana 15.

Contenidos a tratar: Tema 8

Horas presenciales: 6

Horas no presenciales: 9

PROFESORADO

Dr./Dra. Jesús García Rubiano

(COORDINADOR)

Departamento: 257 - FÍSICA

Ámbito: 385 - Física Aplicada

Área: 385 - Física Aplicada

Despacho: FÍSICA

Teléfono: 928454495 **Correo Electrónico:** jesus.garciarubiano@ulpgc.es

CV: [Información curricular del profesor](#)

BIBLIOGRAFÍA

[1 Básico] Fundamentos físicos de la informática /

Jesús García Rubiano.

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Vicerrectorado de Planificación y Calidad,, Las Palmas de Gran Canaria : (2006)

849671814X

[2 Básico] Física /

Marcelo Alonso, Edward J. Finn ; versión en español de Carlos Hernández, Victor Latorre ; con la colaboración de Carlos Alberto Heras ... [et al.].

Addison-Wesley Iberoamericana,, Argentina : (1986)

[3 Básico] Problemas de electricidad y magnetismo /

Miguel Angel Arnedo Ayensa.
s.n. : Publidisa],, [S.L. : (2004)
8468853771

[4 Básico] Física para la ciencia y la tecnología /

Paul A. Tipler, Gene Mosca.
Reverté,, Barcelona [etc.] : (2005) - (5ª ed.)
8429144013 v.1A. -- 8429144048 v.2A. -- 8429144021. -- 842914403X v.1C. -- 8429144048. -- 8429144056. --
8429144064

[5 Básico] Problemas resueltos de la asignatura Ampliación de física /

Rafael Rodríguez Pérez, Juan Miguel Gil de la Fe, Ricardo Florido Hernández.
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Servicio de Reprografía y Publicaciones :, Las Palmas de Gran
Canaria : (2005)
8489528985

[6 Básico] Física para Ciencias e Ingeniería /

Raymond A. Serway, Jonh W. Jewett ; traducción Ana Elizabeth García Hernández ; revisión técnica Ernesto Filio
López.
Cengage Learning,, Australia ... [etc.] : (2015) - (9ª ed.)
9786075191997 (v.2)

[7 Básico] Oscilaciones y ondas: colección de cuestiones de opción múltiple y problemas resueltos /

Ricardo Florido Hernández, Rafael Rodríguez Pérez y Juan Miguel Gil de la Fe.
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Escuela Universitaria Politécnica :, Las Palmas de Gran Canaria :
(2006)
8478063242

[8 Básico] Problemas de física general /

Santiago Burbano de Ercilla, Enrique Burbano García, Carlos Gracia Muñoz.
Tebar,, Madrid : (2004) - (27ª ed.)
8495447274

[9 Recomendado] Campos y óptica /

Miguel Ángel Arnedo Ayensa, Jesús García Rubiano, Luis García Weil, Antonio González Guerra, Sergio Santana
Martín.
Profesores de Física, ULPGC,, [S.L.] : (2004) - (Realiza Miguel Ángel Arnedo.)
8478062777

**49172 - FÍSICA EXPERIMENTAL Y
COMPUTACIONAL I**

CENTRO: 180 - Escuela de Ingeniería Informática

TITULACIÓN: 4046 - Grado en Ingeniería Física y Matemática

ASIGNATURA: 49172 - FÍSICA EXPERIMENTAL Y COMPUTACIONAL I

CÓDIGO UNESCO: 22 **TIPO:** Básica de Rama **CURSO:** 1 **SEMESTRE:** 2º semestre

CRÉDITOS ECTS: 6 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 6 **INGLÉS:** 0

Enlace a la MEMORIA DE VERIFICACIÓN

REQUISITOS PREVIOS RESPECTO A ASIGNATURAS DE LA TITULACIÓN

Álgebra Lineal, Programación, Fundamentos de Física I y Fundamentos de Matemáticas I.

Motivos del cambio en CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO:

Se modifican términos en la definición de la estructura de la asignatura.

CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

De acuerdo con la Guía Básica de la asignatura, los contenidos de esta asignatura son:

- Introducción al trabajo experimental, tratamiento de datos experimentales
- Laboratorio de mecánica
- Laboratorio de termodinámica
- Laboratorio de electromagnetismo y óptica
- Simulaciones numéricas de sistemas físicos

Esta es una asignatura de prácticas de laboratorio y de simulación numérica. Los contenidos se han estructurado en trabajos, prácticas de laboratorio y prácticas de informática.

INTRODUCCIÓN TEÓRICA:

T1: Introducción a la teoría de la incertidumbre en la medida. Competencias: [CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG3, CG5, CT1, CT2, CE1].

T2: Introducción a la física computacional. Competencias: [CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG3, CG5, CT1, CT2, CE1].

PRÁCTICAS DE FÍSICA EXPERIMENTAL:

PL1: Cinemática y dinámica de la partícula. Competencias: [CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG5, CT1, CT2, CE2].

PL2: Fuerzas fenomenológicas. Competencias: [CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG5, CT1, CT2, CE2]

PL3: Oscilaciones. Determinación de momentos de inercia de sólidos. Competencias: [CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG5, CT1, CT2, CE2]

PL4: Ley de los gases ideales. Competencias: [CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG5, CT1, CT2,

CE2]

PL5: Líneas de campo eléctrico. Condensador plano-paralelo. Competencias: [CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG5, CT1, CT2, CE2]

PL6: Reglas de Kirchhoff. Análisis de circuitos elementales. Competencias: [CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG5, CT1, CT2, CE2]

PL7: Inducción electromagnética. Competencias: [CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG5, CT1, CT2, CE2].

PL8: Oscilaciones eléctricas I. Competencias: [CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG5, CT1, CT2, CE2]

PL9: Oscilaciones eléctricas II. Ondas estacionarias. Competencias: [CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG5, CT1, CT2, CE2]

PL10: Formación de imágenes en óptica geométrica. Competencias: [CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG5, CT1, CT2, CE2]

PROYECTOS DE FÍSICA COMPUTACIONAL:

PC1: Simulación computacional de sistemas mecánicos I. Competencias: [CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG5, CT1, CT2, CE2].

PC2: Simulación computacional de sistemas mecánicos II. Competencias: [CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG5, CT1, CT2, CE2].

PC3: Simulación computacional de sistemas mecánicos III. Competencias: [CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG5, CT1, CT2, CE2].

PC4: Simulación computacional de sistemas electromagnéticos I. Competencias: [CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG5, CT1, CT2, CE2].

PC5: Simulación computacional de sistemas electromagnéticos II. Competencias: [CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG5, CT1, CT2, CE2].

PC6: Simulación computacional de la respuesta transitoria y estacionaria de un circuito en CA. Competencias: [CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG5, CT1, CT2, CE2].

La bibliografía en todas las prácticas es la misma, esto es, la recogida en el apartado dedicado a la Bibliografía en este Proyecto Docente.

La Agenda 2030 plantea, que para hacer efectivo el desarrollo sostenible, se debe actuar contra la pobreza en todas sus formas y dimensiones, la desigualdad, trabajar en favor de la preservación del planeta, la promoción de una economía sostenible y el fomento de la inclusión social. Por tanto, el compromiso con la sostenibilidad debe abordar de manera sistémica las dimensiones económica, social y ambiental. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) inciden claramente en presentar la educación como un instrumento para avanzar en la sostenibilidad. Esta asignatura se adhiere a las directrices sobre sostenibilidad curricular emitidas por la CRUE y la propia ULPGC a través la Agenda 2030, y sus 17 ODS. Las competencias y contenidos de Física Experimental y Computacional I integrarán contenidos y referencias a los ODS: 7 y 9 ; y la metodología y la evaluación se guiarán por buenas prácticas de sostenibilidad en todo lo posible. En particular, el programa junto con las actividades a realizar en la asignatura, se abordarán teniendo en cuenta los ODS principalmente relacionados con Física Experimental y Computacional I .

Motivos del cambio en EVALUACIÓN::

Criterios y sistemas de evaluación

Se van a modificar los criterios y sistemas de evaluación, incluyendo un tercer parcial de Física Experimental eliminatorio antes del examen de convocatoria. Se eliminan las pequeñas pruebas indicadas en el anterior proyecto docente.

Criterios de calificación

Se modifican los porcentajes correspondientes a cada Fuente de Evaluación, dando mayor peso a los exámenes presenciales, parciales y finales. Se eliminan los exámenes previos a las sesiones de Física Experimental.

EVALUACIÓN:

Criterios y sistemas de evaluación

Las fuentes de evaluación que se usarán son las que se detallan a continuación:

FE1. Realización de exámenes o pruebas escritas.

Tres exámenes parciales durante el curso:

- Ex_P1. Un primer parcial de Introducción a la Teoría de la Incertidumbre en la Medida al finalizar su impartición en las primeras semanas del curso, donde se evaluará la comprensión y aplicación de la teoría de la incertidumbre en mediciones físicas (la identificación de las fuentes de incertidumbre, la cuantificación de estas, su propagación en cálculos y la expresión adecuada de los resultados experimentales con su incertidumbre asociada).

-Ex_P2. Un segundo examen parcial de Simulación Numérica de un sistema físico. En este segundo examen (previo a la convocatoria ordinaria de la asignatura) el alumno realizará un proyecto de computación para modelar numéricamente un sistema físico similar a los estudiados durante el curso.

-Ex_P3. Un tercer examen parcial de Física Experimental, previo a la convocatoria ordinaria de la asignatura, el estudiante se examinará de contenidos de las prácticas desarrollados en las sesiones de Física Experimental.

Competencias CB1, CB2, CB5, CG1 y CE1

FE2. Informes de las prácticas de laboratorio/proyectos computacionales. Los alumnos deberán presentar los informes de las prácticas de Física Experimental y de proyectos de Física Computacional en las fechas que se indiquen a través del Campus Virtual de la asignatura. En la evaluación de las prácticas de Física Experimental/proyectos de Física Computacional se considera la asistencia del alumno al laboratorio/sala de cálculo numérico y el trabajo que realice allí (individual y colectivo) así como los informes que deben entregar. Para la evaluación de estos se considerará: (a) para las prácticas de laboratorio, que los resultados experimentales obtenidos sean razonables y que se realice un razonamiento crítico de estos; (b) para las prácticas informáticas, que los códigos que deban realizar sean correctos, que los apliquen para las cuestiones que se les plantee y que los resultados que obtengan sean razonables y que realicen un razonamiento crítico de estos. Finalmente, se evaluará, también, la calidad en de la presentación de los informes. Si el estudiante ha hecho uso de la IA en cualquiera de sus actividades, deberá indicarlo expresamente en ellas. Competencias CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG5 y CE1.

En la Convocatoria Ordinaria y Extraordinaria se emplearán los siguientes sistemas de evaluación: Evaluación de la teoría/ejercicios y prácticas de laboratorio.

(a) Realización de exámenes o pruebas escritas durante el curso. Se realizarán tres exámenes parciales liberatorios durante el curso. Para liberar la materia de cada parcial, se deberá alcanzar una puntuación mínima de 5 puntos.

(b) Examen Final. Se trata del examen correspondiente bien a la Convocatoria Ordinaria o a la Extraordinaria de la asignatura. Los estudiantes podrán realizar sólo los ejercicios correspondientes a las partes no superadas en los parciales o todavía no evaluadas. Ex_P1 (15 %), Ex_P2 (30 %) y Ex_P3 (15 %). Representa el 60 % de la nota final.

(c) Informes de las prácticas de laboratorio y de las prácticas computacionales realizadas durante el curso, que se entregarán a los responsables de dichas prácticas durante el curso. Estos informes representan el 40 % de la nota final.

En las Convocatoria Especial se empleará los siguientes sistemas de evaluación:

(a) Examen final en convocatoria. Los estudiantes se examinarán de los contenidos de las prácticas de laboratorio y de los proyectos de Física Computacional de la asignatura.

(b) Informes de las prácticas informáticas. Los estudiantes deberán presentar el día del examen de convocatoria los informes de las prácticas informáticas que se hayan realizado durante el curso.

Criterios de calificación

En la convocatoria Ordinaria y Extraordinaria:

Notación:

CEP: calificación de los exámenes parciales y/o examen final (FE1).

$$CEP = 0.15 * Ex_P1 + 0.3 * Ex_P2 + 0.15 * Ex_P3$$

CIP: calificación de los informes de prácticas/proyectos de computacion (FE2).

La calificación se obtiene como:

$$\text{Calificación final (CF)} = CEP + 0.4 * CIP$$

Para aprobar la asignatura el estudiante debe cumplir todos y cada uno de los requisitos que se detallan a continuación:

(a) Haber asistido al 100% de las prácticas de laboratorio.

(b) Haber asistido a un mínimo del 75% de las prácticas informáticas.

(c) Obtener una puntuación superior a 4.5 puntos (sobre 10) en CIP .

(d) Obtener una Calificación Final (CF) superior a 5 puntos (sobre 10). Si este requisito no se cumple, la calificación máxima final de la asignatura es 4 puntos (sobre 10).

Si el estudiante no se presenta al examen final la calificación será No presentado.

En las convocatoria Especial:

Notación:

CE: calificación del examen de convocatoria (FE1).

CIP: calificación de los informes de prácticas (FE2).

La calificación se obtiene como:

$$\text{Calificación final} = 0.8 * CE + 0.2 * CIP$$

Para aprobar la asignatura el estudiante debe obtener una CE mayor a 5 puntos (sobre 10). Si no se cumple este requisito la calificación final de la asignatura será CE. Si el estudiante no se presenta al examen de convocatoria la calificación será No presentado.

PLANIFICACIÓN SEMANAL

Semana 1.

Contenidos a tratar: T1

Horas presenciales: 4 horas

Horas no presenciales: 6 horas

Semana 2.

Contenidos a tratar: T1

Horas presenciales: 4 horas

Horas no presenciales: 6 horas

Semana 3.

Contenidos a tratar: T1 y T2

Horas presenciales: 4 horas

Horas no presenciales: 6 horas

Semana 4.

Contenidos a tratar: Ex_P1 (Incertidumbre en la medida) y PC1

Horas presenciales: 4 horas

Horas no presenciales: 6 horas

Semana 5.

Contenidos a tratar: PL1 y PC1

Horas presenciales: 4 horas

Horas no presenciales: 6 horas

Semana 6.

Contenidos a tratar: PL2 y PC1

Horas presenciales: 4 horas

Horas no presenciales: 6 horas

Semana 7.

Contenidos a tratar: PL3 y PC2

Horas presenciales: 4 horas

Horas no presenciales: 6 horas

Semana 8.

Contenidos a tratar: PL4 y PC3

Horas presenciales: 4 horas

Horas no presenciales: 6 horas

Semana 9.

Contenidos a tratar: PL5 y PC3

Horas presenciales: 4 horas

Horas no presenciales: 6 horas

Semana 10.

Contenidos a tratar: PL6 y PC4

Horas presenciales: 4 horas

Horas no presenciales: 6 horas

Semana 11.

Contenidos a tratar: PL7 y PC4-PC5

Horas presenciales: 4 horas

Horas no presenciales: 6 horas

Semana 12.

Contenidos a tratar: PL8 y PC5

Horas presenciales: 4 horas

Horas no presenciales: 6 horas

Semana 13.

Contenidos a tratar: PL9 y PC6

Horas presenciales: 4 horas
Horas no presenciales: 6 horas

Semana 14.

Contenidos a tratar: PL10 y PC6

Horas presenciales: 4 horas

Horas no presenciales: 6 horas

Semana 15.

Contenidos a tratar: Ex_P2 y Ex_P3. Sesiones de recuperación de prácticas

Horas presenciales: 4 horas

Horas no presenciales: 6 horas

PROFESORADO

Dr./Dra. Héctor Eulogio Alonso Hernández

(COORDINADOR)

Departamento: 257 - FÍSICA

Ámbito: 385 - Física Aplicada

Área: 385 - Física Aplicada

Despacho: FÍSICA

Teléfono: 928454514 **Correo Electrónico:** hector.alonso@ulpgc.es

CV: [Información curricular del profesor](#)

D/Dña. Aridai Bordón Sánchez

Departamento: 257 - FÍSICA

Ámbito: 385 - Física Aplicada

Área: 385 - Física Aplicada

Despacho: MICINN FPI

Teléfono: **Correo Electrónico:** aridai.bordon@ulpgc.es

CV: [Información curricular del profesor](#)

Dr./Dra. Rafael Ángel Arteaga Ortiz

Departamento: 257 - FÍSICA

Ámbito: 385 - Física Aplicada

Área: 385 - Física Aplicada

Despacho: FÍSICA

Teléfono: 928454489 **Correo Electrónico:** rafael.arteaga@ulpgc.es

CV: [Información curricular del profesor](#)

BIBLIOGRAFÍA

[1 Básico] Física /

Marcelo Alonso, Edward J. Finn ; versión en español de Carlos Hernández, Victor Latorre ; con la colaboración de Carlos Alberto Heras ... [et al.].

Addison-Wesley Iberoamericana,, Argentina : (1986)

9684442246 V.2

[2 Recomendado] Matlab: una introducción con ejemplos prácticos /

Amos Gilat ; [versión española por José Antonio Macías Iglesias].

Reverté,, Barcelona [etc.] : (2006)

[3 Recomendado] Introducción a MATLAB y a la creación de interfaces gráficas /

Ana Rosa Carrera Amuriza, Margarita Martínez Nebreda.

Universidad del País Vasco,, Bilbao : (2004)

848373656X

[4 Recomendado] Física para Ciencias e Ingeniería /

Raymond A. Serway, Jonh W. Jewett ; traducción Ana Elizabeth García Hernández ; revisión técnica Ernesto Filio

López.

Cengage Learning,, Australia ... [etc.] : (2015) - (9ª ed.)

9786075191997 (v.2)

**49173 - MÉTODOS NUMÉRICOS EN
FÍSICA**

CENTRO: 180 - Escuela de Ingeniería Informática

TITULACIÓN: 4046 - Grado en Ingeniería Física y Matemática

ASIGNATURA: 49173 - MÉTODOS NUMÉRICOS EN FÍSICA

CÓDIGO UNESCO: **TIPO:** Básica de Rama **CURSO:** 1 **SEMESTRE:** 2º semestre

CRÉDITOS ECTS: 6 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 6 **INGLÉS:** 0

Enlace a la MEMORIA DE VERIFICACIÓN

<https://www2.ulpgc.es/plan-estudio/4046/40/verificacion/1>

REQUISITOS PREVIOS RESPECTO A ASIGNATURAS DE LA TITULACIÓN

Es recomendable que el estudiante haya superado las siguientes asignaturas del primer semestre: Álgebra Lineal, Fundamentos de Matemáticas I y Programación I.

CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

En la memoria de verificación del título aparecen como contenidos de esta materia los siguientes: Aritmética con coma flotante y errores de redondeo; Ceros de funciones; Interpolación polinómica; Derivación e integración numérica; Descomposición de matrices; Métodos directos y Métodos iterativos. Esta materia se ha organizado en los diez temas que se exponen a continuación.

1. Nociones básicas ([1], [2], [3], [5])
 - 1.1. Introducción
 - 1.2. Conceptos básicos de Análisis Matemático
 - 1.3. Aritmética con coma flotante
 - 1.4. Análisis del error.
2. Ceros de funciones ([1], [2], [3], [5])
 - 2.1. Obtención de raíces reales
 - 2.1.1. Separación de raíces
 - 2.1.2. Método de Bisección
 - 2.1.3. Método de Regula Falsi
 - 2.1.4. Método de Punto Fijo
 - 2.1.5. Método de Newton-Raphson
 - 2.1.6. Método de la Secante
 - 2.1.7. Análisis de la rapidez y condiciones de convergencia
 - 2.1.8. Método de Steffensen
 - 2.1.9. Aceleración de Aitken
 - 2.2. Generalización al caso de raíces complejas
 - 2.2.1. Método de Newton-Raphson
 - 2.2.2. Método de la Secante
 - 2.2.3. Método de Müller
 - 2.2.4. Método de Bairstow

- 2.2.5. Método de Graeffe
- 2.3 Prácticas de resolución de ecuaciones
- 3. Métodos directos para sistemas de ecuaciones lineales ([1], [2], [3], [4], [5], [6])
 - 3.1. Preliminares
 - 3.2. Método de Gauss
 - 3.3. Factorización LU
 - 3.4. Factorización de Cholesky
 - 3.5. Aplicación al cálculo de la matriz inversa
 - 3.6 Prácticas de resolución de sistemas de ecuaciones con métodos directos
- 4. Valores y vectores propios ([1], [2], [5], [6])
 - 4.1. Introducción a los valores y vectores propios
 - 4.2. Teoremas principales
 - 4.3. Métodos de obtención del polinomio característico
 - 4.4. Métodos de obtención de algunos valores propios
 - 4.5. Prácticas de cálculo de valores propios
- 5. Métodos iterativos para sistemas de ecuaciones lineales ([1], [2], [6])
 - 5.1. Generalidades de los métodos iterativos
 - 5.2. Método de Jacobi
 - 5.3. Método de Gauss-Seidel
 - 5.4. Método de Relajación Sucesiva
 - 5.5. Convergencia de los métodos
 - 5.6. Prácticas de resolución de sistemas de ecuaciones con métodos iterativos
- 6. Métodos iterativos basados en subespacios de Krylov ([6])
 - 6.1. Métodos de ortogonalización
 - 6.1.1. Método de Arnoldi para sistemas lineales (Método FOM)
 - 6.1.2. Método de Mínimo Residuo Generalizado (GMRES)
 - 6.1.3. Método de Lanczos para sistemas simétricos
 - 6.1.4. Método del Gradiente Conjugado (CG)
 - 6.2. Métodos de biortogonalización
 - 6.2.1. Método de biortogonalización de Lanczos para sistemas no simétricos
 - 6.2.2. Método del Doble Gradiente Conjugado (Bi-CG)
 - 6.2.3. Método CGS (Conjugate Gradient Squared)
 - 6.2.4. Método Bi-CGSTAB (Biconjugate Gradient Stabilized)
 - 6.2.5. Método de Cuasi-mínimo Residuo (QMR)
 - 6.2.6. Método TFQMR (Transpose-Free QMR)
 - 6.2.7. Método QMRCGSTAB
 - 6.3. Prácticas de resolución de sistemas de ecuaciones con métodos de Krylov
- 7. Precondicionamiento ([6])
 - 7.1. Precondicionador de Jacobi
 - 7.2. Precondicionador SSOR
 - 7.3. Precondicionador ILUT
 - 7.4. Precondicionador ILU(0)
 - 7.5. Precondicionador Diagonal Óptimo
 - 7.6. Algoritmos precondicionados
 - 7.6.1. Algoritmo CG
 - 7.6.2. Algoritmo Flexible GMRES (FGMRES)
 - 7.6.3. Algoritmo Bi-CG
 - 7.6.4. Algoritmo CGS
 - 7.6.5. Algoritmo BICGSTAB
 - 7.6.6. Algoritmo QMR
 - 7.6.7. Algoritmo TFQMR
 - 7.6.8. Algoritmo QMRCGSTAB
 - 7.7. Prácticas de resolución de sistemas de ecuaciones con precondicionamiento

8. Almacenamiento y reordenación ([6])
 - 8.1. Esquemas de almacenamiento
 - 8.1.1. Almacenamiento de la matriz del sistema
 - 8.1.2. Almacenamiento de la matriz de preconditionamiento
 - 8.2. Algoritmos de reordenación
 - 8.2.1. Algoritmo de Grado Mínimo
 - 8.2.2. Algoritmo de Cuthill-McKee Inverso
 - 8.2.3. Algoritmo de Mínima Vecindad
 - 8.2.4. Algoritmo de George
 - 8.3. Prácticas de resolución de sistemas de ecuaciones con reordenación
9. Interpolación ([1], [2], [3], [4], [5])
 - 9.1. Introducción a la teoría de la interpolación
 - 9.2. Interpolación de Lagrange
 - 9.3. Construcción del polinomio de interpolación por recurrencia
 - 9.4. Error de interpolación
 - 9.5. Interpolación polinomial a trozos
 - 9.6. Prácticas de interpolación numérica
10. Derivación e integración numérica ([1], [2], [3], [4], [5])
 - 10.1. Introducción a la derivación y la integración numérica
 - 10.1.1. Derivación numérica
 - 10.1.2. Integración numérica
 - 10.2. Fórmulas de Newton-Cotes
 - 10.3. Fórmulas de cuadratura de Gauss
 - 10.4. Fórmulas de cuadratura compuestas
 - 10.5. Prácticas de derivación e integración numérica

EVALUACIÓN:

Criterios y sistemas de evaluación

Se evaluará al estudiante en la adquisición y asimilación de conocimientos teóricos y, fundamentalmente, en la aplicación de estos conceptos a problemas prácticos y concretos, donde demuestre que, además de conocer los principios teóricos, maneja y aplica los métodos numéricos adecuados para alcanzar los resultados correctos.

Para la evaluación se tendrá en cuenta tres aspectos fundamentales:

FE1. En primer lugar, la asistencia a las clases presenciales y realización de las prácticas se valorará hasta un 20% de la nota final.

FE2. En segundo lugar, se realizará una prueba de evaluación única que constará de cuestiones teóricas y prácticas sobre los contenidos de la asignatura que supondrá hasta un 40% de la nota.

FE3. Finalmente, se propondrá una serie de trabajos relacionados con la asignatura para realizar en pequeños grupos, con un valor máximo del 40% de la nota final.

Para superar la asignatura se requiere haber obtenido como mínimo un 15% de la nota final por medio del examen (1,5 sobre 4,0; es decir, 3,75 sobre 10,0).

La evaluación del estudiante se hará en base a las FE1, FE2 y FE3:

1. Asistencia y participación en clase y realización de las prácticas en laboratorio (20%).

Se valorará la asistencia a clase a través de firma en lista de clase o comprobación oral y la participación. Asimismo, se calificarán las prácticas realizadas en el laboratorio y el informe

presentado.

2. Exámenes: Prueba escrita (40%).

Prueba objetiva oficial con cuestiones teórico-prácticas o problemas de aplicación.

3. Encargos (40%).

Realización de trabajos sobre alguna parte del temario, asignados por el profesor. Serán realizados en grupo; estas tareas serán tutorizadas por el profesor durante el curso y serán computables en cada curso académico para las convocatorias ordinaria y extraordinaria, así como en la especial del curso siguiente. Supondrán el 40% de la calificación total (30% la memoria y 10% la defensa).

Serán computables en cada curso académico para las convocatorias ordinaria y extraordinaria del corriente y en la especial del curso siguiente.

Criterios de calificación

En cualquiera de las convocatorias oficiales, la calificación final será la suma de las calificaciones parciales obtenidas por las fuentes de evaluación anteriores, si procede (es decir, si se ha obtenido una calificación superior a 3,75 sobre 10,0 en el examen y aprobado las prácticas de laboratorio). Si un estudiante no obtuviera al menos un 15% de la nota final por medio del examen, solo podría alcanzar como máximo una calificación de suspenso (4) o bien el resultado de la suma de las calificaciones parciales si dicha suma es inferior a 4.

PLANIFICACIÓN SEMANAL

TEMPORALIZACIÓN:

1. Nociones básicas

SEMANA: 1

HORAS PRESENCIALES: 2

Clase teórica: 2

Prácticas de Laboratorio: 0

HORAS NO PRESENCIALES: 1

Estudio teórico: 1

Estudio práctico: 0

2. Ceros de funciones

SEMANA: 1

HORAS PRESENCIALES: 2

Clase teórica: 2

Prácticas de Laboratorio: 0

HORAS NO PRESENCIALES: 3

Estudio teórico: 3

Estudio práctico: 0

SEMANA: 2

HORAS PRESENCIALES: 2

Clase teórica: 2

Prácticas de Laboratorio: 0

HORAS NO PRESENCIALES: 2

Estudio teórico: 1
Estudio práctico: 1

SEMANA: 11
HORAS PRESENCIALES: 2
Clase teórica: 0
Prácticas de Laboratorio: 2
HORAS NO PRESENCIALES: 4
Estudio teórico: 0
Estudio práctico: 4

3. Métodos directos para sistemas de ecuaciones lineales

SEMANA: 2
HORAS PRESENCIALES: 2
Clase teórica: 2
Prácticas de Laboratorio: 0
HORAS NO PRESENCIALES: 3
Estudio teórico: 3
Estudio práctico: 0

SEMANA: 3
HORAS PRESENCIALES: 3
Clase teórica: 3
Prácticas de Laboratorio: 0
HORAS NO PRESENCIALES: 3
Estudio teórico: 2
Estudio práctico: 1

SEMANA: 12
HORAS PRESENCIALES: 0,5
Clase teórica: 0
Prácticas de Laboratorio: 0,5
HORAS NO PRESENCIALES: 1,5
Estudio teórico: 0
Estudio práctico: 1,5

4. Valores y vectores propios

SEMANA: 3
HORAS PRESENCIALES: 1
Clase teórica: 1
Prácticas de Laboratorio: 0
HORAS NO PRESENCIALES: 2
Estudio teórico: 2
Estudio práctico: 0

SEMANA: 4
HORAS PRESENCIALES: 3
Clase teórica: 3
Prácticas de Laboratorio: 0
HORAS NO PRESENCIALES: 3
Estudio teórico: 2

Estudio práctico: 1

SEMANA: 12

HORAS PRESENCIALES: 1

Clase teórica: 0

Prácticas de Laboratorio: 1

HORAS NO PRESENCIALES: 2

Estudio teórico: 0

Estudio práctico: 2

5. Métodos iterativos para sistemas de ecuaciones lineales

SEMANA: 4

HORAS PRESENCIALES: 1

Clase teórica: 1

Prácticas de Laboratorio: 0

HORAS NO PRESENCIALES: 2

Estudio teórico: 2

Estudio práctico: 0

SEMANA: 5

HORAS PRESENCIALES: 4

Clase teórica: 4

Prácticas de Laboratorio: 0

HORAS NO PRESENCIALES: 5

Estudio teórico: 4

Estudio práctico: 1

SEMANA: 12

HORAS PRESENCIALES: 0,5

Clase teórica: 0

Prácticas de Laboratorio: 0,5

HORAS NO PRESENCIALES: 1,5

Estudio teórico: 0

Estudio práctico: 1,5

6. Métodos iterativos basados en subespacios de Krylov

SEMANA: 6

HORAS PRESENCIALES: 3

Clase teórica: 3

Prácticas de Laboratorio: 0

HORAS NO PRESENCIALES: 4

Estudio teórico: 4

Estudio práctico: 0

SEMANA: 7

HORAS PRESENCIALES: 3

Clase teórica: 3

Prácticas de Laboratorio: 0

HORAS NO PRESENCIALES: 5

Estudio teórico: 4

Estudio práctico: 1

SEMANA: 13
HORAS PRESENCIALES: 1
Clase teórica: 0
Prácticas de Laboratorio: 1
HORAS NO PRESENCIALES: 1
Estudio teórico: 0
Estudio práctico: 1

7. Precondicionamiento

SEMANA: 8
HORAS PRESENCIALES: 3
Clase teórica: 3
Prácticas de Laboratorio: 0
HORAS NO PRESENCIALES: 4
Estudio teórico: 4
Estudio práctico: 0

SEMANA: 9
HORAS PRESENCIALES: 3
Clase teórica: 3
Prácticas de Laboratorio: 0
HORAS NO PRESENCIALES: 5
Estudio teórico: 4
Estudio práctico: 1

SEMANA: 13
HORAS PRESENCIALES: 0,5
Clase teórica: 0
Prácticas de Laboratorio: 0,5
HORAS NO PRESENCIALES: 1,5
Estudio teórico: 0
Estudio práctico: 1,5

8. Almacenamiento y reordenación

SEMANA: 10
HORAS PRESENCIALES: 3
Clase teórica: 3
Prácticas de Laboratorio: 0
HORAS NO PRESENCIALES: 4
Estudio teórico: 4
Estudio práctico: 0

SEMANA: 11
HORAS PRESENCIALES: 3
Clase teórica: 3
Prácticas de Laboratorio: 0
HORAS NO PRESENCIALES: 5
Estudio teórico: 4
Estudio práctico: 1

SEMANA: 13
HORAS PRESENCIALES: 0,5
Clase teórica: 0
Prácticas de Laboratorio: 0,5
HORAS NO PRESENCIALES: 1,5
Estudio teórico: 0
Estudio práctico: 1,5

9. Interpolación

SEMANA: 12
HORAS PRESENCIALES: 3
Clase teórica: 3
Prácticas de Laboratorio: 0
HORAS NO PRESENCIALES: 4
Estudio teórico: 4
Estudio práctico: 0

SEMANA: 13
HORAS PRESENCIALES: 3
Clase teórica: 3
Prácticas de Laboratorio: 0
HORAS NO PRESENCIALES: 5
Estudio teórico: 4
Estudio práctico: 1

SEMANA: 14
HORAS PRESENCIALES: 2
Clase teórica: 0
Prácticas de Laboratorio: 2
HORAS NO PRESENCIALES: 4
Estudio teórico: 0
Estudio práctico: 4

10. Derivación e integración numérica

SEMANA: 14
HORAS PRESENCIALES: 3
Clase teórica: 3
Prácticas de Laboratorio: 0
HORAS NO PRESENCIALES: 4
Estudio teórico: 4
Estudio práctico: 0

SEMANA: 15
HORAS PRESENCIALES: 5
Clase teórica: 3
Prácticas de Laboratorio: 2
HORAS NO PRESENCIALES: 9
Estudio teórico: 3
Estudio práctico: 6

HORAS PRESENCIALES POR TEMA:

1. Nociones básicas
2 horas
2. Ceros de funciones
6 horas
3. Métodos directos para sistemas de ecuaciones lineales
5,5 horas
4. Valores y vectores propios
5 horas
5. Métodos iterativos para sistemas de ecuaciones lineales
5,5 horas
6. Métodos iterativos basados en subespacios de Krylov
7 horas
7. Precondicionamiento
6,5 horas
8. Almacenamiento y reordenación
6,5 horas
9. Interpolación
8 horas
10. Derivación e integración numérica
8 horas

TOTAL HORAS PRESENCIALES: 60

HORAS NO PRESENCIALES EN LAS SEMANAS 1 A LA 5: 24

HORAS NO PRESENCIALES EN LAS SEMANAS 6 A LA 10: 22

HORAS NO PRESENCIALES EN LAS SEMANAS 11 A LA 15: 44

TOTAL HORAS NO PRESENCIALES: 90

PROFESORADO

Dr./Dra. Gustavo Montero García

(COORDINADOR)

Departamento: 275 - MATEMÁTICAS

Ámbito: 595 - Matemática Aplicada

Área: 595 - Matemática Aplicada

Despacho: MATEMÁTICAS

Teléfono: 928458831 **Correo Electrónico:** gustavo.montero@ulpgc.es

CV: [Información curricular del profesor](#)

BIBLIOGRAFÍA

[1 Básico] An introduction to numerical methods: a Matlab approach /

Abdelwahab Kharab, Ronald B. Guenther.

Chapman & Hall/CRC,, Boca Raton : (2006) - (2nd. ed.)

1-58488-281-6

[2 Básico] Métodos numéricos /

J. Douglas Faires, Richard Burden ; traducción

y revisión técnica, Pedro J. Paul Escolano.

Thomson-Paraninfo,, Madrid : (2004) - (3ª ed.)

8497322800

[3 Básico] Métodos numéricos con MATLAB /

John H. Mathews ; Kurtis D. Fink.
Prentice Hall,, Madrid : (2000) - (3ª ed.)
8483221810

[4 Básico] Numerical methods using MATLAB /

John Penny ; George Lindfield.
Ellis Horwood,, New York : (1995)
0130309664

[5 Básico] Métodos numéricos: teoría, problemas y prácticas con MATLAB /

Juan Antonio Infante del Río, José María Rey Cabezas.
Pirámide,, Madrid : (1999)
84-368-1390-1

[6 Básico] Iterative methods for sparse linear systems /

Yousef Saad.
PWS Computer Science,, Boston : (1995)
053494776X

[7 Recomendado] Algebra lineal con aplicaciones y Matlab /

Bernard Kolman ; con la colaboración de David R. Hill.
Pearson Educación,, México : (1999) - (6ª ed.)
970-17-02654

[8 Recomendado] Analysis of numerical methods /

Eugene Isaacson, Herbert Bishop Keller.
John Wiley & Sons,, New York : (1994)
0486680290

[9 Recomendado] Applied numerical analysis using Matlab.

Fausett, Laurene V.
Prentice Hall,, Upper Saddle River, USA : (1999)
0133198499

[10 Recomendado] Solving problems in scientific computing using MAPLE and MATLAB.

Gander, Walter
Springer,, Berlin : (1995) - (2nd., expanded ed.)
3540587462

[11 Recomendado] Problemas de cálculo numérico para ingenieros con aplicaciones MATLAB /

Juan Miguel Sánchez ; Antonio Souto.
McGraw-Hill,, Madrid : (2005)
8448129512

[12 Recomendado] Matemáticas en ingeniería con MATLAB /

Peregrina Quintela Estévez.
Universidade de Santiago de Compostela,, Santiago de Compostela : (2000)
84-8121-855-3

[13 Recomendado] Contemporary linear systems using MATLAB /

Robert D. Strum, Donald E. Kirk.
Brooks/Cole,, Pacific Grove, CA [etc.] : (2000)
0534371728

[14 Recomendado] Introduction to MATLAB 7 for engineers /

William J. Palm III.

McGraw-Hill,, New York [etc.] : (2005)

0-07-254818-5

**49174 - FUNDAMENTOS DE
MATEMÁTICAS II**

CENTRO: 180 - Escuela de Ingeniería Informática

TITULACIÓN: 4046 - Grado en Ingeniería Física y Matemática

ASIGNATURA: 49174 - FUNDAMENTOS DE MATEMÁTICAS II

CÓDIGO UNESCO: **TIPO:** Básica de Rama **CURSO:** 1 **SEMESTRE:** 2º semestre

CRÉDITOS ECTS: 6 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 6 **INGLÉS:** 0

Enlace a la MEMORIA DE VERIFICACIÓN

REQUISITOS PREVIOS RESPECTO A ASIGNATURAS DE LA TITULACIÓN

El estudiante debe tener un buen dominio de los contenidos matemáticos de las asignaturas de Álgebra Lineal y Fundamentos de Matemáticas I.

CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

Tema 1. Números complejos. Funciones elementales. Continuidad uniforme

- Números complejos
 - Operaciones básicas
 - Representación gráfica. Complejo conjugado y módulo
- Funciones elementales
 - Operaciones con funciones
 - Intervalos
- Estudio descriptivo de las funciones elementales
 - Funciones polinómicas y funciones racionales
 - Raíces de un número real
 - Potencias racionales
 - Logaritmos
 - Exponenciales
 - Función potencia de exponente real
 - Funciones trigonométricas
 - Medida de ángulos
 - Funciones seno y coseno
 - Propiedades de las funciones seno y coseno
 - Las funciones tangente, cotangente, secante y cosecante
 - Las funciones arcoseno, arcocoseno y arcotangente
 - Las funciones hiperbólicas
 - Las funciones hiperbólicas inversas
- Funciones elementales complejas
 - La función exponencial
 - Logaritmos complejos
 - Potencias complejas

- Aplicaciones de los números complejos
 - Movimiento armónico simple
 - Circuitos eléctricos
 - Procesamiento digital de señales
- Continuidad uniforme

Nota: La referencia bibliográfica recomendada para este tema y los siguientes es: Cálculo Diferencial e Integral de Funciones de una Variable. Francisco Javier Pérez González, accesible a través [del enlace: https://www.ugr.es/~fjperez/textos/calculo_diferencial_integral_func_una_var.pdf](https://www.ugr.es/~fjperez/textos/calculo_diferencial_integral_func_una_var.pdf)

Tema 2. Derivadas.

- Introducción
- Concepto de derivada. Interpretación física y geométrica
 - Tangente a una curva
 - Razón de cambio puntual y velocidad instantánea
 - Derivadas laterales
 - Propiedades de las funciones derivables. Regla de la derivación
 - Derivabilidad de las funciones elementales
 - Derivabilidad de la exponencial y del logaritmo. Criterio de equivalencia logarítmica
 - Derivabilidad de las funciones trigonométricas
 - Derivabilidad de las funciones hiperbólicas
- Teorema de Rolle y del valor medio
 - Consecuencias del teorema del valor medio
 - Reglas de L'Hôpital

Tema 3. Derivadas sucesivas. Polinomios de Taylor. Aplicaciones de la derivación

- Derivadas sucesivas
 - Notación de Landau
- Polinomios de Taylor de las funciones elementales
- Extremos relativos. Teorema de Taylor
- Funciones convexas y funciones cóncavas
- Problemas de optimización

Tema 4. Integral de Riemann

- Introducción
- Aproximaciones al área
 - Definición y propiedades básicas de la integral
 - El Teorema Fundamental del Cálculo
 - Primitivas. Regla de Barrow.
- Teoremas del valor medio para integrales.

Tema 5. Técnicas de cálculo de Primitivas

- Observaciones sobre la notación
- Primitivas inmediatas
- Integración por partes
- Integración por sustitución o cambio de variable
- Integración de funciones racionales
 - Método de los coeficientes indeterminados

Método de Hermite

- Integración por racionalización

Integración de funciones del tipo $R(\sin x, \cos x)$

Integrales de funciones del tipo $R(x, [L(x)]^r, [L(x)]^s, \dots)$

Integrales binomias

Integrales de funciones del tipo $R(e^x)$

Integrales de funciones del tipo $R(x, (ax^2 + bx + c)^{1/2})$

Tema 6. Aplicaciones de la integral

- Cálculo de áreas planas

- Curvas en el plano

Área encerrada por una curva

Áreas planas en coordenadas polares

- Longitud de un arco de curva

- Volúmenes de sólidos

Volumen de un cuerpo de revolución

- Área de una superficie de revolución

EVALUACIÓN:

Criterios y sistemas de evaluación

Criterios de evaluación

Se valorarán fundamentalmente los siguientes aspectos:

-Exposición clara y detallada del problema o ejercicio, señalándose los principios teóricos en los que se basa.

-Uso correcto de la sintaxis del lenguaje matemático.

-Manejo adecuado de los cálculos algebraicos y numéricos pertinentes.

-Corrección del resultado final.

-Presentación correcta.

-Cuidado en el uso del lenguaje, gramática y ortografía.

Las fuentes para la evaluación serán:

FE1. Realización de exámenes o pruebas escritas que incluirán tanto cuestiones teóricas como problemas prácticos.

Competencias evaluadas: CB1, CB2, CG2, CG3. CT1, CE7, CE8.

Actividades formativas relacionadas: AF1, AF2 y AF5.

FE2. Realización de trabajos, individuales o en grupo, donde el estudiante demuestre su autonomía de estudio y capacidad de transmitir los contenidos adquiridos.

Competencias evaluadas: CB1, CB2, CG2, CG3. CT1, CE7, CE8

Actividades formativas relacionadas: AF1, AF2, AF3, AF4 y AF5.

AF1: sesiones académicas de fundamentación

AF2: sesiones académicas de interacción

AF3: sesiones académicas de prácticas de aula

AF4: sesiones académicas de prácticas de laboratorio/informáticas

AF5: trabajos

Sistemas de evaluación

Para Evaluación Continua:

Los sistemas de evaluación utilizados serán:

- Exámenes y ejercicios presenciales con una ponderación del 90%

1. Realización de un primer parcial, escrito y de contenido teórico-práctico que abarca la primera mitad de la asignatura. Este examen es liberatorio de materia para el examen de convocatoria ordinaria.
2. Realización de un segundo parcial, escrito y de contenido teórico-práctico que abarca la segunda parte de la materia. Al igual que el primer parcial, si se aprueba es liberatorio de la materia para el examen de convocatoria ordinaria.
3. Examen de convocatoria ordinaria, donde el alumnado deberá presentarse de los parciales no superados.
4. Cuatro trabajos en grupo, con una ponderación del 10% sobre la nota final.

Para Evaluación no Continua:

El sistema de evaluación no continua se contempla solo para casos excepcionales (recogidos en el correspondiente reglamento de evaluación de la ULPGC) y, en este caso, se basa en:

1. Prueba final que constará de un examen escrito del contenido completo de la materia.
2. Defensa/Entrega de ejercicios prácticos adicionales.

Si el alumno en alguno de los ejercicios prácticos que se solicitan durante el curso hace uso de la inteligencia artificial, debe detallar en el informe en qué partes de la tarea ha hecho uso de esta herramienta.

Criterios de calificación

Criterios de calificación

Comportamiento ético: Se espera que los estudiantes tengan un comportamiento ético en todas las pruebas de evaluación, las cuales deben reflejar verazmente los conocimientos y preparación reales obtenidos por éstos. En caso que se detecten fraudes en pruebas de evaluación por parte del profesorado se procederá según lo recogido en la Sección 3 del Reglamento de la Comisión de Garantías Académicas de la Escuela de Ingeniería Informática disponible en la web del centro.

TRABAJOS (Competencias: CB1, CB2, CG2, CG3, CT1, CE7, CE8)

- 1º Trabajo: 2.5%
- 2º Trabajo: 2.5%
- 3º Trabajo: 2.5%
- 4º Trabajo: 2.5%

PRIMER EXAMEN PARCIAL (Competencias: CB1, CB2, CG2, CG3, CT1, CE7, CE8)

Primer parcial: 45%

El primer parcial se considerará superado si se obtienen al menos 5 de los 10 puntos del examen.

SEGUNDO EXAMEN PARCIAL (Competencias: CB1, CB2, CG2, CG3, CT1, CE7, CE8)

Segundo parcial: 45%

El segundo parcial se considerará superado si se obtienen al menos 5 de los 10 puntos del examen.

EXAMEN DE CONVOCATORIA ORDINARIA

En función de que el alumno haya superado o no alguno de los dos parciales, se deberá realizar solo uno de los siguientes exámenes:

Examen final completo (para alumnos que no hayan superado ninguno de los dos parciales): 90%

El examen final, que constará de dos partes, se considerará superado si se obtiene al menos 2 sobre 5 puntos en cada uno de los parciales y la nota media de ambos es mayor o igual a 4,5 puntos sobre 10.

Examen final sólo un parcial (para aquellos alumnos que hayan superado solo uno de los parciales): 45%

Para poder hacer media con el parcial superado, debe obtener una puntuación mínima de 2 sobre 5 puntos en el examen final.

Todo el alumnado tiene la opción de subir nota en alguno de los parciales superados. Para ello, deberá presentarse a la convocatoria ordinaria y examinarse de los parciales que considere.

1. EVALUACIÓN CONTINUA :

1.1 Convocatorias ordinaria para los alumnos que hayan superado la nota mínima en los dos parciales y no requieran presentarse al examen de convocatoria.

La calificación final de la asignatura se obtendrá sumando las puntuaciones obtenidas en el primer parcial, el segundo parcial y la evaluación continua a lo largo del semestre (que supone un 10% de la calificación final).

1.2 Convocatorias ordinaria, extraordinaria y especial para el alumnado que no haya superado un parcial.

Si en el examen de convocatoria obtiene la nota mínima requerida para el parcial, su nota final será la suma de las calificaciones obtenidas en el parcial aprobado, el examen de convocatoria y la evaluación continua realizada.

En caso contrario, si la puntuación en el examen final no llega al mínimo exigido para superar el parcial, se considerará no superada la asignatura.

1.3 Convocatorias ordinaria, extraordinaria y especial para el alumnado que no tenga ningún parcial aprobado.

Se exigirá que en el examen de convocatoria obtenga un puntuación mínima de 2 sobre 5 puntos en cada una de las partes. Si se obtiene esa nota mínima:

- Si la nota media de las dos partes es como mínimo de 4,5 puntos: La calificación final será la suma de la nota media obtenida en el examen final y la nota de la evaluación continua.

- Si la nota media de las dos partes es menor de 4,5 puntos: La calificación final será la nota del examen de convocatoria.

PARA APROBAR LA ASIGNATURA LA CALIFICACIÓN FINAL HABRÁ DE SER DE 5 PUNTOS O MÁS (SOBRE 10).

NOTAS IMPORTANTES:

PRIMERA. Las calificaciones de la evaluación continua, correspondientes a los trabajos realizadas a lo largo del semestre (AF4: sesiones académicas de prácticas de laboratorio/informáticas y AF5: trabajos), que suponen hasta un 10% de la calificación final, solo se considerarán vigentes hasta la convocatoria especial del curso inmediatamente posterior al que se realizaron.

SEGUNDA. Una condición necesaria para poder sumar la calificación obtenida en la evaluación continua, como parte de la calificación final, es que el/la estudiante haya superado los dos exámenes parciales, o bien, en el examen final, haya obtenido una nota media igual o superior a 4,5 puntos sobre 10. En caso contrario, la calificación final será la nota obtenida en el examen de la convocatoria.

TERCERA. La nota obtenida en los trabajos podrá ser mejorada teniendo en cuenta el resto de

elementos que se observan en el aula como: participación del alumno, asistencia a clase, tutorías, etc.

2. CONVOCATORIAS EXTRAORDINARIA Y ESPECIAL PARA ESTUDIANTES QUE NO HAYAN REALIZADO LA EVALUACIÓN CONTINUA A LO LARGO DEL SEMESTRE:

El sistema de evaluación no continua se contempla solo para casos excepcionales (recogidos en el correspondiente reglamento de evaluación de la ULPGC) y, en este caso, se basa en una prueba final que constará de un examen escrito y ejercicios prácticos adicionales.

En cualquiera de estas convocatorias, quien se examine deberá superar con una calificación mínima del 50% de la nota máxima las siguientes pruebas:

1. Defensa/Entrega de trabajos. La calificación de esta prueba supondrá un 10% de la calificación final.

2. Un examen escrito de contenido teórico-práctico. La calificación de esta prueba supondrá un 90% de la calificación final.

Si se supera al menos el 50% de la calificación máxima de cada una de las pruebas descritas anteriormente, la nota final se obtendrá como suma de las calificaciones proporcionales obtenidas en cada una de ellas. En caso de que no se supere el 50% de la calificación máxima en alguna de las pruebas anteriores, se considerará no superada la asignatura y la calificación final será el mínimo entre 4 y la suma de todas las calificaciones obtenidas.

PARA APROBAR LA ASIGNATURA LA CALIFICACIÓN FINAL HABRÁ DE SER DE 5 PUNTOS O MÁS (SOBRE 10).

LA VIGENCIA DE ESTE PROYECTO DOCENTE ABARCA EL PRESENTE CURSO ACADÉMICO.

PLANIFICACIÓN SEMANAL

Tema;	Teoría;	PA;	NP;	Semana
Presentación+Introducción software;	1;	-;	4;	1
Tema 1: Números complejos...;	4;	2;	10;	1-2
Tema 2: Derivadas;	5;	4;	10;	2-4
Trabajo 1 (Tema 1+Tema 2);	-;	-;	3;	5
Tema 3: Derivadas sucesivas...;	6;	8;	14;	5-8
Trabajo 2 (Tema 3);	-;	-;	3;	8
Tema 4: Integral de Riemann;	5;	1;	10;	8-9
Tema 5: Técnicas de cálculo...;	2;	14;	20;	10-13
Trabajo 3 (Tema 4+Tema 5);	-;	-;	3;	13
Tema 6: Aplicaciones de la integral;	2;	6;	10;	14-15
Trabajo 4 (Tema 6);	-;	-;	3;	15
Total horas;	26;	34;	90;	

donde: PA = Práctica Aula; NP = No Presencial

PROFESORADO

Dr./Dra. Josefa Caballero Mena

(COORDINADOR)

Departamento: 275 - MATEMÁTICAS

Ámbito: 595 - Matemática Aplicada

Área: 595 - Matemática Aplicada

Despacho: MATEMÁTICAS

Teléfono: 928458825 **Correo Electrónico:** josefa.caballero@ulpgc.es

CV: [Información curricular del profesor](#)

D/Dña. Alberto Montoya Soderberg

Departamento: 275 - MATEMÁTICAS

Ámbito: 595 - Matemática Aplicada

Área: 595 - Matemática Aplicada

Despacho: MATEMÁTICAS

Teléfono: **Correo Electrónico:** alberto.soderberg@ulpgc.es

CV: [Información curricular del profesor](#)

BIBLIOGRAFÍA

[1 Básico] Problemas de análisis matemático /AC,

Fernando Bombal Gordon, Luis Rodríguez Marín, Gabriel Vera Botí.

..T260:

(1987)

8472881008 t. 1 -- 8472881016 t. 2 -- 8472881024 t. 3

[2 Básico] Cálculo :trascendentes tempranas /

James Stewart.

Thomson,, México, D.F. : (1998) - (3ª ed.)

9687529121

[3 Básico] El cálculo con geometría analítica /

Louis Leithold.

Harla : Harper & Row Latinoamericana,, México, D.F. : (1982) - (4. ed.)

9686034218

[4 Básico] Cálculo integral: metodología y problemas /

[por] F. Coquillat.

Tébar Flores,, Madrid : (1980)

8473600177

[5 Básico] Cálculo diferencial e integral /

por N. Piskunov ; traducción [del ruso] del Departamento Técnico de Montaner y Simón, S.A. ; texto revisado por Carlos Vázquez Fernández-Victorio.

Montaner y Simón,, Barcelona : (1973)

8427402961

[6 Básico] Cálculo (10ª Ed.) Tomo 1

Ron Larson, Bruce Edwards

- (2014)

978-1-285-05709-5

[7 Recomendado] Cálculo Diferencial e Integral de funciones de una variable

Francisco Javier Pérez González

CENTRO: 180 - Escuela de Ingeniería Informática

TITULACIÓN: 4046 - Grado en Ingeniería Física y Matemática

ASIGNATURA: 49175 - PROGRAMACIÓN II

CÓDIGO UNESCO: **TIPO:** Básica de Rama **CURSO:** 2 **SEMESTRE:** 1º semestre

CRÉDITOS ECTS: 6 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 6 **INGLÉS:**

Enlace a la MEMORIA DE VERIFICACIÓN

<https://www2.ulpgc.es/plan-estudio/4046/40/verificacion/4>

REQUISITOS PREVIOS RESPECTO A ASIGNATURAS DE LA TITULACIÓN

Programación I

Motivos del cambio en CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO:

Eliminación del texto acerca de los ODS

CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

Sesiones teóricas en aula (3 ECTS)

Competencias: CB5, CG5, CT2, CT4, CE14, CE15

Tema 1: Gestión de librerías:

- Fundamentos básicos.
- Versionado y control de versiones.
- Documentación.

Tema 2: Librerías para resolución de ecuaciones diferenciales:

- Introducción y fundamentos.
 - Principales librerías: Álgebra, EDs, Simulación y Modelado, Análisis y Estadística, Optimización.

Tema 3: Gestión de información persistente: ficheros y bases de datos:

- Sistemas de Archivos: tipos, organización de ficheros, operaciones básicas.
- Ficheros CVS.
- Bases de Datos Relacionales: modelo relacional, SQL

Tema 4: Visualización científica

- Fundamentos representación 2D y 3D.
- Campos Vectoriales.
- Colormapping y Escalado.
- Visualización de Datos Temporales.
- Visualización de Datos Multidimensionales.
- Visualización Interactiva.

Tema 5: Procesamiento de texto

- Teoría y Algoritmos: Algoritmos para manipulación de textos y estructuras de datos,

introducción los autómatas y lenguajes formales, expresiones regulares.

- Lenguajes de Marcado y Procesamiento de Texto: LaTeX, Markdown, XML y HTML.
- Librerías para el Procesamiento de Texto.

Bibliografía: [1 Básico], [2 Recomendado], [3 Recomendado], [4 Recomendado], [5 Recomendado], [6 Recomendado], [7 Recomendado], [8 Recomendado], [9 Recomendado], [10 Recomendado]

Sesiones prácticas en aula de informática (3 ECTS)

Competencias: CB5, CG5, CT2, CT4, CE14, CE15

Práctica 0: Familiarización

- Introducción al entorno de desarrollo.
- Resolución de un algoritmo básico, familiarización con creación/gestión de ficheros/scripts, ejecución, aspectos básicos de depuración.

Práctica 1: Introducción práctica a la gestión de librerías

- Instalación.
- Importación.
- Uso de funciones y módulos de librerías.
- Manejo de errores y excepciones.
- Actualización y eliminación de librerías.

Práctica 2: Resolución práctica de problemas físicos y matemáticos

- Librerías clave.
- Estrategias y planificación de una solución.
- Implementación.
- Análisis de resultados.
- Refinamiento y optimización.

Práctica 3: Uso de ficheros y bases de datos

- Manejo de archivos: lectura/escritura de archivos de texto, manipulación de datos en archivos, manejo de archivos binarios.
- Introducción a las bases de datos SQL: repaso conceptos básicos, lenguaje de consulta estructurado (SQL), conexión a bases de datos, operaciones básicas.

Práctica 4: Representación de la información

- Librerías básicas de representación 2D y 3D, ejemplos de uso.
- Interactividad en gráficos 2D y 3D.
- Análisis de datos en 2D y 3D, herramientas: regresión, curvas de nivel, etc.

Práctica 5: Técnicas de procesamiento de texto

- Librerías básicas para procesamiento de texto.
- Aprender a manipular lenguajes de marcado (Markdown, LaTeX, XML, HTML).
- Aplicar técnicas de procesamiento de texto.

Bibliografía: [1 Básico], [2 Recomendado], [3 Recomendado], [4 Recomendado], [5 Recomendado], [6 Recomendado], [7 Recomendado], [8 Recomendado], [9 Recomendado], [10 Recomendado]

Motivos del cambio en EVALUACIÓN::

Criterios y sistemas de evaluación

Se agrega texto relativo a la comisión de fraude de asistencia o de actividades evaluables.

Criterios de calificación

Se actualizan los criterios de calificación eliminando el segundo párrafo, que llevaba a cierta confusión conforme a lo descrito posteriormente acerca de las evaluaciones continua y no continua.

EVALUACIÓN:

Criterios y sistemas de evaluación

La evaluación de la asignatura se llevará a cabo considerando dos factores principales: los contenidos teóricos impartidos y la realización de las actividades prácticas. Las fuentes de evaluación que serán empleadas serán las siguientes:

FE1. Trabajos o ejercicios periódicos realizados por el alumno de forma individual o en grupo.

FE2. Valoración de ejercicios prácticos en aula.

FE3. Trabajo de laboratorio.

FE4. Resultados de las actividades de laboratorio.

FE5. Exámenes. Prueba oral o escrita para la evaluación del grado de conocimiento de las capacidades y competencias desarrolladas, a través de las actividades formativas de teoría, práctica de aula y de laboratorio.

El sistema de evaluación de la asignatura se basa en dos variantes, en función de si se trata de evaluación continua o no continua.

Variante 1: Evaluación continua (100%):

SE1. Exámenes y ejercicios presenciales (70%):

SE1a. Examen teórico: 20% (La nota mínima para superar el examen teórico es de 5.0 sobre 10.0)

SE1b. Examen práctico: 50% (La nota mínima para superar el examen práctico es de 5.0 sobre 10.0)

SE2. Asistencia/uso campus virtual/trabajos: 15%

SE3. Prácticas de laboratorio/informáticas: 15%

Variante 2: Evaluación no continua (100%):

SE1. Exámenes y ejercicios presenciales (75%):

SE1a. Examen de todos los contenidos teóricos (20%) (La nota mínima para superar el examen teórico es de 5.0 sobre 10.0)

SE1b. Examen práctico (55%) (La nota mínima para superar el examen práctico es de 5.0 sobre 10.0)

SE2. Trabajos: 15%

SE3. Prácticas de laboratorio/informáticas: 10%

En ambos casos, tanto la Variante 1 como la Variante 2, en la modalidad presencial requerirán la realización de exámenes presenciales en un laboratorio de la ULPGC.

Se prohíbe terminantemente el uso de herramientas de Inteligencia Artificial (IA) para la realización de cualquier actividad evaluable, incluyendo: trabajos de clase, prácticas de laboratorio, exámenes teóricos y prácticos.

El alumnado que incurra en cualquier forma de fraude, conforme a lo establecido en los Artículos 20, 21 y 22 del Reglamento de la Comisión de Garantías Académicas de la Escuela de Ingeniería Informática, perderá el derecho a la evaluación continua. La comisión de fraude en el registro de asistencia conllevará asimismo la pérdida de dicho tipo de evaluación. En cualquier caso, esta disposición no impide que el profesorado adopte las medidas que considere oportunas, en función de la gravedad del fraude cometido y de acuerdo con el Reglamento mencionado anteriormente.

Criterios de calificación

La calificación final de la asignatura se expresará numéricamente, de acuerdo a lo dispuesto 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 su validez en todo el territorio nacional.

Para poder optar a la forma de evaluación continua, el alumno ha de asistir al menos al 75% de las clases teóricas y prácticas. Es decir, el alumno debe haber firmado la hoja de asistencia (o en su caso usando una herramienta de control de asistencia institucional) en el 75% de las clases teóricas y prácticas como mínimo. Si el alumno ha asistido a menos del 75% de las clases teóricas y prácticas, deberá presentarse a las convocatorias ordinaria, extraordinaria o especial. En ambos casos, el peso de las componentes de la nota variará en función de si se opta a una u otra de las formas de evaluación.

En cualquiera de las convocatorias ordinaria, extraordinaria o especial, para superar el examen el alumno tiene que superar cada una de las partes con al menos 5.0 puntos sobre 10.0.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, la nota final de la asignatura (NF) se obtendrá de la siguiente manera atendiendo a los criterios y fuentes para la Evaluación para el caso de la evaluación continua:

$$NF = 0.2*SE1a + 0.5*SE1b + 0.15*SE2 + 0.15*SE3$$

Para el caso de no optar a evaluación continua, la nota final recaerá en mayor medida en la parte práctica del examen final:

$$NF = 0.2*SE1a + 0.55*SE1b + 0.15*SE2 + 0.10*SE3$$

Nótese que, en cualquiera de los dos casos, para superar la asignatura tanto la nota de SE1a (parte teórica) como SE1b (parte práctica) ha de ser igual o superior a un 5.0 sobre 10.0. En caso contrario, la asignatura no será superada, obteniéndose la nota final como el mínimo entre ambas partes:

$$NF = \min(SE1a, SE1b)$$

Las componentes SE2 y SE3 en ningún caso contribuirán a la nota obtenida si no se superan ambos exámenes (teórico y práctico). En esos casos se aplica el criterio del mínimo descrito anteriormente.

El alumnado que opte por no presentarse al examen de ninguna de las dos partes (teórica y práctica) constará como "No presentado". En caso de presentarse a sólo una de las partes, y que no se haga para subir la nota de una convocatoria anterior de ese curso, el alumno/a obtendrá automáticamente un 0 en la parte a la que no se haya presentado, siendo esa su nota final, en aplicación de los criterios anteriormente descritos.

Las notas que se obtengan en cada parte superada se mantendrán hasta la convocatoria ESPECIAL y será necesario superar únicamente las partes que se hayan suspendido. En caso de presentarse a subir nota en alguna de las partes, prevalecerá la última obtenida en las sucesivas convocatorias de ese curso.

Alumnos repetidores:

Atendiendo a lo dispuesto en el artículo 19 del Reglamento de Evaluación de los Resultados de Aprendizaje y de las Competencias adquiridas por el Alumnado en los Títulos Oficiales, Títulos Propios y de Formación Continua de la ULPGC: "...para aquellos estudiantes, que tengan aprobadas las prácticas de la asignatura, éstas serán válidas durante dos años, siempre y cuando no cambie el proyecto docente en lo que a las competencias adquiridas por las prácticas se refiere. Asimismo aquellos estudiantes repetidores que en cursos previos hayan tenido una asistencia

regular a las clases en los dos cursos inmediatamente anteriores, en el sentido establecido en el artículo 20 de este reglamento, no tendrán obligación de cumplir nuevamente este requisito."

PLANIFICACIÓN SEMANAL

Desde la primera semana las actividades presenciales consistirán en sesiones académicas de fundamentación (AF1), sesiones académicas de interacción (AF2) y sesiones académicas de prácticas de laboratorio/informáticas (AF3). En la semana 14 las actividades se centran en pruebas de evaluación continua. Las horas no presenciales serán distribuidas a criterio del estudiantado con el trabajo y estudio autónomo (AF5 y AF6).

La temporalización semanal de tareas y actividades será la siguiente:

Semana 1, Tema 1, AF1 2h, Práctica 0, AF3 2h, AF5 3h, AF6 3h
Semana 2, Tema 1, AF1 1h, AF2 1h, Práctica 1, AF3 2h, AF5 3h, AF6 3h
Semana 3, Tema 1, AF1 1h, AF2 1h, Práctica 1, AF3 2h, AF5 3h, AF6 3h
Semana 4, Tema 2, AF1 2h, Práctica 1, AF3 2h, AF5 3h, AF6 3h
Semana 5, Tema 2, AF1 1h, AF2 1h, Práctica 2, AF3 2h, AF5 3h, AF6 3h
Semana 6, Tema 2, AF1 1h, AF2 1h, Práctica 2, AF3 2h, AF5 3h, AF6 3h
Semana 7, Tema 3, AF1 2h, Práctica 2, AF3 2h, AF5 3h, AF6 3h
Semana 8, Tema 3, AF1 1h, AF2 1h, Práctica 3, AF3 2h, AF5 3h, AF6 3h
Semana 9, Tema 3, AF1 1h, AF2 1h, Práctica 3, AF3 2h, AF5 3h, AF6 3h
Semana 10, Tema 4, AF1 2h, Práctica 3, AF3 2h, AF5 3h, AF6 3h
Semana 11, Tema 4, AF1 1h, AF2 1h, Práctica 4, AF3 2h, AF5 3h, AF6 3h
Semana 12, Tema 4, AF1 1h, AF2 1h, Práctica 4, AF3 2h, AF5 3h, AF6 3h
Semana 13, Tema 5, AF1 2h, Práctica 5, AF3 2h, AF5 3h, AF6 3h
Semana 14, Tema 5, AF1 1h, AF2 1h, Eval., AF3 2h, AF5 3h, AF6 3h
Semana 15, Tema 5, AF1 1h, AF2 1h, Práctica 5, AF3 2h, AF5 3h, AF6 3h

Dedicación total:

- Sesiones académicas de fundamentación (AF1): 20hrs
- Sesiones académicas de interacción (AF2): 10hrs
- Sesiones académicas de prácticas de laboratorio/informáticas (AF3): 30hrs
- Trabajos (AF5): 45hrs
- Estudio (AF6): 45hrs

PROFESORADO

Dr./Dra. Daniel Elías Santana Cedrés

(COORDINADOR)

Departamento: 260 - *INFORMÁTICA Y SISTEMAS*

Ámbito: 570 - *Lenguajes Y Sistemas Informáticos*

Área: 570 - *Lenguajes Y Sistemas Informáticos*

Despacho: *INFORMÁTICA Y SISTEMAS*

Teléfono:

Correo Electrónico: *daniel.santanacedres@ulpgc.es*

CV: [Información curricular del profesor](#)

D/Dña. Mario Carmelo Caballero Ramírez

Departamento: 260 - *INFORMÁTICA Y SISTEMAS*

Ámbito: 570 - *Lenguajes Y Sistemas Informáticos*

Área: 570 - *Lenguajes Y Sistemas Informáticos*

Despacho: *INFORMÁTICA Y SISTEMAS*

Teléfono: **Correo Electrónico:** *mario.caballero@ulpgc.es*

CV: [Información curricular del profesor](#)

BIBLIOGRAFÍA

[1 Básico] Python para todos /

Raúl González Duque.

[s.n.], [s.l.] :

[2 Recomendado] Python: guía de referencia /

Alex Martelli.

Anaya Multimedia,, Madrid : (2007)

9788441523173

[3 Recomendado] Aprende Python en un fin de semana /

Alfredo Moreno Muñoz, Sheila Córcoles Córcoles

s.n.], [S.l.] : (2018)

9781719884839

[4 Recomendado] Think python /

Allen B. Downey.

O'Reilly Media,, Sebastopol : (2016) - (2ª ed. (Updated for Python 3).)

9781491939369

[5 Recomendado] Python 3 :los fundamentos del lenguaje /

[autor, Sébastien Chazallet ; edición española, Francisco Javier Piqueres Juan].

ENI,, Cornellà de Llobregat, Barcelona : (2015)

978-2-7460-9427-7

[6 Recomendado] SQL AND Python Programming: 2 Books IN 1! /

Bryan Johnson.

(2019)

9781694724922

[7 Recomendado] A primer on scientific programming with Python /

Hans Petter Langtangen.

Springer,, Dordrecht [etc.] : (2009)

978-3-642-02474-0

[8 Recomendado] Latex: a document preparation system /

Leslie Lamport.

Addison-Wesley,, Reading, Mass : (1994) - (2nd ed.)

0201529831

[9 Recomendado] El gran libro de Python /

Marco Buttu.

Marcombo,, [S. l.] : (2016)

9788426722904

Hairysun.com,, [s.l.] : (2021)

‎ 978-8772692936

**49176 - INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA
MODERNA**

CENTRO: 180 - Escuela de Ingeniería Informática

TITULACIÓN: 4046 - Grado en Ingeniería Física y Matemática

ASIGNATURA: 49176 - INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA MODERNA

CÓDIGO UNESCO: **TIPO:** Obligatoria **CURSO:** 1 **SEMESTRE:** 1º semestre

CRÉDITOS ECTS: 3 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 3 **INGLÉS:**

Enlace a la MEMORIA DE VERIFICACIÓN

REQUISITOS PREVIOS RESPECTO A ASIGNATURAS DE LA TITULACIÓN

Al ser una asignatura del primer semestre no hay prerequisites relacionados con haber cursado otras asignaturas del Plan de Estudios. No obstante, es de fundamental importancia haber cursado con aprovechamiento la asignatura de Física de segundo curso de bachillerato.

CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

BLOQUE I. TEORIA DE LA RELATIVIDAD

Tema 1. Postulados de la Teoría Especial de la Relatividad

1.1 Introducción

1.2 La Relatividad Newtoniana. El Principio de la Relatividad de Galileo.

1.3 El Principio de la Relatividad y la Teoría Electromagnética.

1.4 Los Postulados de la Relatividad Especial de A. Einstein.

Competencias: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG5, CG6, CT1, CT2, CE1

Bibliografía Básica: [1 Básico], [2 Básico]

Tema 2. Cinemática y dinámica Relativista

2.1 La Transformación de Lorentz

2.2 Dilatación del Tiempo.

2.2 Contracción de la Longitud.

2.4 Sincronización de relojes y simultaneidad.

2.5 Expresión Relativista de la Fuerza.

2.6 Energía Relativista. Equivalencia Masa-Energía.

Competencias: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG5, CG6, CT1, CT2, CE1

Bibliografía Básica: [1 Básico], [2 Básico]

Tema 3. Introducción a la Relatividad General

3.1 Principio de Equivalencia.

3.2 La Luz en un Campo Gravitatorio.

3.3 Aplicaciones. Cosmología relativista.

Competencias: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG5, CG6, CT1, CT2, CE1

Bibliografía Básica: [1 Básico], [2 Básico]

BLOQUE II. TEORIA CUÁNTICA

Tema 4. Dualidad Onda Partícula. Física Cuántica.

4.1 Introducción.

4.2 Ondas y Partículas.

4.3 Radiación del Cuerpo Negro. Hipótesis de Planck.

4.4 Efecto Fotoeléctrico. Fotones.

4.5. El Efecto Compton.

4.6 La Hipótesis de De Broglie.

4.7 El Principio de Incertidumbre de Heisenberg.

4.8. La Ecuación de Schrödinger.

Competencias: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG5, CG6, CT1, CT2, CE1

Bibliografía Básica: [1 Básico], [2 Básico]

Tema 5. Elementos de Física Atómica y estructura de materia.

5.1 Modelos Atómicos. El Átomo de Bohr. Espectros atómicos.

5.2 Correcciones al átomo de Bohr. Números Cuánticos.

5.3 El Espín del Electrón. El Principio de Exclusión de Pauli.

5.4 La Tabla Periódica.

5.6 Moléculas y sólidos.

5.7 Aplicaciones tecnológicas. Electrónica, láseres, fotónica.

Competencias: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG5, CG6, CT1, CT2, CE1

Bibliografía Básica: [1 Básico], [2 Básico]

Tema 6. Elementos Física Nuclear

6.1 El Núcleo Atómico. Propiedades.

6.2 Estabilidad Nuclear. Radiactividad. La Ley de Decaimiento Radiactivo.

6.3 Reacciones Nucleares.

6.4 Fisión y Fusión.

6.5 Aplicaciones: Centrales nucleares, otras aplicaciones industriales, industria biomédica, investigación medioambiental.

Competencias: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG5, CG6, CT1, CT2, CE1

Bibliografía Básica: [1 Básico], [2 Básico]

Tema 7. Partículas elementales y cosmología

7.1 Introducción.

7.2 Partículas Elementales. Clasificación.

7.3 Leyes de conservación.

7.3. Aceleradores y detectores de partículas.

7.4 Partículas e interacciones.

7.5 Quarks. El Modelo Estándar de la Materia. Teorías de Gran Unificación.

7.7 Astrofísica, cosmología y evolución del universo.

Competencias: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG5, CG6, CT1, CT2, CE1

Bibliografía Básica: [1 Básico], [2 Básico]

"La Agenda 2030 plantea, que para hacer efectivo el desarrollo sostenible, se debe actuar contra la pobreza en todas sus formas y dimensiones, la desigualdad, trabajar en favor de la preservación del planeta, la promoción de una economía sostenible y el fomento de la inclusión social. Por tanto, el compromiso con la sostenibilidad debe abordar de manera sistémica las dimensiones económica, social y ambiental. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) inciden claramente en presentar la educación como un instrumento para avanzar en la sostenibilidad. Esta asignatura se adhiere a las directrices sobre sostenibilidad curricular emitidas por la CRUE y la propia ULPGC a través la Agenda 2030, y sus 17 ODS. Las competencias y contenidos de Introducción a la Física Moderna integrarán contenidos y referencias a los ODS: 7 y 9 ; y la metodología y la evaluación se guiarán por buenas prácticas de sostenibilidad en todo lo posible. En particular, el programa junto con las actividades a realizar en la asignatura, se abordarán teniendo en cuenta los ODS principalmente relacionados con Introducción a la Física Moderna .

Criterios y sistemas de evaluación

FE1. Realización de exámenes que podrán incluir tanto cuestiones teóricas como problemas prácticos. En la evaluación de las mismas por parte del profesor se podrá considerar la discusión razonada y correcta de las cuestiones teóricas así como la resolución correcta de los problemas, empleando las unidades apropiadas para las magnitudes implicadas. Esta fuente de evaluación incluye también pruebas objetivas online realizadas a través del campus virtual.

Competencias que se contribuye a evaluar con los exámenes: [CB1, CB2, CB3, CB5, CG1, CG5, CG6, CE1].

FE2. Realización de trabajos. Los trabajos estarán enfocados a la investigación en aplicaciones prácticas de la Física Moderna. Es un trabajo en equipo. En la evaluación de las mismas se valorará la calidad del informe desde un punto de vista del rigor técnico y del razonamiento crítico de los mismos. Otro parámetro a evaluar será la calidad en la documentación y presentación del informe.

Competencias que se contribuye a evaluar con los trabajos: [CB1, CB2, CB3, CB4, CG1, CG5, CG6, CE1].

FE3. Exposición oral de los trabajos. Cada grupo deberá realizar una presentación oral del trabajo planteado (FE2). En la evaluación se tendrá en cuenta la calidad de la presentación desde un punto de vista del rigor técnico y del razonamiento crítico, así como la calidad del material elaborado para la presentación.

Competencias que se contribuye a evaluar con las presentaciones orales: [CB1, CB2, CB3, CB4, CG1, CG5, CG6, CE1].

La evaluación de la asignatura se distribuirá en diversos tipos de pruebas y trabajos, tanto presenciales como no presenciales a través del Campus Virtual. De forma general, para superar la asignatura se debe alcanzar una nota media ponderada de 5 puntos entre teoría/problemas y trabajos.

En las CONVOCATORIAS ORDINARIA y EXTRAORDINARIA:

Evaluación de teoría/problemas. Estas pruebas representarán el 75 % de la nota final y se desglosan como sigue:

a) Exámenes no presenciales: se realizarán dos pruebas no presenciales a lo largo del curso. Ponderación 15% del total.

b) Examen final. Se trata del examen correspondiente bien a la CONVOCATORIA ORDINARIA o a la EXTRAORDINARIA de la asignatura. Ponderación 60% del total.

Evaluación del trabajo/póster. Representará el 25 % de la nota final de la asignatura. Se desglosa de la siguiente forma:

Trabajo escrito (póster). Ponderación: 6.25 % de la nota final.

Presentación del trabajo. Ponderación: 18.75 % de la nota final.

Como se ha indicado, para superar la asignatura la nota media final debe ser mayor o igual a 5 puntos. Es necesario alcanzar una nota mínima de cinco puntos en cada una de las partes (teoría/problemas y trabajo) para poder hacer la media ponderada. Si esto no ocurre, la asignatura se considerará suspensa y la nota final será cuatro si la media es igual o superior a 4 o el valor de la nota media obtenida en caso de ser ésta menor de 4.

En la CONVOCATORIA ESPECIAL:

La evaluación de teoría/problemas se realizará mediante un examen similar al de las convocatorias ordinaria y extraordinaria. La nota del trabajo corresponderá a la obtenida durante el curso anterior. Para superar la asignatura en esta convocatoria, será necesario alcanzar una nota media mayor o igual a 5 puntos. La ponderación será la misma que en las convocatorias ordinaria y extraordinaria.

Si el estudiante ha hecho uso de la IA en cualquiera de sus actividades, deberá indicarlo expresamente en ellas.

Criterios de calificación

La calificación de las pruebas o exámenes se realizará conforme a los siguientes criterios: (a) la capacidad del alumno para proporcionar una respuesta correcta y razonada a las cuestiones teóricas que se le planteen; (b) la capacidad del alumno para explicar el procedimiento seguido para la resolución de los problemas planteados así como las hipótesis necesarias para ello; (c) el resultado final obtenidos en los problemas y el uso de las unidades correctas, y (d) el orden y la claridad en la resolución de los problemas y en la respuesta a las cuestiones teóricas.

La calificación del trabajo se realizará conforme a los siguientes criterios: (a) participación activa y colaboradora del alumno en su grupo; (b) Calidad técnica de la memoria presentada; (c) la calidad en la documentación (d) calidad de la exposición oral y de la defensa del trabajo.

PLANIFICACIÓN SEMANAL

Semana 1.

Contenidos a tratar: Tema 1. Postulados de la Teoría Especial de la Relatividad

Trabajo presencial. Teoría y problemas: 2 horas (incluyendo la presentación del curso).

Trabajo personal del alumno (estudio y resolución de problemas): 3 horas

Semana 2.

Contenidos a tratar: Tema 2. Cinemática y dinámica Relativista

Trabajo presencial. Teoría y problemas: 2 horas.

Trabajo personal del alumno (estudio y resolución de problemas): 3 horas

Semana 3.

Contenidos a tratar: Tema 2. Cinemática y dinámica Relativista

Trabajo presencial. Teoría y problemas: 2 horas.

Trabajo personal del alumno (estudio y resolución de problemas): 3 horas

Semana 4.

Contenidos a tratar: Tema 2. Cinemática y dinámica Relativista

Trabajo presencial. Teoría y problemas: 2 horas.

Trabajo personal del alumno (estudio y resolución de problemas): 3 horas

Semana 5.

Contenidos a tratar: Tema 3. Introducción a la Relatividad General

Trabajo presencial. Teoría y problemas: 2 horas.

Trabajo personal del alumno (estudio, trabajo y resolución de problemas): 3 horas

Semana 6.

Contenidos a tratar: Tema 4. Dualidad Onda Partícula. Física Cuántica.

Trabajo presencial. Teoría y problemas: 2 horas.

Trabajo personal del alumno (estudio, trabajo y resolución de problemas): 3 horas

Semana 7.

Contenidos a tratar: Tema 4. Dualidad Onda Partícula. Física Cuántica.

Trabajo presencial. Teoría y problemas: 2 horas.

Trabajo personal del alumno (estudio, trabajo y resolución de problemas): 3 horas

Semana 8.

Contenidos a tratar: Tema 5. Elementos de Física Atómica y estructura de materia.

Trabajo presencial. Teoría y problemas: 2 horas.

Trabajo personal del alumno (estudio, trabajo y resolución de problemas): 3 horas

Semana 9.

Contenidos a tratar: Tema 5. Elementos de Física Atómica y estructura de materia.

Trabajo presencial. Teoría y problemas 2 horas.

Trabajo personal del alumno (estudio, trabajo y resolución de problemas): 3 horas

Semana 10.

Contenidos a tratar: Tema 5. Elementos de Física Atómica y estructura de materia.

Trabajo presencial. Teoría y problemas: 2 horas.

Trabajo personal del alumno (estudio, trabajo y resolución de problemas): 3 horas

Semana 11.

Contenidos a tratar: Tema 6. Elementos Física Nuclear

Trabajo presencial. Teoría y problemas: 2 horas.

Trabajo personal del alumno (estudio, trabajo y resolución de problemas): 3 horas

Semana 12.

Contenidos a tratar: Tema 6. Elementos Física Nuclear

Trabajo presencial. Teoría y problemas: 2 horas.

Trabajo personal del alumno (estudio, trabajo y resolución de problemas): 3 horas

Semana 13.

Contenidos a tratar: Tema 6. Elementos Física Nuclear

Trabajo presencial. Teoría y problemas: 2 horas (incluyendo la presentación del curso).

Trabajo personal del alumno (estudio, trabajo y resolución de problemas): 3 horas

Semana 14.

Contenidos a tratar: Tema 7. Partículas elementales y cosmología

Trabajo presencial. Teoría y problemas: 2 horas.

Trabajo personal del alumno (estudio, trabajo y resolución de problemas): 3 horas

Semana 15.

Contenidos a tratar: Tema 7. Partículas elementales y cosmología

Trabajo presencial. Teoría y problemas: 2 horas.

Trabajo personal del alumno (estudio, trabajo y resolución de problemas): 3 horas

PROFESORADO

Dr./Dra. Jesús García Rubiano

(COORDINADOR)

Departamento: 257 - FÍSICA

Ámbito: 385 - Física Aplicada

Área: 385 - Física Aplicada

Despacho: FÍSICA

Teléfono: 928454495 **Correo Electrónico:** jesus.garciarubiano@ulpgc.es

CV: [Información curricular del profesor](#)

BIBLIOGRAFÍA

[1 Básico] Sears y Zemansky. Física universitaria con física moderna /

Hugh D. Young, Roger A. Freedman, con la colaboración de A. Lewis Ford ; traducción, Ana Elizabeth García Hernández ; revisión técnica, Bertha Molina Brito... [et al.].

Pearson,, Ciudad de México : (2018)

9786073244404

[2 Básico] Física para la ciencia y la tecnología /

Paul A. Tipler, Gene Mosca.

Reverté,, Barcelona [etc.] : (2010) - (6ª ed.)

9788429144260 (Física moderna)

[3 Recomendado] Sobre la teoría de la relatividad especial y general /

Albert Einstein.

Alianza,, Madrid : (1984)

8420600482

[4 Recomendado] Relatividad especial /

*A.P. French ; [traducida al español por el Prof. J. Aguilar Peris, con la colaboración del Dr. D. J. Doria Rico].
Reverté,, Barcelona : (1984)
8429141006*

[5 Recomendado] La relatividad y sus orígenes /

*Banesh Hoffmann ; [traducción, Jose Llosa Carrasco].
Labor,, Barcelona : (1985) - ([1a ed.].)
8433552155*

[6 Recomendado] Física de las noches estrelladas: astrofísica, relatividad /

*Eduardo Battaner.
Tusquets,, Barcelona : (1988)
8472234614*

[7 Recomendado] Espacio-tiempo y átomos : relatividad y mecánica cuántica /

*José
Manuel Sánchez Ron.
Akal,, Torrejón de Ardoz (Madrid) : (1992)
8446001527 t. 51*

[8 Recomendado] La teoría atómica y la descripción de la naturaleza: cuatro ensayos precedidos de una introducción /

*Niels Bohr.
Alianza,, Madrid : (1988)
8420625256*

[9 Recomendado] Partículas Elementales. Una vúa hacia el cosmos.

*Ramon Fernúndez Alvarez-Estrada/Marina Ramún Medrano
- (2018)
978-84-368-4018-6*

[10 Recomendado] ¿Está usted de broma, Sr. Feynman?: aventuras de un curioso personaje tal como le fueron referidas a Ralph Leighton /

*Richard P. Feynman ; recopilación
de Edward Hutchins ; [versión española de Luis Bou].
Alianza Editorial,, Madrid : (1987)
84-206-9547-5*

[11 Recomendado] Feynman física /

*Richard P. Feynman, Robert B. Leighton y Matthew Sands.
Addison-Wesley Iberoamericana,, México : (1971)
9688580929 V2*

[12 Recomendado] Física cuántica: átomos, moléculas, sólidos, núcleos y partículas /

*Robert Eisberg, Robert Resnick.
Limusa,, México : (1978)
9681804198*

[13 Recomendado] Conceptos de relatividad y teoría cuántica /

*Robert Resnick.
Limusa,, Mexico : (1976)*

[14 Recomendado] Problemas de física general /

Santiago Burbano de Ercilla, Enrique Burbano García, Carlos Gracia Muñoz.

Tebar,, Madrid : (2004) - (27ª ed.)

8495447274

[15 Recomendado] Física general /

Santiago Burbano de Ercilla, Enrique Burbano García, Carlos Gracia Muñoz.

Mira,, Zaragoza : (1993) - (31ª ed.)

848677859X

CENTRO: 180 - Escuela de Ingeniería Informática

TITULACIÓN: 4046 - Grado en Ingeniería Física y Matemática

ASIGNATURA: 49177 - GEOMETRÍA I

CÓDIGO UNESCO: 1201, 1206 **TIPO:** Obligatoria **CURSO:** 1 **SEMESTRE:** 2º semestre

CRÉDITOS ECTS: 3 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 3 **INGLÉS:** 0

Enlace a la MEMORIA DE VERIFICACIÓN

<https://www2.ulpgc.es/plan-estudio/4046/40/verificacion/4>

REQUISITOS PREVIOS RESPECTO A ASIGNATURAS DE LA TITULACIÓN

Es muy conveniente proceder de módulos científicos-tecnológicos. Asimismo, se utilizarán muy frecuentemente conceptos, definiciones, teoremas, proposiciones y métodos de resolución de problemas de la materia Álgebra Lineal, impartida en el primer cuatrimestre de esta titulación.

CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

TEMA 1: ESPACIO VECTORIAL EUCLIDEO

- 1.1. Teorema de Pitágoras y su recíproco. Elementos de Euclides. Libro I: Prop. I.47 y I.48.
- 1.2. Espacios prehilbertianos y normados. Identidad del paralelogramo (Euclides de Alejandría).
- 1.3. Producto escalar y norma vectorial euclídea. Producto escalar y norma matricial de Frobenius.
- 1.4. Ortogonalidad. Teorema de Pitágoras y su recíproco en espacios preHilbert (David Hilbert).
- 1.5. Bases ortonormales y matrices ortogonales. Complemento ortogonal.
- 1.6. Teorema de la proyección ortogonal (series de Fourier).
- 1.7. Teorema de la descomposición ortogonal.
- 1.8. Teorema fundamental del Álgebra Lineal.
- 1.9. Cálculo de la mejor aproximación y mínima distancia a subespacios (vectoriales o afines).
- 1.10. El problema de los mínimos cuadrados para sistemas lineales cualesquiera: least square solution(s) y minimum norm least square solution.
- 1.11. Teorema Espectral para matrices cuadradas reales.

Bibliografía: [1][2][4][5]

TEMA 2: FORMAS CUADRÁTICAS REALES

- 2.1. Formas cuadráticas reales. Expresiones polinómica y matricial.
- 2.2. Congruencia de matrices cuadradas.
- 2.3. Rango. Formas cuadráticas ordinarias y degeneradas.
- 2.4. Ley de inercia de Sylvester. Signo y signatura.
- 2.5. Diagonalización y clasificación de las formas cuadráticas reales.
- 2.6. Aplicación del Teorema Espectral al estudio de las formas cuadráticas reales.
- 2.7. Regla de los signos de Descartes. Criterio incompleto de Sylvester.

Bibliografía: [1][2][4][5]

TEMA 3. CÓNICAS y CUÁDRICAS.

- 3.1. Elipse, hipérbola y parábola: ecuaciones reducidas.
 - 3.2. Ecuación general de las cónicas. Cónicas que degeneran en rectas.
 - 3.3. Reducción de la ecuación general de una cónica.
 - 3.4. Clasificación afín-métrica de las cónicas. Elementos geométricos.
 - 3.5. Elipsoide, hiperboloides, paraboloides, cilindros y conos: ecuaciones reducidas.
 - 3.6. Ecuación general de las cuádricas. Cuádricas que degeneran en planos.
 - 3.7. Reducción de la ecuación general de una cuádrica.
 - 3.8. Clasificación afín-métrica de las cuádricas. Elementos geométricos.
- Bibliografía: [2]

TEMA 4. INTRODUCCIÓN A LA GEOMETRÍA DIFERENCIAL DE CURVAS.

- 4.1. Definiciones básicas. Curvas regulares.
 - 4.2. Parametrización por longitud del arco.
 - 4.3. El Triedro de Frenet. Fórmulas de Frenet.
 - 4.4. Curvatura de una curva.
 - 4.5. Teorema fundamental de curvas planas.
 - 4.6. Torsión de una curva.
 - 4.7. Teorema fundamental de curvas en el espacio.
- Bibliografía: [3]

Motivos del cambio en EVALUACIÓN::

Criterios y sistemas de evaluación

Criterios de calificación

Cumplimiento del código ético de no cometer fraudes en la realización de los exámenes.

EVALUACIÓN:

Criterios y sistemas de evaluación

Se podrá evaluar al alumno en la adquisición tanto de los conceptos teóricos (definiciones, propiedades y proposiciones), como de los métodos y técnicas de resolución de problemas de los distintos temas de la asignatura. Asimismo, la adecuada asimilación de los conceptos teóricos se podrá también evaluar mediante la formulación de cuestiones teórico-prácticas. En las sesiones académicas, se fundamentarán los conceptos y proposiciones de la asignatura; se interactuará con los alumnos a efectos de valorar su grado de comprensión de dichos conceptos y proposiciones y se realizarán problemas, ejercicios y ejemplos que ilustren la teoría. Las actividades formativas no presenciales consistirán en trabajos y estudio personal.

Se propondrá a los alumnos la realización de un trabajo sobre algún(os) tema(s) de la asignatura. El carácter individual o colectivo (en grupo), de dicho trabajo, así como el tema específico del mismo, se comunicará a los alumnos en el transcurso de las clases. La extensión mínima y máxima del trabajo, así como el modo y plazo de entrega, también se comunicarán a los alumnos en el transcurso de las clases.

En cada una de las convocatorias oficiales (ordinaria, extraordinaria o especial) fijadas por la dirección del Centro, se realizará un examen o prueba escrita que constará de preguntas o ejercicios o problemas que podrán ser de carácter teórico o práctico o teórico-práctico (problemas teóricos).

Criterios de calificación

En las tres convocatorias oficiales, ordinaria, extraordinaria y especial:

El trabajo tendrá una puntuación mínima de cero puntos y una puntuación máxima de 0,5 puntos. El trabajo se evaluará y puntuará únicamente para los alumnos que obtengan al menos 4,75 puntos en el examen de convocatoria.

El examen de cada convocatoria oficial tendrá una puntuación mínima de cero puntos y una puntuación máxima de 9,5 puntos.

En las tres convocatorias, la calificación final será:

A) Para los alumnos que obtengan al menos 4,75 puntos en el examen de la convocatoria, la calificación final será: la suma de las calificaciones obtenidas en el trabajo y en el examen de dicha convocatoria oficial.

B) Para los alumnos que obtengan menos de 4,75 puntos en el examen de la convocatoria, la calificación final será: la obtenida en el examen de dicha convocatoria oficial.

Para todos los alumnos, el incumplimiento, a juicio del Profesor, de la norma fundamental de guardar respeto, silencio total y una actitud correcta y adecuada en clase, podrá ser sancionado, cada vez que se incumpla, mediante la reducción en la calificación obtenida en el examen de la convocatoria ordinaria en una cantidad de 1 punto a juicio del Profesor. Dicha reducción es acumulativa para los casos de reiteración en el incumplimiento de esta norma básica.

En cualquiera de las tres convocatorias, para superar la asignatura se requiere una calificación final mayor o igual que 5 puntos.

Comportamiento ético: Se espera que los estudiantes tengan un comportamiento ético en todas las pruebas de evaluación (exámenes) , las cuales deben reflejar verazmente los conocimientos y preparación reales obtenidos por éstos. En caso de que se detecte (tanto durante la realización, como durante la corrección, o como durante la revisión del examen) fraude, se procederá según lo recogido en la Sección 3 del Reglamento de la Comisión de Garantías Académicas de la Escuela de Ingeniería Informática disponible en la web del centro, así como en Reglamento de Convivencia 6/2023 de la ULPGC.

En este sentido, se establece la obligatoriedad lógica de justificar adecuada y razonablemente los resultados parciales o finales en los ejercicios, problemas o cuestiones a resolver en los exámenes. Los resultados sin justificar no puntuarán.

Es condición necesaria, pero no suficiente, para obtener la calificación de Matrícula de Honor (M.H.) el haber obtenido una calificación final mayor o igual que 9 puntos en la convocatoria ordinaria. Es criterio del Profesor valorar la excelencia del alumno y otorgar o no la mención honorífica de M.H. a aquellos alumnos que cumplan la condición necesaria anterior.

PLANIFICACIÓN SEMANAL

Tema 1

Actividad presencial (asistencia a clases) 12 hrs. Semanas 1, 2, 3, 4, 5.

Actividad no presencial (trabajo independiente) 18 hrs.

Tema 2

Actividad presencial (asistencia a clases) 6 hrs. Semanas 6, 7, 8, 9.

Actividad no presencial (trabajo independiente) 9 hrs.

Tema 3

Actividad presencial (asistencia a clases) 6 hrs. Semanas 10, 11, 12.

Actividad no presencial (trabajo independiente) 9 hrs.

Tema 4

Actividad presencial (asistencia a clases) 6 hrs. Semanas 13, 14, 15.

Actividad no presencial (trabajo independiente) 9 hrs.

La temporalización es aproximada y flexible a fin de adaptarse a las necesidades docentes de cada grupo (explicación más detallada, mayor número de ejemplos, ejercicios, etc.) en beneficio de la calidad docente. La profundidad y extensión con que se impartan los distintos puntos del programa se establece asimismo con la finalidad esencial de la calidad docente. Se primará la calidad de la formación frente a la cantidad de información.

PROFESORADO

Dr./Dra. Luis González Sánchez

(COORDINADOR)

Departamento: 275 - MATEMÁTICAS

Ámbito: 595 - Matemática Aplicada

Área: 595 - Matemática Aplicada

Despacho: MATEMÁTICAS

Teléfono: 928458818 **Correo Electrónico:** luis.gonzalezsanchez@ulpgc.es

CV: [Información curricular del profesor](#)

BIBLIOGRAFÍA

[1 Recomendado] Álgebra lineal y sus aplicaciones /

Gilbert Strang ; versión española de Manuel López Mateos ; con la colaboración de Margarita de Meza.
Addison-Wesley Iberoamericana,, Argentina : (1986)
0201072653

[2 Recomendado] Álgebra lineal y geometría cartesiana /

Juan de Burgos Román.
McGraw-Hill,, Madrid [etc.] : (2006) - (3ª ed.)
8448149009

[3 Recomendado] Geometría diferencial de curvas y superficies /

Manfredo P. do Carmo.
Alianza,, Madrid : (1995)
8420681350

[4 Recomendado] Teoría y problemas de álgebra lineal /

por Seymour Lipschutz.
McGraw-Hill,, México : (1970)
968451073X

[5 Recomendado] Álgebra lineal /

Stanley I. Grossman.
McGraw-Hill,, México : (1996) - (5ª ed.)
9701008901

CENTRO: 180 - Escuela de Ingeniería Informática

TITULACIÓN: 4046 - Grado en Ingeniería Física y Matemática

ASIGNATURA: 49178 - ANÁLISIS MATEMÁTICO I

CÓDIGO UNESCO: 1202.10 **TIPO:** Obligatoria **CURSO:** 2 **SEMESTRE:** 1º semestre

CRÉDITOS ECTS: 6 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 6 **INGLÉS:** 0

Enlace a la MEMORIA DE VERIFICACIÓN

<https://www2.ulpgc.es/plan-estudio/4046/40/verificacion/4>

REQUISITOS PREVIOS RESPECTO A ASIGNATURAS DE LA TITULACIÓN

FUNDAMENTOS DE MATEMATICAS I
FUNDAMENTOS DE MATEMATICAS II

Motivos del cambio en CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO:

Reordenar los Contenidos

CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

Tema 1: Estructura euclídea y Topología de \mathbb{R}^n .

- 1.1. Espacios normados.
- 1.2. Espacios métricos.
- 1.3. Nociones de topología.
- 1.4. Convergencia.
- 1.5. Compacidad y conexión.
- 1.6. Continuidad.

Tema 2: Diferenciación en \mathbb{R}^n .

- 2.1. Derivadas direccionales, derivadas parciales y vector gradiente.
- 2.2. Aplicaciones diferenciables. Espacio afín tangente.
- 2.3. Condición suficiente de diferenciabilidad. Matriz jacobiana.
- 2.4. Regla de la cadena.
- 2.5. Teorema del valor medio.

Tema 3: Derivadas parciales de orden superior.

- 3.1. Derivadas parciales de segundo orden.
- 3.2. Teorema de Schwartz.
- 3.3. Teorema de Taylor.
- 3.4. Derivación de campos vectoriales.
- 3.5. Extremos relativos. Matriz hessiana.

Tema 4: Teoremas de la función inversa e implícita.

- 4.1. Teorema de la función inversa.
- 4.2. Teorema de la función implícita.
- 4.3. Variedades diferenciales en \mathbb{R}^n .
- 4.4. Extremos condicionados. Multiplicadores de Lagrange.

La Agenda 2030 plantea, que para hacer efectivo el desarrollo sostenible, se debe actuar contra la pobreza en todas sus formas y dimensiones, la desigualdad, trabajar en favor de la preservación del planeta, la promoción de una economía sostenible y el fomento de la inclusión social. Por tanto, el compromiso con la sostenibilidad debe abordar de manera sistémica las dimensiones económica, social y ambiental. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) inciden claramente en presentar la educación como un instrumento para avanzar en la sostenibilidad. Esta asignatura se adhiere a las directrices sobre sostenibilidad curricular emitidas por la CRUE y la propia ULPGC a través la Agenda 2030, y sus 17 ODS. Las competencias y contenidos de ANÁLISIS MATEMÁTICO I integrarán contenidos y referencias a los ODS: 4 y 5; y la metodología y la evaluación se guiarán por buenas prácticas de sostenibilidad en todo lo posible. En particular, el programa junto con las actividades a realizar en la asignatura, se abordarán teniendo en cuenta los ODS principalmente relacionados con ANÁLISIS MATEMÁTICO I.

Motivos del cambio en EVALUACIÓN::

Criterios y sistemas de evaluación

Criterios de calificación

Corregir erratas

EVALUACIÓN:

Criterios y sistemas de evaluación

Los fuentes de evaluación (FE) que se consideran son las siguientes:

FE1. Realización de exámenes o pruebas escritas que incluirán tanto cuestiones teóricas como problemas prácticos.

FE2. Realización de trabajos, individuales o en grupo, donde el estudiante demuestre su autonomía de estudio y capacidad de transmitir los contenidos adquiridos.

En ambos casos, se valorarán fundamentalmente los siguientes aspectos:

- Exposición clara y detallada del problema o ejercicio, señalándose los principios teóricos en los que se basa.
- Uso correcto de la sintaxis del lenguaje matemático.
- Manejo adecuado de los cálculos algebraicos y numéricos pertinentes.
- Corrección del resultado final.
- Presentación correcta.
- Cuidado en el uso del lenguaje, gramática y ortografía.

Si el estudiante ha hecho uso de la IA en cualquiera de sus actividades, deberá indicarlo expresamente en ellas.

Criterios de calificación

Los criterios de calificación serán los mismos para todas las convocatorias oficiales (ordinaria, extraordinaria y especial) y, en función de si la evaluación es continua o no, consistirán en:

Evaluación continua.

- Examen de convocatoria, 90%
- Trabajos individuales o en grupo - a realizar durante el cuatrimestre de clases, 10%

Evaluación NO continua. El sistema de evaluación no continua se contempla solo para casos excepcionales (recogidos en el correspondiente reglamento de evaluación de la ULPGC) y, en este caso, se basa en:

- Examen de convocatoria, 90%
- Defensa/entrega de ejercicios prácticos adicionales, 10%

IMPORTANTE. En ambos tipo de evaluación, los trabajos solo se evaluarán - y su nota se sumará a la calificación final de la asignatura - en caso de que el o la estudiante obtenga en el examen una nota igual o superior a 4,5 sobre 9.

PARA APROBAR LA ASIGNATURA LA CALIFICACIÓN FINAL HABRÁ DE SER DE 5 PUNTOS O MÁS (SOBRE 10).

LA NO PRESENTACIÓN AL EXAMEN DE CONVOCATORIA IMPLICARÁ UNA CALIFICACIÓN DE NO PRESENTADO EN LA ASIGNATURA, EN LA CONVOCATORIA CORRESPONDIENTE.

COMPORTAMIENTO ÉTICO: Se espera que los estudiantes tengan un comportamiento ético en todas las pruebas de evaluación, las cuales deben reflejar verazmente los conocimientos y preparación reales obtenidos por estos. En caso que se detecten fraudes en pruebas de evaluación por parte del profesorado se procederá según lo recogido en la Sección 3 del Reglamento de la Comisión de Garantías Académicas de la Escuela de Ingeniería Informática disponible en la web del centro.

PLANIFICACIÓN SEMANAL

El semestre consta de 15 semanas de clases presenciales. La asignatura se divide en una parte presencial (60 horas) y otra no presencial (90 horas), y su contenido se divide en 4 temas. La actividad docente presencial estará dividida en 2/3 de clases teóricas y 1/3 de práctica de aula

Tema 1: Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 12 hrs. Clases Prácticas 6 horas. Semana: 1-5

Actividad no presencial (trabajo independiente) 27 hrs

Tema 2: Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 12 hrs. Clases Prácticas 6 horas. Semana: 5-9.

Actividad no presencial (trabajo independiente) 27 hrs

Tema 3: Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 8 hrs. Clases Prácticas 4 horas. Semana: 10-12.

Actividad no presencial (trabajo independiente) 18 hrs

Tema 4: Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 8 hrs. Clases Prácticas 4 horas. Semana: 13-15.

Actividad no presencial (trabajo independiente) 18 hrs

PROFESORADO

Dr./Dra. Begoña González Landín

(COORDINADOR)

Departamento: 275 - MATEMÁTICAS

Ámbito: 595 - Matemática Aplicada

Área: 595 - Matemática Aplicada

Despacho: MATEMÁTICAS

Teléfono: 928458824 **Correo Electrónico:** bego.landin@ulpgc.es

CV: [Información curricular del profesor](#)

BIBLIOGRAFÍA

[1 Básico] Problemas de análisis matemático /AC,

Fernando Bombal Gordon, Luis Rodríguez Marín, Gabriel Vera Botí.

..T260:

(1987)

8472881008 t. 1 -- 8472881016 t. 2 -- 8472881024 t. 3

[2 Básico] Elementary classical analysis. I

Jerrold E. Marsden, Michael J. Hoffman.

W. H. Freeman,, New York : (1974) - (2nd ed.)

0716721058

[3 Recomendado] Vector calculus I

Jerrold E. Marsden, Anthony J. Tromba, with the assistance of Michael Hoffman and Joanne Seitz.

W. H. Freeman,, San Francisco : (1981) - (2d ed.)

071671244X

**49179 - MECÁNICA ANALÍTICA Y
RELATIVIDAD**

CENTRO: 180 - *Escuela de Ingeniería Informática*

TITULACIÓN: 4046 - *Grado en Ingeniería Física y Matemática*

ASIGNATURA: 49179 - *MECÁNICA ANALÍTICA Y RELATIVIDAD*

CÓDIGO UNESCO: 2205.01 **TIPO:** *Obligatoria* **CURSO:** 2 **SEMESTRE:** 1º semestre

CRÉDITOS ECTS: 6 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 6 **INGLÉS:** 0

Enlace a la MEMORIA DE VERIFICACIÓN

REQUISITOS PREVIOS RESPECTO A ASIGNATURAS DE LA TITULACIÓN

Para el seguimiento apropiado de esta asignatura es necesario haber superado las siguientes asignaturas del primer curso del grado: Fundamentos de Física I, Introducción a la Física Moderna y Física Experimental y Computacional I. Por otro lado, el haber superado también las asignaturas de matemáticas de primer curso proporciona la base apropiada para abordar en buenas condiciones la asignatura de Mecánica Analítica y Relatividad. Nos referimos a las asignaturas Fundamentos de Matemática I y II, así como el Álgebra y Geometría.

Motivos del cambio en CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO:

Detallar con más precisión

CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

Todos los temas que se presentan a continuación tienen como textos de apoyo para el estudio y la consulta de los estudiantes los dos textos básicos incorporados en la bibliografía de este proyecto docente.

Tema 0. Repaso de la Mecánica Newtoniana. [1] y [2]

0.1. Conceptos y definiciones básicas.

0.2. Leyes de Newton.

0.3. Teoremas fundamentales y Leyes de Conservación.

Tema 1. Mecánica Analítica de Sistemas Discretos: Formulaciones de Lagrange I. [1], [2] y [3]

1.1. Introducción: motivación y revisión histórica. Las diferentes formulaciones de la Mecánica Clásica.

1.2. El Espacio Físico en Coordenadas Cartesianas (EFC). La Segunda ley de Newton en el EFC y su no invariancia bajo Transformación a otros Sistemas de Coordenadas.

1.3. Sistemas de Coordenadas Cartesianas y Generalizadas. Transformaciones entre Sistemas de Coordenadas. Estudio de algunos sistemas de coordenadas generalizadas (esféricas, cilíndricas y polares).

1.4. El Espacio de Configuración Cartesiano (ECC) de un Sistema Físico de N partículas. Segunda

Ley de Newton en el ECC del Sistema. Deducción de las ecuaciones de Lagrange en el ECC. Definición de Lagrangiana.

1.5. Las Coordenadas Generalizadas y el Espacio de Configuración Generalizado (ECG) de un Sistema de N partículas. Deducción de las ecuaciones de Lagrange en el ECG.

1.6. Ligaduras, desplazamientos virtuales, tipos de ligaduras, grados de libertad. Espacio de Configuración Generalizado Propio (ECCP). Principio de D'Alembert. Deducción de las ecuaciones de Lagrange en el ECGP para ligaduras holónomas y anholónomas.

Tema 2. Mecánica Analítica de Sistemas Discretos: Formulaciones de Lagrange II. [1], [2] y [3]

2.1. Potenciales Generalizados. Sistemas Lagrangianos.

2.2. Coordenadas cíclicas y constantes del movimiento o leyes conservación.

2.3. Principio Variacional de Mínima Acción o Principio de Hamilton: Ecuaciones de Euler-Lagrange.

2.4. Invarianza o simetría bajo transformaciones: Teorema de Noether y cantidades conservadas.

Tema 3. Mecánica Lagrangiana: El problema de los dos cuerpos y fuerzas centrales. [1] y [2]

3.1. El problema de dos cuerpos: sistema de referencia de laboratorio y de centro de masa. Lagrangiano del centro de masa y Lagrangiano relativo.

3.2. Ecuaciones del movimiento (radial, azimutal y angular) de la dinámica del movimiento relativo. Ecuaciones de la trayectoria en forma integral y diferencial. Fórmula de Binet.

3.3. El problema de Kepler. Leyes de Kepler: Ecuación de la trayectoria y su clasificación según la energía, el momento angular y el período en orbitas cerradas.

3.4. El problema de Kepler Generalizado.

3.5. Aplicación al estudio del movimiento de satélites artificiales: órbitas satelitales, parámetros y magnitudes fundamentales y órbitas geoestacionarias y sus aplicaciones.

3.6. Aplicación al estudio del movimiento de naves espaciales: escape gravitatorio, trayectorias de escape, transferencia orbitales (de Hohmann), transferencia interplanetarias y asistencia gravitatoria.

Tema 4. Mecánica Lagrangiana: Dinámica de osciladores mecánicos acoplados. [1] y [2]

4.1. Osciladores con un grado de libertad. Lagrangiana de un sistema en torno a un punto de equilibrio estable del potencial: ecuaciones dinámicas del movimiento armónico simple y su solución. El oscilador amortiguado y el forzado.

4.2. Osciladores acoplados con dos grados de libertad. Lagrangiana característica y análisis de la dinámica del sistema: matriz de inercia, matriz elástica, autofrecuencias, autovectores y solución general. Coordenadas normales.

4.3. Osciladores acoplados con n grados de libertad. Método general para el análisis de la dinámica del sistema.

4.4. Aproximación de n osciladores como un sistemas continuo (o con infinitos grados de libertad): Ecuación de ondas.

Tema 5. Mecánica Lagrangiana: Dinámica del Sólido Rígido. [1] y [2]

5.1. Cinemática del sólido rígido: traslación y rotación pura, movimiento general y Teorema de Chasles. Sistema de laboratorio y ligado al cuerpo: matrices de transformación.

5.2. Energía cinética y momento angular de un sólido rígido: sistema de referencia de laboratorio y solidario al cuerpo. Tensor de inercia.

5.3. Tensor de inercia: diagonalización y ejes principales, Teorema de Steiner (o de los ejes paralelos) y Teorema de los ejes perpendiculares.

5.4. Ecuaciones de la dinámica newtoniana para el Sólido rígido: Ecuaciones de Euler en el sistema ligado al cuerpo.

5.5. Ecuaciones de la dinámica lagrangiana para el Sólido rígido. Ángulos de Euler.

5.6. Estudio de algunos sistemas: movimiento de un sólido rígido libre de fuerzas y momentos

netos, peonza simétrica con un punto fijo de su eje, precesión de la órbita de satélites.

Tema 6. Mecánica analítica de sistemas discretos: formulación de Hamilton y Hamilton-Jacobi. [1] y [3]

6.1. Coordenadas y momentos Generalizados. Espacio de las Fases de un Sistema.

6.2. Definición de Hamiltoniana de un Sistema a partir de la Lagrangiana. Transformada de Legendre.

6.3. Deducción de las ecuaciones de Hamilton.

6.4. Corchetes de Poisson y evolución dinámica de una función dinámica.

6.5. Transformaciones entre sistemas de coordenadas y momentos generalizados: Transformaciones Canónicas.

6.6. Deducción de las ecuaciones de Hamilton-Jacobi. Variables acción-ángulo.

6.7. Conexión Mecánica Hamiltoniana vs Mecánica Estadística y Termodinámica. Teorema de Liouville.

6.8. Conexión Mecánica de Hamilton-Jacobi vs Mecánica Cuántica. Cuantización de las variables de acción.

Tema 7. Relatividad Especial. Formulación relativista de la mecánica analítica. Aplicaciones. [1] y [2]

7.1. El espacio y el tiempo en el contexto de la Mecánica Clásica y su formulación matemática.

7.2. Invarianza de las leyes de Newton y de las Ecuaciones de Maxwell: Transformaciones de Galileo vs Lorentz.

7.3. Postulados de la Teoría de la Relatividad Especial (o Restringida). Principales consecuencias: Transformaciones de Lorentz, ruptura de la simultaneidad y del espacio absoluto y tiempo absoluto, contracción de longitudes y dilatación de intervalos temporales.

7.4. Formulación de la Mecánica Clásica Relativista. Momento y energía relativista.

7.5. Formalización matemática del Espacio-tiempo relativista en el Espacio de Minkowski: cuadri-vectores (covariantes y contravariantes), invarianza Lorentz y caracterización de los eventos y líneas de mundo.

7.6. Formulación de la Mecánica Clásica Relativista en el espacio de Minkowski: Newtoniana, Lagrangiana y Hamiltoniana.

7.7. Aplicaciones de la de la Mecánica Clásica Relativista: movimiento de partículas libres, movimiento de partículas cargadas en campos electromagnéticos, sistemas de muchas partículas (átomos y núcleos) y colisiones.

Proyectos de Física Computacional (Laboratorio de Informática).

1.- Simulación del movimiento de dos cuerpos. Fuerzas centrales.

2.- Simulación de la dinámica de n osciladores acoplados.

3.- Simulación de la dinámica de un brazo robótico con dos grados de libertad.

Motivos del cambio en EVALUACIÓN::

Criterios y sistemas de evaluación

Mejorar

Criterios de calificación

Mejorar

Criterios y sistemas de evaluación

Criterios de evaluación

Las fuentes de evaluación que se usarán son las que se detallan a continuación:

FE1. Realización de exámenes o pruebas escritas que incluirán tanto cuestiones teóricas como problemas prácticos. En la corrección de estas, por parte del profesor se considerará: (a) la capacidad del alumno para explicar el procedimiento seguido para la resolución de las cuestiones y los problemas planteados, así como las hipótesis necesarias para ello. (b) La capacidad de expresar correctamente el resultado final obtenido en los problemas y el uso de las unidades correctas. (c) La capacidad de exponer con orden y la claridad la resolución de las cuestiones y problemas. El número de pruebas a realizar será dos (un examen parcial y el examen final de convocatoria).

Actividades formativas que contribuye a evaluar: AF1, AF2, AF3 y AF5.

(AF1: Sesiones académicas de fundamentación; AF2: Sesiones académicas de interacción;

AF3: Sesiones académicas de prácticas de laboratorio/informáticas ; AF4: Trabajos ; AF5: Estudio)

(Competencias CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG3, CG4, CG7, CE1, CE3, CT2)

FE2. Realización de Informes de Proyectos de Física Computacional. Estos informes recogerán el trabajo propuesto y desempeñado en los proyectos computacionales. Los informes serán individuales. En la corrección de los informes, por parte del profesor se considerará la realización correcta de las tareas encomendadas, así como la redacción apropiada del informe que se debe presentar, en donde se incluyan los objetivos que se pretenden alcanzar, las hipótesis realizadas en el desarrollo del trabajo, los resultados de las tareas propuestas y los comentarios y conclusiones oportunas.

Actividades formativas que contribuye a evaluar: AF1, AF2, AF3, AF4, AF5 y AF6.

(Competencias CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CT1, CT2, CE1, CE15, CE16)

En la Convocatoria Ordinaria se emplearán los siguientes sistemas de evaluación:

(a) Exámenes parciales que liberan materia. Se realizará un examen parcial. Se corresponderá con los contenidos impartidos de los temas 1 al 4. Los estudiantes que aprueben el parcial liberarán los contenidos correspondientes de cara a la Convocatoria Ordinaria únicamente.

(b) Examen final en convocatoria. En este todos los estudiantes se examinarán de los contenidos de los temas 5 y 7. Además, aquellos estudiantes que no hayan superado el parcial se examinarán de los contenidos correspondientes a los temas de 1 al 4. Es decir, de toda la materia.

(c) Memorias de Proyectos de Física Computacional, que se entregarán al profesor a lo largo del curso.

En las Convocatorias Extraordinaria y Especial se emplearán los siguientes sistemas de evaluación:

(a) Examen final en convocatoria. Los estudiantes se examinarán de los contenidos de todos los temas de la asignatura. El examen estará dividido en 2 partes (la primera se corresponde con los contenidos de los Temas 1,2, 3 y 4, y la segunda con los de los Temas 5, 6 y 7.

(b) Informes de los Proyectos de Física Computacional. Serán los mismos que los propuestos durante el curso. Si el estudiante no los ha entregado al profesor en el periodo lectivo deberá entregárselos en el examen de convocatoria.

Criterios de calificación

CE1: calificación/examen de contenidos de Temas 1,2, 3 y 4.

CE2: calificación/examen de contenidos de Temas 5, 6 y 7.

CAE: $CAE=0.55*CE1+0.45*CE2$.

CIFC: calificación de los informes de los proyectos de física computacional.

La calificación, en todas las convocatorias, se obtiene como:

A) Si el estudiante cumple con CE1 y CE2 mayores o igual a 4.5 puntos (sobre 10) y, además, $CAE \geq 5$ puntos (sobre 10), entonces:

$$\text{Calificación final} = 0.8*CAE + 0.2*CIFC$$

B) Si $CAE < 5$ puntos (sobre 10), entonces:

$$\text{Calificación final} = CAE$$

C) Si $CAE \geq 5$ pero CE1 o CE2 < 4.5 puntos (sobre 10), entonces:

$$\text{Calificación final} = \text{Mínimo de } [0.8*CAE + 0.2*CIFC, 4]$$

En todos los casos, el estudiante supera la asignatura si Calificación Final ≥ 5 puntos (sobre 10).
En caso contrario suspende.

En cualquiera de las convocatorias, si el estudiante ha hecho uso de la IA en cualquiera de sus actividades, deberá indicarlo expresamente en ellas.

PLANIFICACIÓN SEMANAL

Semana 1.

Contenidos a tratar: Tema 0 y Tema 1

Horas presenciales: 3 horas AF1 y 1 AF2

Horas no presenciales: 1 horas AF5 y 5 horas AF6

Semana 2.

Contenidos a tratar: Tema 1

Horas presenciales: 3 horas AF1 y 1 AF2

Horas no presenciales: 1 horas AF5 y 5 horas AF6

Semana 3.

Contenidos a tratar: Tema 1

Horas presenciales: 3 horas AF1 y 1 hora AF2

Horas no presenciales: 1 horas AF5 y 5 horas AF6

Semana 4.

Contenidos a tratar: Tema 2

Horas presenciales: 3 horas AF1 y 1 hora AF2

Horas no presenciales: 1 horas AF5 y 5 horas AF6

Semana 5.

Contenidos a tratar: Tema 3

Horas presenciales: 3 horas AF1 y 1 hora AF2
Horas no presenciales: 1 horas AF5 y 5 horas AF6

Semana 6.

Contenidos a tratar: Tema 3
Horas presenciales: 3 horas AF1 y 1 hora AF3
Horas no presenciales: 1 horas AF5 y 5 horas AF6

Semana 7.

Contenidos a tratar: Tema 3
Horas presenciales: 3 horas AF1 y 1 hora AF3
Horas no presenciales: 1 horas AF5 y 1 horas AF6

Semana 8.

Contenidos a tratar: Tema 4
Horas presenciales: 3 horas AF1 y 1 hora AF3
Horas no presenciales: 1 horas AF5 y 1 horas AF6

Semana 9.

Contenidos a tratar: Tema 4
Horas presenciales: 3 horas AF1 y 1 hora AF3
Horas no presenciales: 1 horas AF5 y 5 horas AF6

Semana 10. (Examen del Primer Parcial)

Contenidos a tratar: Tema 5
Horas presenciales: 3 horas AF1 y 1 hora AF3
Horas no presenciales: 1 horas AF5 y 5 horas AF6

Semana 11.

Contenidos a tratar: Tema 5
Horas presenciales: 3 horas AF1 y 1 horas AF2
Horas no presenciales: 1 horas AF5 y 5 horas AF6

Semana 12.

Contenidos a tratar: Tema 5 y Tema 6
Horas presenciales: 3 horas AF1 y 1 horas AF2
Horas no presenciales: 2 horas AF5 y 4 horas AF6

Semana 13.

Contenidos a tratar: Tema 6
Horas presenciales: 1 horas AF1, 1 AF2 y 2 AF4
Horas no presenciales: 2 horas AF5 y 4 horas AF6

Semana 14.

Contenidos a tratar: Tema 6 y Tema 7
Horas presenciales: 1 horas AF1, 1 AF2 y 2 horas AF4
Horas no presenciales: 2 horas AF5 y 4 horas AF6

Semana 15. (Examen del Segundo Parcial)

Contenidos a tratar: Tema 7
Horas presenciales: 1 horas AF1, 1 AF2 y 2 horas AF4
Horas no presenciales: 2 horas AF5 y 4 horas AF6

PROFESORADO

Dr./Dra. Juan Miguel Gil De la Fe

(COORDINADOR)

Departamento: 257 - FÍSICA

Ámbito: 385 - Física Aplicada

Área: 385 - Física Aplicada

Despacho: FÍSICA

Teléfono: 928454509 **Correo Electrónico:** juanmiguel.gil@ulpgc.es

CV: [Información curricular del profesor](#)

BIBLIOGRAFÍA

[1 Básico] Mecánica clásica /

H. Goldstein.

Reverté,, Barcelona : (1990)

8429143068

[2 Básico] Dinámica clásica de las partículas y sistemas /

Jerry B. Marion ; [version española por Jose Vilardell Coma].

Reverté,, Barcelona : (1991)

8429140948

[3 Recomendado] Mecánica Analítica lagrangiana, hamiltoniana y sistemas dinámicos

Francisco Javier Sanz Recio

- (2019)

978-84-486-1539-0

CENTRO: 180 - Escuela de Ingeniería Informática

TITULACIÓN: 4046 - Grado en Ingeniería Física y Matemática

ASIGNATURA: 49180 - MÉTODOS MATEMÁTICOS Y SUS APLICACIONES I

CÓDIGO UNESCO: 1202-1206 **TIPO:** Obligatoria **CURSO:** 2 **SEMESTRE:** 1º semestre

CRÉDITOS ECTS: 6 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 6 **INGLÉS:** 0

Enlace a la MEMORIA DE VERIFICACIÓN

<https://www2.ulpgc.es/plan-estudio/4046/40/verificacion/4>

REQUISITOS PREVIOS RESPECTO A ASIGNATURAS DE LA TITULACIÓN

- Álgebra Lineal
- Fundamentos de Matemáticas I
- Fundamentos de Matemáticas II

Motivos del cambio en CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO:

Modificar ligeramente el tema de la práctica de la semana 13

CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

Los contenidos recogidos en la memoria de verificación son los siguientes:

- Introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias
- Métodos cualitativos para EDOs autónomas de primer orden
- Resolución analítica de EDOs de primer orden
- Resolución analítica de EDOs de orden superior
- Transformada de Laplace y método de series de potencias
- Resolución analítica de sistemas lineales de EDOs de primer orden
- Métodos numéricos de resolución de EDOs
- Métodos cualitativos para sistemas lineales y EDOs de orden superior
- Métodos cualitativos para sistemas no-lineales

En la asignatura, dichos contenidos se repartirán en el siguiente temario:

Parte 1: EDOs de primer orden

Tema 1: Introducción [1, 2, 3, 5, 7]

- Motivación
- Definición de las Ecuaciones Diferenciales
- Clasificación de las Ecuaciones Diferenciales
- Resolución analítica, análisis cualitativo y métodos numéricos: ¿qué son?

Tema 2: Técnicas básicas de resolución analítica de EDOs de primer orden. [1, 2, 3, 5, 7]

- EDOs separables
- EDOs lineales: Método del factor integrante

- EDOs exactas: Método del factor integrante
 - El teorema de punto fijo para aplicaciones contractivas. [1, 2]
 - Existencia, unicidad, y dependencia de la condición inicial. [1, 2, 3]
- Tema 3: Análisis cualitativo de las EDOs de primer orden. [2, 3, 6, 7, 9]
- Motivación
 - Puntos singulares y su clasificación
 - Diagrama de fase para EDOs autónomas
 - Campos de pendientes
 - Puntos de bifurcación
 - Existencia y Lipschitzianidad local del flujo.

Tema 4: Método de Euler

- Motivación
- Método de Euler explícito
- Error de truncamiento local
- Error de truncamiento global
- Convergencia del método de Euler
- El método de Euler y el teorema de Peano.
- Método de Euler implícito y Crank-Nicolson

Parte 2: EDOs de orden superior y sistemas.

Tema 5: Técnicas de resolución analítica de EDOs lineales de orden superior con coeficientes constantes. [1, 2, 3, 5, 7]

- EDOs homogéneas
- EDOs no homogéneas

Tema 6: Sistemas lineales de EDOs

- Resolución analítica: autovectores y autovalores
- La exponencial de una matriz

Tema 7: Análisis cualitativo para sistemas lineales de EDOs. [2, 3, 5, 6, 7]

- Puntos singulares
- Plano de fase para sistemas 2x2
- Estabilidad

Tema 8: Análisis cualitativo de sistemas no lineales de EDOs. [2, 3, 5, 6, 7]

- Isoclinas cero
- Linealización

Tema 9: Método de series de potencias y transformada de Laplace [3, 5, 7]

- Método de series de potencias
- Método de Frobenius
- Transformada de Laplace [3, 5, 7]
- Término independiente discontinuo y la función delta de Dirac.

Parte 3: Métodos numéricos para la resolución de EDOs

Tema 10: Métodos lineales multipaso. [4]

- Métodos Adams
- Orden y convergencia

Tema 11: Métodos Runge-Kutta. [4]

- Integración numérica
- Métodos Runge-Kutta explícitos
- Orden y convergencia
- Tablas de Butcher

Tema 12: Métodos de integración geométrica. [4, 8]

- Motivación
- Conservación de invariantes
- Métodos simplécticos

Las prácticas de la asignatura se organizarán de la siguiente manera:

- Práctica semana 3: Resolución analítica y análisis cualitativo de EDOs de primer orden. Ejemplos físicos
- Práctica semana 5: Método de Euler para EDOs de primer orden. Ejemplos físicos.
- Práctica semana 7: Resolución analítica de EDOs de orden superior. Ejemplos físicos
- Práctica semana 9: Análisis cualitativo de sistemas lineales y no lineales. Ejemplos físicos
- Práctica semana 11: Métodos de series de potencias
- Práctica semana 13: Transformada de Laplace
- Práctica semana 14: Práctica de informática, métodos numéricos. Ejemplos físicos.
- Práctica semana 15: Práctica de informática, métodos numéricos. Ejemplos físicos.

Motivos del cambio en EVALUACIÓN::

Criterios y sistemas de evaluación

Eliminar los ejercicios no presenciales
Criterios de calificación

Eliminar los ejercicios no presenciales. ____Añadir criterios de ausencias justificadas a las prácticas

EVALUACIÓN:

Criterios y sistemas de evaluación

Las fuentes de evaluación que se usarán son las que se detallan a continuación:

FE1: Exámenes presenciales. En la corrección de estas, se considerará:

- (a) la capacidad del alumno para razonar el procedimiento seguido para la resolución de las cuestiones y los problemas planteados, así como las hipótesis necesarias.
- (b) La capacidad de demostrar los teoremas matemáticos requeridos.
- (c) La capacidad de expresar correctamente el resultado final obtenido en los problemas.
- (d) El orden y la claridad en la resolución de las cuestiones y problemas.

FE2: Trabajos. Durante el curso se pedirán trabajos largos a realizar en casa. En la corrección se considerará:

- (a) El razonamiento y la claridad de las ideas expuestas.
- (b) La precisión en el lenguaje y en el uso de los términos.
- (c) La capacidad de expresar correctamente el resultado final obtenido en los problemas.

FE3: Informes de las prácticas de aula y de informática. Durante el curso se realizarán 6 prácticas de aula y 2 de informática. Al final de cada práctica, se pedirá que entreguen un pequeño informe de la práctica.

La corrección de los informes considerará:

- (a) La exposición de las hipótesis y los pasos a seguir.
- (b) La precisión en el lenguaje y en el uso de los términos.
- (d) La corrección en las respuestas y la capacidad de expresar correctamente el resultado final.
- (e) En las prácticas de informática, el resultado correcto de la ejecución del código y la claridad del mismo.

En la Convocatoria Ordinaria se emplearán los siguientes sistemas de evaluación:

FE1: Se realizará un único examen de convocatoria.

FE2: Se realizará 1 trabajo de curso.

FE3: Informes de las prácticas de aula y de informática realizadas durante el curso.

En el curso se realizarán 6 prácticas de aula y 2 de informática.

En las Convocatorias Extraordinaria y Especial, se emplearán los siguientes sistemas de evaluación:

FE1: Examen de Convocatoria.

FE2: Se realizará 1 trabajo nuevo para dicha convocatoria.

Solo hará falta realizar aquellos trabajos suspendidos en la Convocatoria Ordinaria.

FE3: No se realizará ninguna práctica de aula/informática.

Las notas serán las correspondientes a la Convocatoria Ordinaria.

Si el estudiante ha hecho uso de la IA en cualquiera de sus actividades, deberá indicarlo expresamente en ellas.

Criterios de calificación

Convocatoria ordinaria:

60% FE1 (Exámenes presenciales)

10% FE2 (Trabajos)

30% FE3 (Prácticas de aula e informática)

Para aprobar la asignatura se debe sacar al menos un 5 tanto en el examen de convocatoria como en los trabajos. En caso contrario, la nota de la asignatura será la nota mínima entre un cuatro y la nota media ponderada.

Se calificará con un "No Presentado" si se cumple al menos una de las condiciones siguientes:

- No haberse presentado al examen de convocatoria (FE1).
- No haber presentado todos los trabajos propuestos (FE2).

La nota de los trabajos (FE2) se calculará como la media aritmética de todas las actividades propuestas solo en el caso que se hayan entregado todas. Si no se han entregado todas, la nota de esta parte será "No Presentado".

La nota de las prácticas (FE3) se calculará como la media aritmética de todas las actividades propuestas solo en el caso que se hayan entregado al menos el 75% de las prácticas propuestas. Si no es así, la nota de esta parte será 0.

Las ausencias a las prácticas se deberán justificar en el plazo de 7 días naturales. En caso de justificarse, se consensuará un día y hora para la recuperación de la práctica. Una ausencia no justificada en una práctica tendrá una calificación de 0.

Convocatorias extraordinaria y especial:

80% FE1 (Examen de convocatoria)

10% FE3 (Trabajos)

10% FE4 (Prácticas de aula e informática)

Para aprobar la asignatura se debe sacar al menos un 5 tanto en el examen de convocatoria como en los trabajos. En caso contrario, la nota de la asignatura será la nota mínima entre un cuatro y la nota media ponderada.

Se calificará con un "No Presentado" si se cumple al menos una de las condiciones siguientes:

- No haberse presentado al examen de convocatoria (FE1).
- No haber presentado todos los trabajos propuestos (FE3).

En el caso de que la nota media de los trabajos de la convocatoria ordinaria (FE3) sea menor que cinco se deberán realizar los trabajos específicos para la convocatoria extraordinaria o especial. En caso contrario, se mantendrá la nota de esta parte.

En las dos convocatorias (Extraordinaria y Especial), las calificación de las prácticas de aula/informática (FE4) será la correspondiente a la convocatoria ordinaria.

PLANIFICACIÓN SEMANAL

Semana	Presencial	No presencial	Temas
Semana 1:	Teoría: 4h	6 horas	1, 2
Semana 2:	Teoría: 4h	6 horas	2, 3
Semana 3:	Teoría: 2h Prácticas de Aula: 2h	6 horas	3, 4
Semana 4:	Teoría: 4h	6 horas	4, 5
Semana 5:	Teoría: 2h Prácticas de Aula: 2h	6 horas	5
Semana 6:	Teoría: 4h	6 horas	6, 7
Semana 7:	Teoría: 2h Prácticas de Aula: 2h	6 horas	7, 8
Semana 8:	Teoría: 4h	6 horas	9
Semana 9:	Teoría: 2h Prácticas de Aula: 2h	6 horas	9
Semana 10:	Teoría: 4h	6 horas	9
Semana 11:	Teoría: 2h Prácticas de Aula: 2h	6 horas	10
Semana 12:	Teoría: 4h	6 horas	10
Semana 13:	Teoría: 2h Prácticas de Aula: 2h	6 horas	11
Semana 14:	Teoría: 2h Prácticas de Informática: 2h	6 horas	11, 12
Semana 15:	Teoría: 2h Prácticas de Informática: 2h	6 horas	12

PROFESORADO

Dr./Dra. Albert Oliver Serra

(COORDINADOR)

Departamento: 275 - MATEMÁTICAS

Ámbito: 595 - Matemática Aplicada

Área: 595 - Matemática Aplicada

Despacho: MATEMÁTICAS

Teléfono: 928458820 **Correo Electrónico:** albert.oliver@ulpgc.es

CV: [Información curricular del profesor](#)

BIBLIOGRAFÍA

[1 Básico] A first course in the numerical analysis of differential equations /

Arieh Iserles.

Cambridge University Press,, Cambridge : (2009) - (2nd ed.)

978-0-521-73490-5

[2 Básico] Ordinary Differential Equations and Dynamical Systems

Gerald Teschl

Preliminary version of the book Ordinary Differential Equations and Dynamical Systems published by the American Mathematical Society (AMS). This preliminary version is made available with the permission of the AMS and may not be changed, edited, or reposted at any other website without explicit written permission from the author and the AMS. -

[3 Básico] The numerical analysis of ordinary differential equations: Runge-Kutta and general linear methods /

J.C. Butcher.

J. Wiley,, Chichester ; New York : (1987)

0471910465 6760 US

[4 Básico] Differential equations and their applications: an introduction to applied mathematics /

Martin Braun.

Springer-Verlag,, New York : (1993) - (4th ed.)

0-387-97894-1 (Observaciones: Acceso ULPGC version electronica:

<https://doi-org.bibproxy.ulpgc.es/10.1007/978-1-4612-4360-1>)

[5 Básico] Nonlinear dynamics and chaos: with applications to physics, biology, chemistry, and engineering /

Steven H. Strogatz.

Perseus books,, Cambridge, Massachusetts : (2001)

0-7382-0453-6

[6 Básico] Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera /

William E. Boyce, Richard C. DiPrima.

Limusa,, México [etc.] : (2010) - (5ª ed.)

9786070501517

[7 Recomendado] Geometric Numerical Integration. Structure-Preserving Algorithms for Ordinary Differential Equations

Ernst Hairer, Gerhard Wanner, Christian Lubich

Springer Berlin, Heidelberg - (2)

978-3-540-30666-5 (Observaciones: Acceso ULPGC version electronica:

<https://doi-org.bibproxy.ulpgc.es/10.1007/3-540-30666-8>)

[8 Recomendado] A first course in differential equations /

J. David Logan.

Springer,, Cham ... [etc.] : (2015) - (3th ed.)

9783319178516

[9 Recomendado] Differential equations: a dynamical systems approach /

John H. Hubbard, Beverly H. West.

Springer-Verlag,, New York : (1991)

0387972862 set

[10 Recomendado] Ecuaciones diferenciales ordinarias /

L. S. Pontriaguin , Luis Bravo Gala.

Rubiños,, Madrid : (1995)

8480410752

[11 Recomendado] Ecuaciones diferenciales ordinarias: teoría de estabilidad y control /

M. de Guzman.

Alhambra,, Madrid : (1975)

8420515787

[12 Recomendado] Geometrical methods in the theory of ordinary differential equations /

V. I. Arnold.

Springer -Verlag,, New York : (1988) - (2nd ed.)

3-540-96649-8

CENTRO: 180 - Escuela de Ingeniería Informática

TITULACIÓN: 4046 - Grado en Ingeniería Física y Matemática

ASIGNATURA: 49181 - TERMODINÁMICA

CÓDIGO UNESCO: 2213 **TIPO:** Obligatoria **CURSO:** 2 **SEMESTRE:** 1º semestre

CRÉDITOS ECTS: 6 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 6 **INGLÉS:**

Enlace a la MEMORIA DE VERIFICACIÓN

<https://www2.ulpgc.es/plan-estudio/4046/40/verificacion/4>

REQUISITOS PREVIOS RESPECTO A ASIGNATURAS DE LA TITULACIÓN

Fundamentos de Física I
Fundamentos de Física II
Física Experimental y Computacional I
Métodos Numéricos en Física

CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

Según la memoria de verificación del título se deben impartir los siguientes contenidos:

- .-Conceptos previos: primer y segundo principio
- .- Entropía, teorema de Clausius entropía de un sistema cerrado, energía interna y entropía de un sistema abierto.
- .- Sistemas abiertos y condiciones generales de equilibrio
- .- Potenciales termodinámicos
- .- Sistemas expansivos pluricomponentes
- .- Transiciones de fase y puntos críticos
- .- Tercer principio
- .- Termodinámica de la radiación, conducción del calor y procesos irreversibles

Por lo tanto, se plantean 10 temas para impartir dichos contenidos y entre corchetes se recomienda la bibliografía para esos temas:

TEMA 1: REPASO CONCEPTOS PREVIOS. Definiciones básicas. Primer principio de la Termodinámica. Energía Interna. Calor. Temperatura empírica. Herramientas matemáticas. [2], [3],[4],[6]

TEMA 2: SEGUNDO PRINCIPIO. Máquinas térmicas. Enunciados del Segundo Principio de la Termodinámica. Procesos reversibles e irreversibles. Teorema de Carnot. Temperatura termodinámica.[2], [3],[4],[6]

TEMA 3: ENTROPÍA. Teorema de Clausius. Entropía de un sistema cerrado. Energía interna y entropía de un sistema

abierto. Variación de entropía en procesos adiabáticos y no adiabáticos. Expresión diferencial de la energía interna y la entropía para un sistema homogéneo.[2], [3],[4],[6]

TEMA 4: SISTEMAS ABIERTOS Y CONDICIONES GENERALES DE EQUILIBRIO.

Principio de entropía máxima:

Enunciado, aplicación al equilibrio térmico y al equilibrio térmico y mecánico. Principio de energía interna mínima:

Equivalencia con el principio de entropía máxima, aplicación al equilibrio térmico. Equilibrio térmico y mecánico. Equilibrio respecto del intercambio de materia.[1],[2],[4],[6]

TEMA 5: POTENCIALES TERMODINÁMICOS. Ecuación Fundamental. Transformadas de Legendre . Función de Helmholtz. Entalpía. Función de Gibbs. Principios de extremo de los potenciales termodinámicos. Relaciones de Maxwell. Relaciones entre los potenciales termodinámicos. Relaciones de Gibbs Helmholtz.[1],[2],[4],[6]

TEMA 6. SISTEMAS EXPANSIVOS PLURICOMPONENTES. Gases y Mezclas de gases. Ciclos de gas ideal.[1],[2],[4],[6]

TEMA 7: TRANSICIONES DE FASE Y PUNTOS CRITICOS. Diagrama de fases para una sustancia pura. Punto crítico.

Ecuación de Clapeyron. Diagrama de fases del helio. Superfluidez. Superconductividad. Ciclos de vapor y refrigeración. Equilibrio de fases en sistemas pluricomponentes.[1],[2],[4],[6]

TEMA 8: TERCER PRINCIPIO. Calor de reacción y afinidad química. Ley de Hess. Enunciado del Tercer principio.

Consecuencias del Tercer Principio. Principio de inaccesibilidad del cero absoluto.[1],[2],[4],[6]

TEMA 9 : TERMODINÁMICA DE LA RADIACIÓN, CONDUCCIÓN DEL CALOR Y PROCESOS IRREVERSIBLES.

Introducción. Radiación en el interior de una cavidad. Calor transmitido por radiación. Ley de Stefan-Boltzmann. Estudio termodinámico de la radiación del cuerpo negro. Conducción del calor. Ley de Fourier. [1],[2],[4],[6]

TEMA 10: APLICACIONES DE LA TERMODINÁMICA A LA ATMÓSFERA. Composición de la atmósfera. Equilibrio radiativo. Balance de energía.Termodinámica del aire seco.Termodinámica del aire húmedo.[5]

Prácticas de laboratorio:

PL1 :Potenciales Termodinámicos: Se realizará ejercicios computacionales utilizando los principios de extremo de los potenciales termodinámicos, las relaciones de Maxwell y las relaciones entre los potenciales termodinámicos

PL2: La Ecuación de Estado del Agua del Mar: TEOS10. Utilizando datos observacionales de campañas oceanográficas y la ecuación TEOS10, se determinaran diferentes variables termodinámicas.

Motivos del cambio en EVALUACIÓN::

Criterios y sistemas de evaluación

presentación oral de los trabajos

Criterios de calificación

EVALUACIÓN:

Criterios y sistemas de evaluación

Criterios de evaluación

Las fuentes de evaluación que se usarán son las que se detallan a continuación:

FE1. Realización de exámenes o pruebas escritas que incluirán tanto cuestiones teóricas como problemas prácticos. En la corrección de estas, por parte del profesor se considerará: (a) la capacidad del alumno para explicar el procedimiento seguido para la resolución de las cuestiones y los problemas planteados, así como las hipótesis necesarias para ello. (b) La capacidad de expresar correctamente el resultado final obtenido en los problemas y el uso de las unidades correctas. (c) La capacidad de exponer con orden y la claridad la resolución de las cuestiones y problemas.

(Competencias CB1, CB2, CB3, CB5, CG1, CG3, CE2, CE3)

FE2. Realización de ejercicios (problemas prácticos) no presenciales. En la corrección de estos, por parte del profesor se considerará: (a) la capacidad del estudiante para explicar el procedimiento seguido para la resolución los problemas planteados, así como las hipótesis necesarias para ello.(b) La capacidad de expresar correctamente el resultado final obtenido y el uso de las unidades correctas. (c) La capacidad de exponer con orden y la claridad su resolución.

(Competencias CB1, CB2, CB3, CB5, CG1, CG3, CE2, CE3. CE15)

FE3. Realización de trabajos no presenciales (serán realizados en grupos de dos o tres estudiantes) que consistirán en temas relacionados con las clases presenciales. En la corrección de estos, por parte del profesor se considerará la realización correcta del trabajo, así como la redacción apropiada del pequeño informe que se debe presentar, en donde se incluyan los objetivos que se pretenden alcanzar y las hipótesis realizadas en el desarrollo del trabajo. Además hay que entregar la presentación del trabajo y realizar una presentación oral grabada de no más de 10 minutos y colgarla en el campus virtual para su evaluación,

(Competencias CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG3, CG5, CT1, CT2, CE2, CE3, CE4, CE15)

En la Convocatoria Ordinaria se emplearán los siguientes sistemas de evaluación:

(a) Exámenes parciales que liberan materia. Se realizarán dos exámenes parciales. El primero de ellos se corresponderá con los contenidos desde el tema 1 al tema 5. El segundo parcial se corresponderá con los contenidos desde el tema 6 al tema 10 y se realizaría en la fecha de la convocatoria ordinaria.

(b) Examen final de la convocatoria los estudiantes podrán presentarse sólo al examen parcial que no hayan superado o a toda la asignatura si fuera el caso.

(c) Sesiones académicas de interacción que consisten en la resolución de problemas de forma presencial con la guía del profesor para ir resolviendo sus dudas.

d) Prácticas de laboratorio con la entrega del informe correspondiente.

(e) Tareas que consisten en ejercicios no presenciales que se entregarán en la plataforma virtual durante el curso.

(f) Trabajos no presenciales, que se entregarán en la plataforma virtual de la asignatura a lo largo del curso, tanto el informe como la presentación y el vídeo de la presentación oral de no más de 10 minutos.

En las Convocatorias Extraordinaria y Especial se emplearán los siguientes sistemas de evaluación:

(a) Examen de la convocatoria. Los estudiantes se examinarán de todos los contenidos de la asignatura, desde el tema 1 al tema 10.

(b) Sesiones Académicas de Interacción y prácticas de laboratorio. El estudiante debe entregar los informes correspondientes si no los ha realizado durante el curso.

(c) Trabajos no presenciales, que se entregarán en la plataforma virtual de la asignatura a lo largo del curso.

Criterios de calificación

CALIFICACIÓN DE LAS TAREAS (NTA):

Se evaluarán las tareas entregadas durante el curso. Si alguna de las tareas no se entrega tendrá nota cero. Finalmente se realizará la media de las notas obtenidas en las tareas sobre 10.

CALIFICACIÓN DEL TRABAJO (NTR):

Se evaluará el trabajo entregado sobre 10.

CALIFICACIÓN DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO (NPL):

*La falta de asistencia a alguna práctica de laboratorio o la falta de participación durante alguna de las sesiones haría que el alumno obtuviese la calificación global de prácticas de laboratorio: NPL = 0, con el consiguiente No Apto en prácticas de Laboratorio.

* En la evaluación de las prácticas de laboratorio se considerará el trabajo realizado, así como el informe entregado al final de cada práctica. Se puntuará sobre 10 puntos.

* La nota de Prácticas de laboratorio, en aquellos alumnos que las han realizado todas, se obtiene de la nota media de las 2 Prácticas impartidas, que debe ser mayor o igual a 5 para considerar al alumno Apto en Prácticas de Laboratorio.

CALIFICACIÓN DE EJERCICIOS PRESENCIALES (NEP): En las sesiones académicas de interacción se realizarán ejercicios presenciales y se valorarán una vez se hayan subido al campus virtual. Estos ejercicios presenciales y su calificación se encuentran descritos en la memoria de verificación del título para la asignatura.

CRITERIOS EN LA CONVOCATORIA ORDINARIA:

*Sólo pueden hacer uso de esta convocatoria:

1) Los estudiantes con las prácticas de laboratorio aptas ($NPL \geq 5$).

2) Cualesquiera otros estudiantes a los que el Reglamento de Evaluación permita solicitar adaptaciones del proyecto docente ante la CAD (artículo 6), o cambio de fechas de pruebas o entregas (artículo 26) y hayan cumplido con las adaptaciones o nuevas fechas comunicadas.

*Calificación Final en la Convocatoria Ordinaria (CF-O)

- Alumnos presentados a Convocatoria con $NPL < 5$ CF-O = SUSPENSO (0)

- Alumnos presentados a Convocatoria Ordinaria con $NPL \geq 5$

La nota del examen (EX) se puede obtener a partir de la nota media de los parciales, siempre que obtenga una nota mínima de 4 sobre 10 en cada parcial. Si no se alcanzase esta nota mínima, la nota del examen será la menor de la de los 2 parciales.

**Si la nota en el examen de convocatoria (EX) es mayor o igual a 4 sobre 10:

$$CF-O = EX * 0.7 + NPL * 0.1 + NTA * 0.05 + NPE * 0.05 + NTR * 0.1;$$

**Si la nota en el examen de convocatoria (EX) es menor que 4 sobre 10:

$$CF-O = EX$$

** Se considera no presentado en esta convocatoria a aquellos estudiantes que no han realizado ningún parcial o no se presenten al examen de la convocatoria.

CRITERIOS EN LA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA Y ESPECIAL, donde EX es el examen de convocatoria:

* Los alumnos con $NPL < 5$ que se hayan presentado a esta convocatoria deben realizar un Examen de Prácticas, válido únicamente para la convocatoria en cuestión. Este examen de prácticas y la nota conseguida en él será parte del porcentaje de la parte exámenes y ejercicios presenciales.

* La calificación Final de los alumnos presentados en la Convocatoria Extraordinaria o Especial (CF-X) será:

- Alumnos con $NPL < 5$ que suspenden o no realizan el examen de prácticas CF-X=SUSPENSO (0)

- Alumnos con $NPL < 5$ y que realizan el examen de prácticas de la convocatoria y el examen de la convocatoria:

$$CF-X = 0,8 * EX + NPL * 0,1 + NTR * 0,1$$

- Alumnos con $NPL \geq 5$ (ya no se guardan los parciales)

$$CF-X = 0,8 * EX + NPL * 0,1 + NTR * 0,1$$

** Se considera no presentado en esta convocatoria a aquellos estudiantes que no se presenten al examen de la convocatoria.

PLANIFICACIÓN SEMANAL

T: Clase Teoría y problemas (3 horas/semana de forma general hasta cumplir las horas del verifca)

PL: prácticas Laboratorio (2 sesiones de 2 horas)

SA: sesión académica de interacción (15 horas en 11 semanas)

P1, P2: Exámenes Parciales (2 sesiones. 4 horas entre las dos)

TA, TR: tareas y trabajos

Semana 1: TEMA 1: REPASO CONCEPTOS PREVIOS. SA1

Actividades Teoría (h): 3

Actividades Sesiones Académicas de Interacción (h): 1

Actividades Prácticas de Laboratorio (h): 0

Actividades y trabajo no presencial (h): 4

Semana 2: TEMA 2: SEGUNDO PRINCIPIO. SA2

Actividades Teoría (h): 3

Actividades Sesiones Académicas de Interacción (h): 1

Actividades Prácticas de Laboratorio (h): 0

Actividades y trabajo no presencial (h): 4

Semana 3: TEMA 3: ENTROPÍA. TA1. SA3.

Actividades Teoría (h): 2

Actividades Sesiones Académicas de Interacción (h): 2

Actividades Prácticas de Laboratorio (h): 0

Actividades y trabajo no presencial (h): 4

Semana 4: TEMA 4: SISTEMAS ABIERTOS Y CONDICIONES GENERALES DE EQUILIBRIO. SA4.

Actividades Teoría (h): 2

Actividades Sesiones Académicas de Interacción (h): 2

Actividades Prácticas de Laboratorio (h): 0

Actividades y trabajo no presencial (h): 4

Semana 5: TEMA 4: SISTEMAS ABIERTOS Y CONDICIONES GENERALES DE EQUILIBRIO. SA5.

Actividades Teoría (h): 2

Actividades Sesiones Académicas de Interacción (h): 2

Actividades Prácticas de Laboratorio (h): 0

Actividades y trabajo no presencial (h): 6

Semana 6: TEMA 5: POTENCIALES TERMODINÁMICOS. SA6.

Actividades Teoría (h): 3

Actividades Sesiones Académicas de Interacción (h): 1

Actividades Prácticas de Laboratorio (h): 0

Actividades y trabajo no presencial (h): 6

Semana 7: TEMA 5: POTENCIALES TERMODINÁMICOS. TA2. SA7.

Actividades Teoría (h): 3

Actividades Sesiones Académicas de Interacción (h): 1

Actividades Prácticas de Laboratorio (h): 0

Actividades y trabajo no presencial (h): 6

Semana 8: TEMA 6. SISTEMAS EXPANSIVOS PLURICOMPONENTES. SA8.

Actividades Teoría (h): 3

Actividades Sesiones Académicas de Interacción (h): 1

Actividades Prácticas de Laboratorio (h): 0

Actividades y trabajo no presencial (h): 6

Semana 9: Examen Parcial P1. TEMA 6. SISTEMAS EXPANSIVOS PLURICOMPONENTES. SA9.

Actividades Teoría (h): 3 (2 h para el examen parcial P1)
Actividades Sesiones Académicas de Interacción (h): 1
Actividades Prácticas de Laboratorio (h): 0
Actividades y trabajo no presencial (h): 6

Semana 10: TEMA 7: TRANSICIONES DE FASE Y PUNTOS CRITICOS. SA10. TA3

Actividades Teoría (h): 3
Actividades Sesiones Académicas de Interacción (h): 1
Actividades Prácticas de Laboratorio (h): 0
Actividades y trabajo no presencial (h): 6

Semana 11: TEMA 8: TERCER PRINCIPIO. SA11

Actividades Teoría (h): 2
Actividades Sesiones Académicas de Interacción (h): 2
Actividades Prácticas de Laboratorio (h): 0
Actividades y trabajo no presencial (h): 6

Semana 12: TEMA 9 : TERMODINÁMICA DE LA RADIACIÓN, CONDUCCIÓN DEL CALOR Y PROCESOS IRREVERSIBLES.

Actividades Teoría (h): 3
Actividades Sesiones Académicas de Interacción (h): 0
Actividades Prácticas de Laboratorio (h): 0
Actividades y trabajo no presencial (h): 6

Semana 13: TEMA 9 : TERMODINÁMICA DE LA RADIACIÓN, CONDUCCIÓN DEL CALOR Y PROCESOS IRREVERSIBLES.

Actividades Teoría (h): 3
Actividades Sesiones Académicas de Interacción (h): 0
Actividades Prácticas de Laboratorio (h):
Actividades y trabajo no presencial (h): 6

Semana 14: TEMA 10: APLICACIÓN DE LA TERMODINÁMICA A LA ATMÓSFERA. PL1.

Actividades Teoría (h): 3
Actividades Sesiones Académicas de Interacción (h): 0
Actividades Prácticas de Laboratorio (h): 2 (2 horas cada grupo)
Actividades y trabajo no presencial (h): 6

Semana 15: TEMA 10: APLICACIÓN DE LA TERMODINÁMICA A LA ATMÓSFERA. PL2.TA4. Examen P2.

Actividades Teoría (h): 3 (2 horas para el examen parcial).
Actividades Sesiones Académicas de Interacción (h): 0
Actividades Prácticas de Laboratorio (h): 2 (2 horas cada grupo).
Actividades y trabajo no presencial (h): 6

Semanas 16-20: Estudio autónomo (preparación de evaluaciones). Actividades y trabajo no presencial (h): 8

Es importante tener horas no presenciales entre las semanas 16 y semana 20 para que el estudiante pueda estudiar para prepararse la convocatoria y se han dejado 8 horas una vez terminado las 15 semanas.

Resumen de horas totales:

Actividades Teoría (h)+ Primer examen parcial: 41
Actividades Sesiones Académicas de Interacción (h): 15

Actividades Prácticas de Laboratorio (h): 4
Actividades y trabajo no presencial (h): 90

PROFESORADO

Dr./Dra. Ángel Rodríguez Santana (COORDINADOR)

Departamento: 257 - FÍSICA

Ámbito: 398 - Física de la Tierra

Área: 398 - Física de la Tierra

Despacho: FÍSICA

Teléfono: 928454517 **Correo Electrónico:** angel.santana@ulpgc.es

CV: [Información curricular del profesor](#)

Dr./Dra. Luis Cesáreo Cana Cascallar

Departamento: 257 - FÍSICA

Ámbito: 385 - Física Aplicada

Área: 385 - Física Aplicada

Despacho: FÍSICA

Teléfono: 928454523 **Correo Electrónico:** luis.cana@ulpgc.es

CV: [Información curricular del profesor](#)

BIBLIOGRAFÍA

[1 Básico] Termodinámica: Introducción a las teorías físicas de la termostática del equilibrio y de la termodinámica irreversible /

Herbert B. Callen... ; [traducción del inglés, Manuel Zamora Carranza...].

Edit. AC., Madrid : (1985)

8472880427

[2 Básico] Curso de termodinámica /

J. Aguilar Peris.

Alhambra,, Madrid : (1981)

842050842X

[3 Básico] Thermal physics of the atmosphere /

Maarten H.P. Ambaum.

Wiley,, Hoboken, NJ : (2010)

978-0-470-74515-1

[4 Básico] Calor y termodinámica /

Mark W. Zemansky ; traducción del inglés

por Albino Yusta Almarza.

Aguilar,, Madrid : (1973)

840320163X

[5 Básico] Calor y termodinámica /

Mark W. Zemansky, Richard H. Dittman.

McGraw-Hill,, México : (1985) - (6ª ed.)

8485240855

[6 Recomendado] Termodinámica de los procesos irreversibles /

S. R. de Groot ; traducido por Aguilar Peris.

Alhambra,, Madrid : (1968)

8420501417

CENTRO: 180 - Escuela de Ingeniería Informática

TITULACIÓN: 4046 - Grado en Ingeniería Física y Matemática

ASIGNATURA: 49182 - ANÁLISIS MATEMÁTICO II

CÓDIGO UNESCO: **TIPO:** Obligatoria **CURSO:** 2 **SEMESTRE:** 2º semestre

CRÉDITOS ECTS: 6 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 6 **INGLÉS:** 0

Enlace a la MEMORIA DE VERIFICACIÓN

<https://www.eii.ulpgc.es/sites/default/files/2024-06/20240614%20Grado%20en%20Ingenier%C3%ADa%20F%C3%ADsica%20y%20Matem%C3%A1tica.pdf>

REQUISITOS PREVIOS RESPECTO A ASIGNATURAS DE LA TITULACIÓN

Fundamentos de Matemáticas I y Fundamentos de Matemáticas II

CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

Tema 1: Sucesiones y series de funciones

- Continuidad uniforme y puntual
 - El test M-Weierstrass
 - Integración y diferenciación de series
 - Teorema de Stone-Weierstrass
 - Teorema de punto fijo
- Bibliografía[3]

Tema 2: Integración en \mathbb{R}^n

- Introducción
 - Teorema de Darboux
 - Condición de Riemann
 - Teorema de Lebesgue
 - Propiedades de la integral
- Bibliografía[1,2,3]

Tema 3: Integrales iteradas

- Teorema de Fubini:
- Teorema del cambio de variable
 - Coordenadas polares, elípticas, esféricas, cilíndricas
 - Medida de Lebesgue en el espacio Euclídeo
- Bibliografía[1,2,3]

Tema 4: Integrales sobre curvas y superficies

- Integrales de línea
- Superficies parametrizadas
- Área de superficie

-Integrales de funciones escalares y vectoriales sobre superficies
Bibliografía[1,2]

Tema 5: Integración de análisis vectorial

-Rotacional y divergencia

-Campos conservativos

-Teorema de Green

-Teorema de Stokes

-Teorema de Gauss

Bibliografía[1,2]

Motivos del cambio en EVALUACIÓN::

Criterios y sistemas de evaluación

Actualización

Criterios de calificación

Actualización

EVALUACIÓN:

Criterios y sistemas de evaluación

Criterios de evaluación:

Se valorarán fundamentalmente los siguientes aspectos:

-Exposición clara y detallada del problema o ejercicio, señalándose los principios teóricos en los que se basa.

-Uso correcto de la sintaxis del lenguaje matemático.

-Manejo adecuado de los cálculos algebraicos y numéricos pertinentes.

-Corrección del resultado final.

-Presentación correcta.

-Cuidado en el uso del lenguaje, gramática y ortografía.

Las fuentes para la evaluación serán:

FE1. Realización de exámenes o pruebas escritas que incluirán tanto cuestiones teóricas como problemas prácticos. Competencias evaluadas: CB1, CB2, CG2, CG3. CT1, CE7, CE8. Actividades formativas relacionadas: AF1, AF2 y AF5.

FE2. Realización de trabajos, individuales o en grupo, donde el estudiante demuestre su autonomía de estudio y capacidad de transmitir los contenidos adquiridos. Competencias evaluadas: CB1, CB2, CG2, CG3. CT1, CE7, CE8. Actividades formativas relacionadas: AF1, AF2, AF3, AF4 y AF5.

Para la evaluación continua:

Los sistemas de evaluación será el mismo para todas las convocatorias (ordinaria, extraordinaria y especial), y consistirá en:

- Examen con una ponderación del 95% sobre la nota final.

- Trabajos individuales o en grupo con una ponderación del 5% sobre la nota final.

Para Evaluación no continua:

El sistema de evaluación no continua se contempla solo para casos excepcionales (recogidos en el correspondiente reglamento de evaluación de la ULPGC) y, en este caso, se basa en:

1. Prueba final que constará de un examen escrito del contenido completo de la materia, con una ponderación del 95% sobre la nota final.
2. Defensa/Entrega de ejercicios prácticos adicionales, con una ponderación del 5% sobre la nota final.

Para la evaluación continua:

Los sistemas de evaluación será el mismo para todas las convocatorias (ordinaria, extraordinaria y especial), y consistirá en:

- Examen con una ponderación del 95% sobre la nota final.
- Trabajos individuales o en grupo con una ponderación del 5% sobre la nota final.

Para Evaluación no continua:

El sistema de evaluación no continua se contempla solo para casos excepcionales (recogidos en el correspondiente reglamento de evaluación de la ULPGC) y, en este caso, se basa en:

1. Prueba final que constará de un examen escrito del contenido completo de la materia, con una ponderación del 95% sobre la nota final.
2. Defensa/Entrega de ejercicios prácticos adicionales, con una ponderación del 5% sobre la nota final.

Criterios de calificación

Comportamiento ético: Se espera que los estudiantes tengan un comportamiento ético en todas las pruebas de evaluación, las cuales deben reflejar verazmente los conocimientos y preparación reales obtenidos por éstos. En caso que se detecten fraudes en pruebas de evaluación por parte del profesorado se procederá según lo recogido en la Sección 3 del Reglamento de la Comisión de Garantías Académicas de la Escuela de Ingeniería Informática disponible en la web del centro.

La evaluación continua sólo se aplicará a la convocatoria ordinaria : el examen supondrá un 95% de la nota final y se considerará que se ha superado si la nota obtenida es mayor o igual a 4,75 sobre 9,5.

El trabajo representa el 5% de la nota final de la asignatura y se evaluará sólo en el caso de que se haya superado el examen.

EN CASO DE NO PRESENTARSE AL EXAMEN, LA ASIGNATURA OBTENDRÁ LA CALIFICACIÓN DE NO PRESENTADO.

PARA APROBAR LA ASIGNATURA LA CALIFICACIÓN FINAL HABRÁ DE SER DE 5 PUNTOS O MÁS (SOBRE 10).

Para la evaluación no continua y convocatorias extraordinaria y especial

El sistema de evaluación no continua se contempla solo para casos excepcionales (recogidos en el correspondiente reglamento de evaluación de la ULPGC) y, en este caso, se basa en una prueba final que constará de un examen escrito y ejercicios prácticos adicionales.

En cualquiera de estas convocatorias, quien se examine deberá superar con una calificación mínima del 50% de la nota máxima las siguientes pruebas: 1. Defensa/Entrega de trabajos. La calificación de esta prueba supondrá un 5% de la calificación final. 2. Un examen escrito de contenido teórico-práctico. La calificación de esta prueba supondrá un 95% de la calificación final. Si se supera al menos el 50% de la calificación máxima de cada una de las pruebas descritas anteriormente, la nota final se obtendrá como suma de las calificaciones proporcionales obtenidas en cada una de ellas. En caso de que no se supere el 50% de la calificación máxima en alguna de las pruebas anteriores, se considerará no superada la asignatura y la calificación final será el mínimo entre 4 y la suma de todas las calificaciones obtenidas.

EN CASO DE NO PRESENTARSE AL EXAMEN, LA ASIGNATURA OBTENDRÁ LA CALIFICACIÓN DE NO PRESENTADO.

PLANIFICACIÓN SEMANAL

El curso consta de 15 de semanas. La asignatura se divide en una parte presencial (60 horas) y no presencial (90 horas). El curso consta de 5 temas.

La actividad docente presencial estará dividida en un 2/3 de clases teóricas y un 1/3 de práctica de aula.

Tema 1: Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 8 hrs. Clases Prácticas 4 horas. Semana: 1-3

Actividad no presencial (trabajo independiente) 18 hrs

Tema 2: Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 10 hrs. Clases Prácticas 4 horas. Semana: 4-7.

Actividad no presencial (trabajo independiente) 24 hrs

Tema 3: Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 6 hrs. Clases Prácticas 4 horas. Semana: 8-9.

Actividad no presencial (trabajo independiente) 12 hrs

Tema 4: Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 8 hrs. Clases Prácticas 4 horas. Semana: 10-12.

Actividad no presencial (trabajo independiente) 18 hrs

Tema 5: Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 8 hrs. Clases Prácticas 4 horas. Semana: 13-15.

Actividad no presencial (trabajo independiente) 18 hrs

PROFESORADO

Dr./Dra. Isaac Alvarez Romero

(COORDINADOR)

Departamento: 275 - MATEMÁTICAS

Ámbito: 015 - Análisis Matemático

Área: 015 - Análisis Matemático

Despacho: MATEMÁTICAS

Teléfono: **Correo Electrónico:** isaac.alvarez@ulpgc.es

CV: [Información curricular del profesor](#)

BIBLIOGRAFÍA

[1 Básico] Problemas de análisis matemático /AC,

Fernando Bombal Gordon, Luis Rodríguez Marín, Gabriel Vera Botí.

..T260:

(1987)

8472881008 t. 1 -- 8472881016 t. 2 -- 8472881024 t. 3

[2 Recomendado] Vector calculus /

Jerrold E. Marsden, Anthony J. Tromba, with the assistance of Michael Hoffman and Joanne Seitz.

W. H. Freeman,, San Francisco : (1981) - (2d ed.)

071671244X

[3 Recomendado] Elementary classical analysis. /

Jerrold E. Marsden, Michael J. Hoffman.

W. H. Freeman,, New York : (1974) - (2nd ed.)

0716721058

CENTRO: 180 - Escuela de Ingeniería Informática

TITULACIÓN: 4046 - Grado en Ingeniería Física y Matemática

ASIGNATURA: 49183 - PROBABILIDAD

CÓDIGO UNESCO: 1208 **TIPO:** Obligatoria **CURSO:** 2 **SEMESTRE:** 2º semestre

CRÉDITOS ECTS: 6 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 6 **INGLÉS:**

Enlace a la MEMORIA DE VERIFICACIÓN

<https://www2.ulpgc.es/plan-estudio/4046/40/verificacion/4>

REQUISITOS PREVIOS RESPECTO A ASIGNATURAS DE LA TITULACIÓN

Para cursar esta asignatura se precisan los siguientes conocimientos que previamente se han desarrollado en las siguientes asignaturas:

Algebra Lineal
Fundamentos de Matemáticas I
Fundamentos de Matemáticas II
Análisis Matemático I

Es necesario también manejar los conceptos básicos de combinatoria.

CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

1. Espacios de probabilidad discretos

Fenómenos determinísticos y aleatorios. Sucesos y espacios muestrales. Nociones de combinatoria. Probabilidades en espacios muestrales discretos: axiomática de la probabilidad discreta. Probabilidad condicional. Independencia estocástica. Teorema de la probabilidad total. Teorema de Bayes. Aplicaciones a la genética de poblaciones. [6 horas]

2. Espacios de probabilidad generales

Espacios muestrales generales. Sucesos y operaciones de sucesos. Concepto de σ -álgebra de sucesos y axiomática. Sucesiones de sucesos: condiciones para la existencia del límite de una sucesión de sucesos. Diferentes conceptos de probabilidad. Axiomática de la medida de probabilidad y sus propiedades. Espacios de probabilidad. Continuidad de las medidas de probabilidad. Sigma-álgebra de Borel. [10 horas]

3. Variables aleatorias y distribuciones de probabilidad

Concepto de variable aleatoria. Variables aleatorias simples. Aproximación de una variable aleatoria por una sucesión no decreciente de variables aleatorias simples. Función de distribución de probabilidad. Clasificación de variables aleatorias: discretas, singulares continuas y absolutamente continuas. Funciones de densidad de probabilidad. [10 horas]

4. Esperanzas y funciones características

Aproximación heurística al concepto de esperanza. Integración de variables aleatorias simples: propiedades de linealidad. Integración de variables aleatorias positivas. Integración de variables aleatorias generales: teorema de existencia. Esperanza de variables aleatorias. Cálculo de la esperanza a partir de la función de distribución de probabilidad. Propiedades de linealidad de la esperanza. Teorema de la convergencia monótona de Lebesgue. Teorema de la convergencia dominada de Lebesgue. Concepto de varianza y propiedades. Desigualdad de Chebyshev. Momentos de una distribución de probabilidad. Función característica. Cálculo de los momentos a través de la función característica. Distribuciones especiales discretas: binomial, Poisson, geométrica y binomial negativa. Distribuciones especiales absolutamente continuas: uniforme, exponencial, Weibull, gamma, normal y log-normal. Introducción a la simulación de variables aleatorias [12 horas]

5. Vectores aleatorios: distribuciones de probabilidad multivariante

Concepto de vector aleatorio. Distribuciones multivariantes. Covarianza y correlación. Matrices de covarianzas y correlaciones. Independencia de variables aleatorias. Relación entre independencia e incorrelación. Distribución de probabilidad normal multivariante. Función de densidad de probabilidad multivariante. Distribuciones de probabilidad condicionadas. Esperanza condicionada. Función característica de una distribución de probabilidad multivariante. Transformaciones de vectores aleatorios [12 horas]

6. Convergencias estocásticas

Recorridos aleatorios. Sucesiones generales de variables aleatorias. Convergencia casi segura. Convergencia en media cuadrática. Convergencia en probabilidad. Convergencia en distribución. Relaciones entre los modos de convergencias estocásticas. Introducción a las leyes de los grandes números. Ley débil de los grandes números de Chebyshev. Condición suficiente de Kolmogorov para la ley fuerte de los grandes números. Sumas de variables aleatorias independientes. Teoremas clásicos del límite central: teorema de Moivre-Laplace. Teorema de Lindenberg-Feller. [10 horas].

7. Simulación: Uso del lenguaje y entorno R como herramienta de simulación de variables aleatorias [10 horas].

Motivos del cambio en EVALUACIÓN::

Criterios y sistemas de evaluación

Cambio del profesor. Con la entrada de la IA se considera más adecuado que los trabajos de programación en R se realicen de forma presencial

Criterios de calificación

EVALUACIÓN:

Criterios y sistemas de evaluación

FE1. Conocimiento de los conceptos teóricos de la asignatura.

FE2. Capacidad de resolución de problemas relacionados con los contenidos teóricos.

FE3. Manejo del paquete estadístico R, fundamentalmente en los aspectos relacionados con la simulación de fenómenos aleatorios.

FE4. Tener capacidad para comprender publicaciones científicas asequibles al nivel de los alumnos.

TP. Examen teórico práctico en el que se propondrán cuestiones teóricas y problemas correspondientes al programa de la asignatura (FE1 y FE2).

PS. Examen práctico: resolución, de forma individual o por parejas, de supuestos prácticos mediante un programa de simulación de sistemas de variables aleatorias y procesos estocásticos (FE3 y FE4), desarrollado en lenguaje R.

Criterios de calificación

El criterio de calificación es uniforme en todas las convocatorias y se fundamenta en la Calificación Global. Esta calificación se calcula como la media ponderada de las puntuaciones obtenidas en el examen teórico-práctico (85%) y en el trabajo grupal (15%). Ambas puntuaciones varían entre 0 y 10. En resumen:

$$\text{CALIFICACIÓN GLOBAL} = 0.85 \cdot \text{TP} + 0.15 \cdot \text{PS}$$

La puntuación obtenida en el trabajo grupal (PS) podrá conservarse dentro de un mismo año académico.

La calificación global será la que conste en el acta académica. Esto significa que cuando dicha calificación sea igual o superior a CINCO puntos, se considerará aprobada la asignatura.

PLANIFICACIÓN SEMANAL

La temporalización semanal de las actividades formativas se distribuirá de modo uniforme a lo largo de las 15 semanas de duración de la asignatura. Por tanto, de acuerdo con la establecido en el apartado de metodología, la distribución semanal de actividades formativas será:

Actividad.	Horas semanales
Sesiones académicas de fundamentación	2
Sesiones académicas de interacción	1
Sesiones académicas de prácticas de aula	1
Actividad no presencial (estudio, trabajo autónomo y resolución de problemas):	6

La distribución de las lecciones por semana es la que sigue:

Semana	Lección
1.	1
2.	1 (continuación) y 2.
3.	2 (continuación)
4.	2 (continuación)
5.	3
6.	3 +Prácticas: introducción al paquete R y simulación de variables aleatorias.
7.	3 (continuación)
8.	3 +Prácticas: introducción al paquete R y simulación de variables aleatorias.
9.	4
10.	4 (continuación)
11.	4 (continuación) .
12.	5 +Prácticas: introducción al paquete R y simulación de variables aleatorias.
13.	5 (continuación)

14. 5 +Prácticas: introducción al paquete R y simulación de variables aleatorias.
15. 5 +Prácticas: introducción al paquete R y simulación de variables aleatorias.

PROFESORADO

D/Dña. José Vico Ibañez

(COORDINADOR)

Departamento: 275 - MATEMÁTICAS

Ámbito: 265 - Estadística E Investigación Operativa

Área: 265 - Estadística E Investigación Operativa

Despacho: MATEMÁTICAS

Teléfono: **Correo Electrónico:** jose.vico@ulpgc.es

CV: [Información curricular del profesor](#)

BIBLIOGRAFÍA

[1 Básico] The Theory of Stochastic Processes

Cox, D.R. and Miller, H.D.

- (1977)

0 412 15170 7

[2 Básico] Random point processes in time and space /

Donald L. Snyder, Michael I. Miller.

Springer Verlag,, New York : (1991) - (2nd ed.)

0-387-97577-2

[3 Básico] Spectral analysis and time series /

M. B. Priestley.

Academic Press,, London ; San Diego : (1996)

0125649223

[4 Básico] An introduction to probability theory and mathematical statistics.

Rohatgi, V. K.

John Wiley & Sons,, New York : (1976)

0471731358

[5 Básico] Introducción a la teoría de probabilidades y sus aplicaciones /

William Feller.

Limusa,, México : (1978) - (2ª ed.)

[6 Recomendado] Point processes /

D. R. Cox, Valerie Isham.

Chapman & Hall,, London : (1980)

0412219107

[7 Recomendado] Probability /

Leo Breiman.

SIAM,, Philadelphia : (1993)

0898712963

[8 Recomendado] Teoría de la probabilidad /

Michel Loeve.

Tecnos,, Madrid : (1976)

8430906630

**49184 - FUNDAMENTOS DE
ELECTRÓNICA**

CENTRO: 180 - Escuela de Ingeniería Informática

TITULACIÓN: 4046 - Grado en Ingeniería Física y Matemática

ASIGNATURA: 49184 - FUNDAMENTOS DE ELECTRÓNICA

CÓDIGO UNESCO: 3307 **TIPO:** Obligatoria **CURSO:** 2 **SEMESTRE:** 2º semestre

CRÉDITOS ECTS: 4,5 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 4,5 **INGLÉS:** 0

Enlace a la MEMORIA DE VERIFICACIÓN

<https://www2.ulpgc.es/plan-estudio/4046/40/verificacion>

REQUISITOS PREVIOS RESPECTO A ASIGNATURAS DE LA TITULACIÓN

Para cursar con éxito esta asignatura se recomienda haber superado las asignaturas del primer curso:

49171 - Fundamentos de física II

49174 - Fundamentos de matemáticas II

Motivos del cambio en CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO:

Corrección de erratas.

CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

Bloque 1. Introducción a los sistemas electrónicos

CB1, CB2, CG1, CG3, CT1, CE4, CE5

1.1 Sistemas electrónicos y señales.

1.2 Señales analógicas y digitales.

Bibliografía: [1], [2].

Bloque 2. Fundamentos de electrónica analógica

CB2, CB3, CG5, CG6, CT2, CT3, CE5, CE6, CE15

2.1 Introducción a la teoría de circuitos.

2.2 Componentes pasivos.

2.3 Dispositivos semiconductores.

- Breve introducción a la física de semiconductores.

- Diodos. Fundamentos, límites de operación, modelos de funcionamiento y tipos.

- Transistor bipolar de unión (BJT). Fundamentos, límites de operación modelos de funcionamiento y tipos.

2.4 Amplificación. Concepto. Circuitos amplificadores con BJT. Amplificadores operacionales.

Bibliografía: [1], [2].

Bloque 3. Fundamentos de electrónica digital

CB4, CB5, CG3, CT3, CE6, CE15

3.1 Introducción.

- Procesos digitales. Álgebra de Boole.
- Circuitos digitales. Familias lógicas.

3.2 Sistemas combinacionales.

- Sistemas numéricos y aritmética binaria.
- Multiplexores y demultiplexores.
- Codificadores y decodificadores.

3.3 Conceptos de lógica secuencial.

- Multivibradores: biestables, monoestables, astables.
- Contadores: introducción.

Bibliografía: [1], [3].

Contenidos de prácticas de laboratorio

Bloque 2. Fundamentos de electrónica analógica

Práctica 1. Simulación y medidas en el “Laboratorio de componentes electrónicos”

Práctica 2. Circuitos con diodos: Fuente de alimentación

Práctica 3. Amplificador en emisor común

Práctica 4. Amplificador operacional

Bloque 3. Fundamentos de electrónica digital

Práctica 5. Sistemas combinacionales

Práctica 6. Aritmética binaria

Motivos del cambio en EVALUACIÓN::

Criterios y sistemas de evaluación

Se modifica la evaluación: para la teoría se elimina la prueba parcial. En las prácticas de laboratorio se realiza mediante un examen oral final.

Criterios de calificación

Se modifica la evaluación: para la teoría se elimina la prueba parcial. En las prácticas de laboratorio se realiza mediante un examen oral final.

EVALUACIÓN:

Criterios y sistemas de evaluación

Las fuentes para la evaluación son las que siguen:

- Evaluación de teoría y prácticas de aula, TA: los contenidos relacionados con estas actividades formativas serán evaluados mediante pruebas escritas presenciales. Se realizarán pruebas globales de hasta 2.5 horas de duración conforme al calendario de exámenes del centro.

- Evaluación de las prácticas de laboratorio, L: La evaluación de las prácticas de laboratorio se realiza mediante una prueba oral de hasta 2.0 horas de duración. En ella, el profesor valorará el conocimiento adquirido sobre los conceptos trabajados en las prácticas.

Criterios de calificación

En todas las convocatorias (ordinaria, extraordinaria y especial) la calificación final, C, será la suma ponderada de las calificaciones de teoría y prácticas de aula, TA, y la de las prácticas de laboratorio, L, conforme a la ecuación:

$$C = 0.8 \cdot TA + 0.2 \cdot L, \text{ si } L \geq 5 \text{ y } TA \geq 4.5$$

$$C = TA, \text{ si } L \geq 5 \text{ y } TA < 4.5$$

$C = 0.0$, si $L < 5.0$

La calificación de teoría y prácticas de aula, TA, es la calificación del examen escrito. Los criterios utilizados para valorar los exámenes escritos son:

- (a) la explicación de las hipótesis y procedimientos utilizados en las respuestas.
- (b) el uso adecuado del lenguaje para expresar el resultado obtenido.
- (c) utilizar las unidades adecuadas.
- (d) la inteligibilidad de las respuestas.

El profesor asignará una calificación a este examen de entre 0 y 10 puntos. Para aprobar la asignatura es preciso que $TA \geq 4.5$.

En la convocatoria ordinaria (evaluación continua) las prácticas se evalúan mediante el siguiente esquema:

- Si el estudiante es repetidor y tiene las prácticas aprobadas puede convalidarlas, sin menoscabo de la normativa vigente.

- La asistencia a todas las sesiones de prácticas es obligatoria. Por tanto, si el estudiante se ha ausentado de alguna sesión de prácticas sin justificación, o no la ha recuperado, la calificación global de la asignatura (teoría y prácticas) será "Suspenso: 0.0".

- En otro caso, la calificación de las prácticas es la del examen de prácticas de laboratorio. Esta prueba consiste en el montaje, puesta en funcionamiento y medida de un circuito o circuitos similares a los realizados durante el curso. El estudiante debe satisfacer la totalidad de los criterios utilizados para evaluar esta prueba. Así, debe saber:

- (a) montar con diligencia (en un tiempo razonable) un circuito en una placa de pruebas.
- (b) medir corrientes y tensiones (en ac y en dc) con el multímetro.
- (c) medir valores de resistencias, y distinguir los terminales de diodos.
- (d) obtener una señal periódica con el generador de señales del laboratorio.
- (e) mostrar una señal de tensión variable en el tiempo en el osciloscopio.
- (f) medir la amplitud, el periodo, el valor eficaz y el valor medio de señales eléctricas en el osciloscopio.

El profesor asignará una calificación a este examen de entre 0 y 10 puntos. Para aprobar la asignatura es preciso que $L \geq 5$.

PLANIFICACIÓN SEMANAL

Notación:

TA: horas presenciales de contenidos teóricos y prácticas de aula --> 31 horas

P: horas presenciales de prácticas de laboratorio --> 14 horas

EP: horas no presenciales de estudio personal --> 50 horas

EL: horas no presenciales dedicadas al trabajo previo de prácticas de laboratorio --> 14 horas

TU: horas presenciales de tutorías y realización del examen parcial --> 3.5 horas

Se asume un estudiante que asiste a prácticas las semanas pares del curso.

SEMANA 1: $3TA + 0P + 1EP + 0EL + 0TU$ --> 4 horas. Temas 1.1, 1.2, 2.1.

SEMANA 2: $2TA + 2P + 2EP + 2EL + 0TU$ --> 8 horas. Temas 2.2, 2.3. Práctica 1.

SEMANA 3: $2TA + 0P + 4EP + 0EL + 0TU$ --> 6 horas. Tema 2.3.

SEMANA 4: $2TA + 2P + 2EP + 2EL + 0TU$ --> 8 horas. Tema 2.3. Práctica 2.

SEMANA 5: $2TA + 0P + 4EP + 0EL + 0TU$ --> 6 horas. Tema 2.3.

SEMANA 6: $2TA + 2P + 2EP + 2EL + 0TU$ --> 8 horas. Temas 2.3, 2.4. Práctica 2.

SEMANA 7: $2TA + 0P + 6EP + 0EL + 0TU$ --> 8 horas. Tema 2.4.

SEMANA 8: $2TA + 2P + 2EP + 2EL + 1.5TU$ --> 9.5 horas. Tema 2.4. Práctica 3.

SEMANA 9: $2TA + 0P + 6EP + 0EL + 0TU$ --> 8 horas. Temas 2.4, 3.1.

SEMANA 10: $2TA + 2P + 2EP + 2EL + 0TU$ --> 8 horas. Tema 3.1. Práctica 3.

SEMANA 11: 2TA + 0P + 6EP + 0EL + 0TU --> 8 horas. Tema 3.2.
SEMANA 12: 2TA + 2P + 1EP + 2EL + 0TU --> 7 horas. Tema 3.2. Práctica 4.
SEMANA 13: 2TA + 0P + 4EP + 0EL + 2TU --> 8 horas. Tema 3.2.
SEMANA 14: 2TA + 2P + 2EP + 2EL + 0TU --> 8 horas. Tema 3.2. Práctica 5.
SEMANA 15: 2TA + 0P + 6EP + 0EL + 0TU --> 8 horas. Tema 3.3.

PROFESORADO

Dr./Dra. Antonio Hernández Ballester

(COORDINADOR)

Departamento: 237 - INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA

Ámbito: 785 - Tecnología Electrónica

Área: 785 - Tecnología Electrónica

Despacho: INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA

Teléfono: 928451255 **Correo Electrónico:** antonio.hernandez@ulpgc.es

CV: [Información curricular del profesor](#)

BIBLIOGRAFÍA

[1 Básico] Circuitos microelectrónicos /

Adel S. Sedra ; Kenneth C. Smith.

Oxford University Press,, México D.F. : (2006) - (5ª ed.)

9701054725

[2 Básico] Fundamentos de electrónica /

Antonio Hernández Ballester...[et al.].

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Servicio de Publicaciones,, Las Palmas de Gran Canaria : (2011)

9788415424185

[3 Básico] Fundamentos de sistemas digitales /

Thomas L. Floyd.

Pearson Education,, Madrid : (2006) - (9ª ed.)

8483220857

**49185 - FÍSICA EXPERIMENTAL Y
COMPUTACIONAL II**

CENTRO: 180 - Escuela de Ingeniería Informática

TITULACIÓN: 4046 - Grado en Ingeniería Física y Matemática

ASIGNATURA: 49185 - FÍSICA EXPERIMENTAL Y COMPUTACIONAL II

CÓDIGO UNESCO: **TIPO:** Obligatoria **CURSO:** 2 **SEMESTRE:** 2º semestre

CRÉDITOS ECTS: 4,5 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 6 **INGLÉS:**

Enlace a la MEMORIA DE VERIFICACIÓN

REQUISITOS PREVIOS RESPECTO A ASIGNATURAS DE LA TITULACIÓN

Álgebra Lineal, Programación I, Programación II, Fundamentos de Física I, Fundamentos de Física II, Introducción a la Física Moderna y Física Experimental y Computacional I.

Motivos del cambio en CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO:

Mejorar

CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

La Agenda 2030 plantea, que para hacer efectivo el desarrollo sostenible, se debe actuar contra la pobreza en todas sus formas y dimensiones, la desigualdad, trabajar en favor de la preservación del planeta, la promoción de una economía sostenible y el fomento de la inclusión social. Por tanto, el compromiso con la sostenibilidad debe abordar de manera sistémica las dimensiones económica, social y ambiental. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) inciden claramente en presentar la educación como un instrumento para avanzar en la sostenibilidad. Esta asignatura se adhiere a las directrices sobre sostenibilidad curricular emitidas por la CRUE y la propia ULPGC a través la Agenda 2030, y sus 17 ODS. Las competencias y contenidos de "Física Experimental y Computacional II" integrarán contenidos y referencias a los ODS: 4 y 8; y la metodología y la evaluación se guiarán por buenas prácticas de sostenibilidad en todo lo posible. En particular, el programa junto con las actividades a realizar en la asignatura, se abordarán teniendo en cuenta los ODS principalmente relacionados con "Física Experimental y Computacional II".

De acuerdo con la Guía Básica de la asignatura, los contenidos de esta asignatura son:

- (a) Laboratorio de física moderna: espectroscopía atómica y nuclear, resonancia magnética, etc.
- (b) Simulaciones numéricas de sistemas físicos.

Esta es una asignatura que engloba prácticas de laboratorio e informática y contenidos teóricos relacionados con ambas. Atendiendo a ello, se han estructurado los contenidos de la siguiente manera:

Contenidos teóricos:

Tema 1: Introducción a la simulación de sistemas cuánticos.

1.1. Ecuación de Schrödinger dependiente e independiente del tiempo. Formulación matemática: condiciones iniciales y de contorno.

1.2. Estudio analítico de la ecuación de Schrödinger para una partícula en una dimensión: estados propios y estados de dispersión.

1.3. Métodos numéricos para la resolución de la ecuación de Schrödinger independiente del tiempo: problema de autovalores y estados cuánticos propios de un sistema. Método del disparo (Numerov). Método de diferencias finitas (matricial).

1.4. Métodos numéricos para la resolución de las ecuaciones de Schrödinger dependiente del tiempo. Método de Crank-Nicolson.

1.5. Diseño e implementación computacional.

1.6. Simulación y análisis computacional de la dinámica de una partícula (en una dimensión) encerrada en una caja sometida a un potencial arbitrario $V(x)$. Aplicaciones: estudio de la partícula libre, la partícula sometida a un potencial de oscilador armónico simple. Análisis comparativo de la dinámica clásica y la cuántica.

Competencias: [CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG5, CT1, CT2]

Tema 2: Introducción a la simulación de la electrodinámica clásica relativista de una partícula cargada.

2.1. Ecuación básica de la dinámica de una partícula relativista sometida a campos eléctricos y magnéticos externos. Estudio analítico y límite no relativista. Radiación sincrotrón y bremsstrahlung.

2.2. Conceptos básicos de electrodinámica relativista: potencia media radiada y campos eléctricos y magnéticos radiados por una partícula.

2.3. Métodos numéricos para la resolución de la ecuación de dinámica relativista: método de Boris y método de Verlet.

2.4. Diseño e implementación computacional.

2.5. Simulación y análisis computacional de la electrodinámica de una partícula relativista. Aplicaciones: estudio de partícula en campo eléctrico uniforme, en campo magnético uniforme, en campo electromagnético de ondas planas y estudio de la radiación emitida. Análisis comparativo de la electrodinámica clásica relativista y no relativista.

Competencias: [CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG5, CT1, CT2]

Tema 3: Fundamentos físicos de las prácticas de laboratorio de física experimental. ([1],[2],[5],[6])

3.1. Introducción a la física atómica y a la espectroscopía.

3.2. Introducción a la física nuclear y a la radiactividad.

3.3. Transmisión de calor por conducción y radiación.

Competencias: [CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG5, CT1, CT2]

Prácticas de Física Experimental (laboratorio de Física):

PL1: Determinación de la relación carga-masa del electrón. ([1])

Competencias: [CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG5, CT1, CT2,CE2]

PL2: Efecto fotoeléctrico. Determinación de la constante de Planck([1])

Competencias: [CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG5, CT1, CT2,CE2]

PL3: Espectrometría de gases. Estructura fina. Espectro de uno y dos electrones. ([1], [6])

Competencias: [CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG5, CT1, CT2,CE2]

PL4: Caracterización de un contador Geiger ([1],[5])

Competencias: [CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG5, CT1, CT2,CE2]

PL5: Blindajes. Ley de la inversa al cuadrado de la distancia ([1],[5])

Competencias: [CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG5, CT1, CT2,CE2]

PL6: Transferencia de calor por conducción y radiación. ([1],[5])

Competencias: [CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG5, CT1, CT2,CE2]

PL7: Ley de Stefan-Boltzmann. ([1],[5])

Competencias: [CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG5, CT1, CT2,CE2]
PL8: Óptica física ([1],[5])
Competencias: [CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG5, CT1, CT2,CE2]
PL9: Estudio dinámico del giróscopo ([1],[5])
Competencias: [CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG5, CT1, CT2,CE2]
PL10: Estudio termodinámico de las máquinas térmicas ([1],[5])
Competencias: [CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG5, CT1, CT2,CE2]

Proyectos de Física Computacional (Laboratorio de informática):

PC1: Simulación computacional de la dinámica cuántica de una partícula. ([5], [6])

Competencias: [CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG5, CT1, CT2,CE15]

PC2: Simulación computacional de la electrodinámica clásica relativista de una partícula cargada. ([4])

Competencias: [CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG5, CT1, CT2,CE15]

Motivos del cambio en EVALUACIÓN::

Criterios y sistemas de evaluación

Mejorar

Criterios de calificación

mejorar

EVALUACIÓN:

Criterios y sistemas de evaluación

Las fuentes de evaluación que se usarán son las que se detallan a continuación:

FE1. Realización de un examen de Física Computacional. Consistirá en un examen en el laboratorio de informática. El examen consistirá de una parte teórica, una de modelado y una de implementación computacional. En la corrección, por parte del profesor se considerará los conocimientos del alumno sobre los aspectos teóricos de los sistemas físicos estudiados y su capacidad para modelar e implementar computacionalmente sistemas físicos análogos a los estudiados durante el curso.

(Competencias CB1, CB2, CB5, CG5, CE15)

FE2. Realización de un examen de Física Experimental. El examen consistirá de una parte teórica, una de tratamiento de datos de datos y una sobre resultados experimentales. En la corrección, por parte del profesor se considerará los conocimientos del alumno sobre los aspectos teóricos y montajes experimentales de los sistemas físicos estudiados, así como su capacidad para analizar los resultados experimentales obtenidos.

(Competencias CB1, CB2, CB5, CG5, CE15)

FE3. Informes de las prácticas de física experimental y de los proyectos de física computacional. Los informes de las prácticas de laboratorio se irán entregando durante el curso a medida que se vayan realizando. En cuanto a los informes de las prácticas de computación, la entrega se hará en dos fases. La primera en torno a la semana 6 del curso y la segunda en torno a la semana 10 del curso. En la evaluación de las prácticas de laboratorio/informáticas se considera la asistencia del alumno al laboratorio/sala de informática y el trabajo que realice allí (individual y colectivo) así como los informes que deben entregar. Para la evaluación de este se considerará:

(a) Para las prácticas de laboratorio, que los resultados experimentales obtenidos sean razonables y

que se realice un razonamiento crítico de estos basado en criterios físicos.

(b) Para las prácticas de computación, que los códigos que deban realizar sean correctos, que los apliquen para las cuestiones que se les plantee y que los resultados que obtengan sean razonables y que realicen un razonamiento crítico de estos basado en criterios físicos. Finalmente, se evaluará, también, la calidad en de la presentación del informe.

(Competencias CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CT2, CE2, CE15)

FE4. Realización de un pequeño trabajo acerca de alguno de los contenidos vistos en las clases teóricas . En la corrección de estos, por parte del profesor, se considerará la corrección a las preguntas formulada en el trabajo, así como la redacción apropiada del pequeño informe que se debe presentar, en donde se incluyan los objetivos que se pretenden alcanzar y las hipótesis realizadas en el desarrollo del trabajo.

(Competencias CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CT2, CT1, CE15)

En la Convocatoria Ordinaria, en evaluación continua, se emplearán los siguientes sistemas de evaluación:

(a) Exámenes. Sa realizarán antes del examen de convocatoria.

(b) Informes de las prácticas de física experimental y de los proyectos de física computacional.

(c) Trabajo, que se entregará al profesor mediante un informe.

En las Convocatorias Extraordinaria y Especial se emplearán los siguientes sistemas de evaluación:

(a) Examen final en convocatoria. El examen tendrá dos partes, una para la física experimental y la otra para la física computacional.

(b) Informes de las prácticas de física experimental y de los proyectos de física computacional.

(c) Trabajo, que se entregará al profesor mediante un informe.

En cualquiera de las convocatorias, si el estudiante ha hecho uso de la IA en cualquiera de sus actividades, deberá indicarlo expresamente en ellas.

Criterios de calificación

En la convocatoria Ordinaria:

Notación:

CEXFE: calificación del examen de física experimental (FE1).

CEXFC: calificación del examen de física computacional (FE2).

CIFE: calificación de los informes de prácticas de física experimental (FE3).

CIFC: calificación de los informes de prácticas informáticas (FE3).

CTR: calificación del trabajo (FE4).

La calificación se obtiene como:

Calificación final = $0.2 \cdot CEXFE + 0.4 \cdot CEXFC + 0.2 \cdot CIFE + 0.15 \cdot CIFC + 0.05 \cdot CTR$

Para aprobar la asignatura el estudiante se deben cumplir todos y cada uno de los siguientes requisitos:

(a) Obtener una puntuación superior a 4.5 puntos (sobre 10) en CEXFE, CEFC, CIFE y CIFC.

(b) Obtener una calificación superior o igual a 5 puntos (sobre 10). Si este requisito no se cumple, la calificación final máxima de la asignatura es 4 puntos (sobre 10).

La asistencia a las práctica de laboratorio de física experimental es obligatoria. Si el estudiante no asiste a una práctica de laboratorio la puntuación que se le asignará en esta es de 0.0. Solo podrá recuperar la práctica de laboratorio en otra fecha posterior si la falta es debida a causa de fuerza mayor y es justificada apropiadamente.

Si el estudiante no se presenta al examen final, la calificación será No presentado.

En las convocatorias Extraordinaria y Especial:

La calificación se obtiene como:

$$\text{Calificación final} = 0.2 * \text{CEFE} + 0.4 * \text{CEXFC} + 0.2 * \text{CIFE} + 0.15 * \text{CIFC} + 0.05 * \text{CTR}$$

Para aprobar la asignatura el estudiante se deben cumplir todos y cada uno de los siguientes requisitos:

(a) Obtener una puntuación superior a 4.5 puntos (sobre 10) en CEXFE, CEFC, CIFE y CIFC.

(b) Obtener una calificación superior o igual a 5 puntos (sobre 10). Si este requisito no se cumple, la calificación final máxima de la asignatura es 4 puntos (sobre 10).

Si el alumno tiene suspendidas las prácticas de laboratorio de física experimental, en el examen de convocatoria tendrá que realizar una parte extra, en la parte de física experimental, y el peso de la nota CIFE pasa a CEFE.

Si el estudiante no se presenta al examen de convocatoria, la calificación será No presentado.

PLANIFICACIÓN SEMANAL

Leyenda de actividades formativas:

Las actividades formativas por emplear son las que se enumeran a continuación:

AF1: Sesiones académicas de fundamentación.

AF2: Sesiones académicas de interacción.

AF3: Sesiones académicas de prácticas de aula.

AF4: Sesiones académicas de prácticas de laboratorio/informáticas.

AF5: Trabajos.

AF6: Estudio.

Semana 1.

Contenidos a tratar: Tema 1 y PC1

Horas presenciales: 3 horas (1 hora AF1 y 2 horas AF4)

Horas no presenciales: 4,5 horas (2 horas AF5 y 2,5 horas AF6)

Semana 2.

Contenidos a tratar: Tema 1 y PC1

Horas presenciales: 3 horas (1 hora AF1 y 2 horas AF4)

Horas no presenciales: 4,5 horas (2 horas AF5 y 2,5 horas AF6)

Semana 3.

Contenidos a tratar: Tema 2 y PC2

Horas presenciales: 3 horas (1 hora AF1 y 2 horas AF4)

Horas no presenciales: 4,5 horas (2 horas AF5 y 2,5 horas AF6)

Semana 4.

Contenidos a tratar: Tema 2 y PC2

Horas presenciales: 3 horas (1 hora AF1 y 2 horas AF4)

Horas no presenciales: 4,5 horas (2 horas AF5 y 2,5 horas AF6)

Semana 5.

Contenidos a tratar: Tema 2 y PC2

Horas presenciales: 3 horas (1 hora AF1 y 2 horas AF4)

Horas no presenciales: 4,5 horas (2 horas AF5 y 2,5 horas AF6)

Semana 6.

Contenidos a tratar: Tema 2 y PC2

Horas presenciales: 3 horas (1 hora AF1 y 2 horas AF4)

Horas no presenciales: 4,5 horas (2 horas AF5 y 2,5 horas AF6)

Semana 7.

Contenidos a tratar: Tema 2 y PC2

Horas presenciales: 3 horas (1 hora AF1 y 2 horas AF4)

Horas no presenciales: 4,5 horas (2 horas AF5 y 2,5 horas AF6)

Semana 8.

Contenidos a tratar: Tema 3 y PL1

Horas presenciales: 3 horas (1 hora AF1 y 2 horas AF4)

Horas no presenciales: 4,5 horas (2 horas AF5 y 2,5 horas AF6)

Semana 9.

Contenidos a tratar: Tema 3 y PL2

Horas presenciales: 3 horas (1 hora AF1 y 2 horas AF4)

Horas no presenciales: 4,5 horas (2 horas AF5 y 2,5 horas AF6)

Semana 10.

Contenidos a tratar: Tema 3 y PL3

Horas presenciales: 3 horas (1 hora AF3 y 2 horas AF4)

Horas no presenciales: 4,5 horas (3 horas AF5 y 1,5 horas AF6)

Semana 11.

Contenidos a tratar: Tema 3 y PL4

Horas presenciales: 3 horas (1 hora AF1 y 2 horas AF4)

Horas no presenciales: 4,5 horas (3 horas AF5 y 1,5 horas AF6)

Semana 12.

Contenidos a tratar: Tema 3 y PL5

Horas presenciales: 3 horas (1 hora AF3 y 2 horas AF4)

Horas no presenciales: 4,5 horas (3 horas AF5 y 1,5 horas AF6)

Semana 13.

Contenidos a tratar: Tema 3 y PL6

Horas presenciales: 3 horas (1 hora AF1 y 2 horas AF4)

Horas no presenciales: 4,5 horas (3 horas AF5 y 1,5 horas AF6)

Semana 14.

Contenidos a tratar: Tema 3 y PL7

Horas presenciales: 3 horas (1 hora AF1 y 2 horas AF4)

Horas no presenciales: 4,5 horas (3 horas AF5 y 1,5 horas AF6)

Semana 15.

Contenidos a tratar: Temas 1-3, PC1-PC2

Horas presenciales: 3 horas (1 hora AF3 y 2 horas AF4)

Horas no presenciales: 4,5 horas (3 horas AF5 y 1,5 horas AF6)

PROFESORADO

Dr./Dra. Juan Miguel Gil De la Fe

(COORDINADOR)

Departamento: 257 - FÍSICA

Ámbito: 385 - Física Aplicada

Área: 385 - Física Aplicada

Despacho: FÍSICA

Teléfono: 928454509 **Correo Electrónico:** juanmiguel.gil@ulpgc.es

CV: [Información curricular del profesor](#)

D/Dña. Ámbar Pérez García

Departamento: 257 - FÍSICA

Ámbito: 385 - Física Aplicada

Área: 385 - Física Aplicada

Despacho: FÍSICA

Teléfono: **Correo Electrónico:** ambar.perez@ulpgc.es

CV: [Información curricular del profesor](#)

[1 Básico] Apuntes de física de las radiaciones ionizantes y de la contaminación radiactiva /

Jesús García Rubiano, Rafael Rodríguez Pérez, Ricardo Florido Hernández.
Universidad,, Las Palmas de Gran Canaria : (2006)
8485650107

[2 Básico] Métodos numéricos: teoría, problemas y prácticas con MATLAB /

Juan Antonio Infante del Río, José María Rey Cabezas.
Pirámide,, Madrid : (1999)
84-368-1390-1

[3 Básico] Óptica /

Justiniano Casas.
J. Casas,, Zaragoza : (1985) - ([6a ed.])
8430024484

[4 Básico] Física /

Marcelo Alonso, Edward J. Finn ; Carlos Hernández, Victor Latorre, Carlos Alberto Heras, Jose A. Barreto Aranjó.
Fondo Educativo Interamericano,, Bogotá : (1970) - (ed. rev. y aumentada.)
9686630015 t. 1 -- 9686630023 t. 2 -- 9686630031 t. 3

[5 Básico] Física cuántica: átomos, moléculas, sólidos, núcleos y partículas /

Robert Eisberg, Robert Resnick.
Limusa,, México : (1978)
9681804198

**49186 - ELECTROMAGNETISMO Y
ÓPTICA FÍSICA I**

CENTRO: 180 - Escuela de Ingeniería Informática

TITULACIÓN: 4046 - Grado en Ingeniería Física y Matemática

ASIGNATURA: 49186 - ELECTROMAGNETISMO Y ÓPTICA FÍSICA I

CÓDIGO UNESCO: 2213 **TIPO:** Obligatoria **CURSO:** 2 **SEMESTRE:** 2º semestre

CRÉDITOS ECTS: 6 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 6 **INGLÉS:**

Enlace a la MEMORIA DE VERIFICACIÓN

<https://www2.ulpgc.es/plan-estudio/4046/40/verificacion/4>

REQUISITOS PREVIOS RESPECTO A ASIGNATURAS DE LA TITULACIÓN

Fundamentos de Física II, Fundamentos de Matemáticas II, Análisis Matemático I y Métodos Matemáticos y sus Aplicaciones I.

Motivos del cambio en CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO:

Modificar la redacción

CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

La Agenda 2030 plantea, que para hacer efectivo el desarrollo sostenible, se debe actuar contra la pobreza en todas sus formas y dimensiones, la desigualdad, trabajar en favor de la preservación del planeta, la promoción de una economía sostenible y el fomento de la inclusión social. Por tanto, el compromiso con la sostenibilidad debe abordar de manera sistémica las dimensiones económica, social y ambiental. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) inciden claramente en presentar la educación como un instrumento para avanzar en la sostenibilidad. Esta asignatura se adhiere a las directrices sobre sostenibilidad curricular emitidas por la CRUE y la propia ULPGC a través la Agenda 2030, y sus 17 ODS. Las competencias y contenidos de "Electromagnetismo y Óptica Física I" integrarán contenidos y referencias a los ODS: 4 y 8; y la metodología y la evaluación se guiarán por buenas prácticas de sostenibilidad en todo lo posible. En particular, el programa junto con las actividades a realizar en la asignatura, se abordarán teniendo en cuenta los ODS principalmente relacionados con "Electromagnetismo y Óptica Física I".

Tema 1. Introducción a la Teoría Clásica de Campos.

1.1 Gradiente de un campo escalar.

1.2. Divergencia de un campo vectorial. Teorema de Gauss.

1.3. Rotacional de un campo vectorial. Teorema de Stokes

1.4. Teorema de Helmholtz.

Bibliografía: [1], [8]

Tema 2. Campo eléctrico estático.

2.1. Ecuaciones del campo eléctrico estático.

2.2. Medios materiales en un campo eléctrico estático.

- 2.3. Condiciones de frontera para campos electrostáticos.
 - 2.4. Teoría microscópica de los dieléctricos.
 - 2.5. Ecuaciones de Poisson y Laplace.
 - 2.6. Método de las imágenes eléctricas.
 - 2.7. Energía del campo eléctrico. Fuerzas electrostáticas.
- Bibliografía: [1], [4], [5],[6],[8]

Tema 3. Corriente eléctrica. Circuitos.

- 3.1. Naturaleza de la corriente. Ecuación de continuidad.
 - 3.2. Corrientes estacionarias en un medio continuo.
 - 3.3. Transitorios y estacionarios en circuitos eléctricos. Respuesta en frecuencia. Filtros.
- Bibliografía: [1], [2],[4], [5],[6],[8]

Tema 4. Campo magnético estático.

- 4.1. Ecuaciones del campo magnético estático. Potencial vector magnético.
 - 4.2. Medios magnéticos: magnetización y densidades de corriente de magnetización.
 - 4.3. Teoría microscópica del magnetismo.
 - 4.4. Circuitos magnéticos.
 - 4.5. Energía magnética. Fuerzas magnéticas sobre circuitos rígidos.
- Bibliografía: [1], [4], [5],[6],[8]

Tema 5. Campos electromagnéticos.

- 5.1. Ecuaciones de Maxwell en forma diferencial.
 - 5.2. Energía del campo electromagnético. Teorema de la conservación de la energía.
 - 5.3. Ecuación de onda. Ondas monocromáticas.
 - 5.4. Condiciones de frontera del campo electromagnético.
 - 5.5. Ecuación de ondas con fuentes.
- Bibliografía: [1], [4], [5],[6],[8]

Tema 6. Propagación de ondas electromagnéticas planas en medios isótropos.

- 6.1. Teoría electromagnética de la luz.
 - 6.2. Generación de ondas electromagnéticas.
 - 6.3. Ondas en una interfase. Ecuaciones de Fresnel.
 - 6.4. Factores de reflexión y transmisión. Reflexión total interna. Fibra óptica.
 - 6.5. Propagación por metales.
- Bibliografía: [1], [3], [5],[6],[7],[8]

Tema 7. Propagación de ondas electromagnéticas planas en medios anisótropos. Polarización de la luz.

- 7.1. Tensor dieléctrico. Elipsoide de Fresnel.
 - 7.2. Comportamiento de la onda plana monocromática..
 - 7.3. Ejes ópticos. Cristales uniáxicos.
 - 7.4. Efectos electro y magnetoóptico.
 - 7.5. Ley de Malus.
 - 7.6. Mecanismos de polarización: dicroísmo, birrefringencia, reflexión y scattering.
 - 7.7. Descripción matemática de la luz polarizada y dispositivos polarizadores.
 - 7.8. Dispositivos basados en cristal líquido.
- Bibliografía: [3], [7]

Práctica de informática 1 (PI1): Simulación computacional de problemas electrostáticos.

Bibliografía: [1], [4], [5],[6],[8]

Práctica de informática 2 (PI2): Simulación computacional de filtros.

Bibliografía: [2]

Motivos del cambio en EVALUACIÓN::

Criterios y sistemas de evaluación

Modificar la redacción
Criterios de calificación

EVALUACIÓN:

Criterios y sistemas de evaluación

Las fuentes de evaluación que se usarán son las que se detallan a continuación:

FE1. Realización de exámenes o pruebas escritas. En la corrección de estas, por parte del profesor, se considerará: (a) la capacidad del alumno para explicar el procedimiento seguido para la resolución de las cuestiones y los problemas planteados, así como las hipótesis necesarias para ello. (b) La capacidad de expresar correctamente el resultado final obtenido en los problemas y el uso de las unidades correctas. (c) El orden y la claridad en la resolución de las cuestiones y problemas.

Actividades formativas que contribuye a evaluar: AF1, AF2, AF4, y AF5.

(Competencias que evalúa: CB1, CB2, CB3, CB5, CG1, CG3, CE1, CE3)

FE2. Realización de trabajos no presenciales (que pueden ser realizados de forma individual o en grupos de dos estudiantes) en los que se resolverán problemas propuestos por el profesor que tienen relación con los contenidos teóricos del curso y que requerirán simulaciones numéricas sencillas. La corrección de algunos de estos trabajos se podrá realizar mediante una presentación oral de ellos por los estudiantes. En la corrección de los trabajos, por parte del profesor, se considerará la resolución correcta del problema, así como la redacción apropiada del pequeño informe que se debe presentar, en donde se incluyan los objetivos que se pretenden alcanzar y las hipótesis realizadas en el desarrollo del trabajo.

Actividades formativas que contribuye a evaluar: AF1, AF2, AF3, AF4, y AF5.

(Competencias que evalúa: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG3, CG4, CG5, CT1, CT2, CE1, CE2, CE3, CE4, CE15, CE16)

FE3. Informes de las prácticas de laboratorio/computacionales (realizadas de forma individual). Los alumnos presentarán durante el curso los informes de las tres prácticas informáticas realizadas. En la evaluación de las prácticas informáticas se considera el trabajo que realizado en la sala informática así como el informe que al final debe entregar. Para la evaluación de este se considerará que los códigos que deban realizar sean correctos, que los apliquen para las cuestiones que se les plantee y que los resultados que obtengan sean razonables y que realicen un razonamiento crítico de estos. Finalmente, se evaluará, también, la calidad en de la presentación del informe.

Actividades formativas que contribuye a evaluar: AF1, AF2, AF3, AF4, y AF5.

(Competencias que evalúa: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG3, CG4, CG5, CT1, CT2, CE1, CE2, CE3, CE4, CE15)

En la Convocatoria Ordinaria se emplearán los siguientes sistemas de evaluación:

(a) Examen parcial que libera materia. Se realizará un examen parcial. Se corresponderá con los contenidos de los temas 1 al 4. Los estudiantes que aprueben el parcial liberarán los contenidos correspondientes de cara a las Convocatoria Ordinaria y Extraordinaria.

(b) Examen final en convocatoria. En este todos los estudiantes se examinarán de los contenidos de los temas 5 al 7. Además, aquellos estudiantes que no hayan superado el parcial se examinará además de los contenidos correspondientes a ese parcial.

(b) Informes de las prácticas informáticas realizadas durante el curso.

(c) Trabajos no presenciales, que se entregarán al profesor a lo largo del curso.

En la Convocatoria Extraordinaria se emplearán los siguientes sistemas de evaluación:

(a) Examen final en convocatoria. Aquellos estudiantes que hayan superado el parcial, se examinarán solo de los contenidos de los temas 5 al 7. Aquellos estudiantes que no hayan superado el parcial se examinarán de los contenidos de todos los temas de la asignatura. En ese caso, el examen estará dividido en 2 partes (la primera se corresponde con los contenidos de los temas 1 al 4 y la segunda con los de los temas 5 al 7).

(b) Informes de las prácticas informáticas realizadas durante el curso.

(c) Trabajos no presenciales. Si el estudiante no los ha entregado al profesor en el periodo lectivo deberá entregárselos en el examen de convocatoria.

En las Convocatoria Especial se emplearán los siguientes sistemas de evaluación:

(a) Examen final en convocatoria. Los estudiantes se examinarán de los contenidos de todos los temas de la asignatura. El examen estará dividido en 2 partes, la primera se corresponde con los contenidos de los Temas 1 al 4 y la segunda con los de los Temas 5 al 7.

(b) Trabajos no presenciales. Serán los mismos que los propuestos durante el curso. Si el estudiante no los ha entregado al profesor en el periodo lectivo deberá entregárselos en el examen de convocatoria.

(c) Informes de las prácticas informáticas. Si el estudiante no los ha entregado al profesor en el periodo lectivo deberá entregárselos en el examen de convocatoria.

En cualquiera de las convocatorias, si el estudiante ha hecho uso de la IA en cualquiera de sus actividades, deberá indicarlo expresamente en ellas.

Criterios de calificación

Notación:

CE1: calificación del examen de contenidos de Temas 1 al 4 (FE1).

CE2: calificación del examen de contenidos de Temas 5 al 7 (FE1).

CT: calificación de los trabajos no presenciales (FE2).

CP: calificación de las prácticas informáticas (FE3).

En todas las convocatorias, la calificación final se obtiene como:

Calificación final = $0.40*CE1+0.40*CE2+0.05*CT+0.15*CP$

En todas las convocatorias, para aprobar la asignatura deben cumplirse los siguientes requisitos:

(1) Tanto CE1, CE2 y CP deben ser mayores que 4.5 puntos (sobre 10).

(2) La calificación final debe ser mayor o igual a 5 puntos (sobre 10).

Si no se cumplen ambos requisitos, la calificación final de la asignatura será como máximo 4 puntos (sobre 10).

Si el estudiante no se presenta al examen de convocatoria, la calificación será No Presentado.

PLANIFICACIÓN SEMANAL

Leyenda de actividades formativas.

AF1: Sesiones académicas de fundamentación

AF2: Sesiones académicas de interacción.

AF3: Sesiones académicas de prácticas de laboratorio/informáticas.

AF4: Sesiones académicas de prácticas de aula.

AF5: Trabajos.

AF6: Estudio.

Semana 1.

Contenidos a tratar: Tema 1

Horas presenciales: 4 horas AF1

Horas no presenciales: 1 horas AF5 y 5 horas AF6

Semana 2.

Contenidos a tratar: Tema 1 y PI1

Horas presenciales: 2 horas AF2 y 2 horas AF3

Horas no presenciales: 1 horas AF5 y 5 horas AF6

Semana 3.

Contenidos a tratar: Tema 1 y PI2

Horas presenciales: 2 horas AF2 y 2 horas AF3

Horas no presenciales: 1 horas AF5 y 5 horas AF6

Semana 4.

Contenidos a tratar: Tema 2

Horas presenciales: 3 horas AF1 y 1 hora AF2

Horas no presenciales: 1 horas AF5 y 5 horas AF6

Semana 5.

Contenidos a tratar: Tema 2

Horas presenciales: 3 horas AF1 y 1 hora AF2

Horas no presenciales: 1 horas AF5 y 5 horas AF6

Semana 6.

Contenidos a tratar: Tema 3 y Tema 4

Horas presenciales: 3 horas AF1 y 1 horas AF4

Horas no presenciales: 1 horas AF5 y 5 horas AF6

Semana 7.

Contenidos a tratar: Tema 4

Horas presenciales: 3 horas AF1 y 1 hora AF2

Horas no presenciales: 1 horas AF5 y 5 horas AF6

Semana 8.

Contenidos a tratar: Tema 5

Horas presenciales: 3 horas AF1 y 1 hora AF4

Horas no presenciales: 1 horas AF5 y 5 horas AF6

Semana 9.

Contenidos a tratar: Tema 5 y Tema 6

Horas presenciales: 3 horas AF1 y 1 hora AF2

Horas no presenciales: 1 horas AF5 y 5 horas AF6

Semana 10.

Contenidos a tratar: Tema 6

Horas presenciales: 3 horas AF1 y 1 horas AF4

Horas no presenciales: 1 horas AF5 y 5 horas AF6

Semana 11.

Contenidos a tratar: Tema 6

Horas presenciales: 3 horas AF1 y 1 horas AF4

Horas no presenciales: 1 horas AF5 y 5 horas AF6

Semana 12.

Contenidos a tratar: Tema 7

Horas presenciales: 3 horas AF1 y 1 horas AF4

Horas no presenciales: 1 horas AF5 y 5 horas AF6

Semana 13.

Contenidos a tratar: Tema 7

Horas presenciales: 3 horas AF1 y 1 hora AF2
Horas no presenciales: 1 horas AF5 y 5 horas AF6
Semana 14.
Contenidos a tratar: Tema 7 y PI3
Horas presenciales: 2 horas AF1 y 2 horas AF3
Horas no presenciales: 1 hora AF5 y 5 horas AF6
Semana 15.
Contenidos a tratar: Tema 7
Horas presenciales: 3 horas AF1 y 1 hora AF2
Horas no presenciales: 1 horas AF5 y 5 horas AF6

PROFESORADO

Dr./Dra. Rafael Rodríguez Pérez	(COORDINADOR)
Departamento: 257 - FÍSICA	
Ámbito: 385 - Física Aplicada	
Área: 385 - Física Aplicada	
Despacho: FÍSICA	
Teléfono: 928451287 Correo Electrónico: rafael.rodriguezperez@ulpgc.es	
CV: Información curricular del profesor	

BIBLIOGRAFÍA

[1 Básico] Fundamentos de electromagnetismo para ingeniería /

David K. Cheng ; versión en español de Ernesto Morales Peake ; con la colaboración de José Luis Sebastián Franco.
Pearson Educación,, México ... [etc.] : (1998)
9684443277

[2 Básico] Óptica /

Eugene Hecht ; traducción Raffaello Dal Col ; revisión técnica Rosa Weigand Talavera, José Manuel Guerra Pérez.
Addison-Wesley Iberoamericana,, Madrid : (2000) - (3ª ed.)
8478290257

[3 Básico] Fundamentos de la teoría electromagnética /

John R. Reitz, Frederick J. Milford, Susana Blumovicz Perelberg.
Fondo Educativo Interamericano,, México : (1984) - (3ª ed.)
9685001375

[4 Básico] Óptica /

Justiniano Casas.
Universidad de Zaragoza,, Zaragoza : (1972)

[5 Básico] Problemas resueltos de electromagnetismo.

López Rodríguez, Victoriano
Centro de Estudios Ramón Areces,, Madrid : (2003) - (2ª ed.)
8480045825

[6 Básico] Apuntes de clase: Problemas escogidos y resueltos de circuitos eléctricos /

Manuel Rodríguez de Rivera Rodríguez, Fabiola Socorro Lorenzo.
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales,, Las Palmas de Gran Canaria : (1999)
848952839X

[7 Básico] Exámenes resueltos de ampliación de física: cursos 1999-2001 /

Manuel Rodríguez de Rivera Rodríguez, Fabiola Socorro Lorenzo, Rafael Rodríguez Pérez.

Universidad,, Las Palmas de Gran Canaria : (2001)

848952856X

[8 Básico] Electromagnetismo /

Victoriano López Rodríguez.

Universidad Nacional de Educación a Distancia,, Madrid : (2003)

8436246802

CENTRO: 180 - Escuela de Ingeniería Informática

TITULACIÓN: 4046 - Grado en Ingeniería Física y Matemática

ASIGNATURA: 49187 - GEOMETRÍA II

CÓDIGO UNESCO: 1204, 1206 **TIPO:** Obligatoria **CURSO:** 2 **SEMESTRE:** 2º semestre

CRÉDITOS ECTS: 3 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 3 **INGLÉS:** 0

Enlace a la MEMORIA DE VERIFICACIÓN

<https://www2.ulpgc.es/plan-estudio/4046/40/verificacion/4>

REQUISITOS PREVIOS RESPECTO A ASIGNATURAS DE LA TITULACIÓN

El estudiante debe tener un buen dominio de los contenidos matemáticos de las asignaturas de Álgebra Lineal, Fundamentos de Matemáticas I, Fundamentos de Matemáticas II, Geometría I y Análisis Matemático I.

CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

Bibliografía recomendada para teoría y problemas: [1], [2], [3], [4]

Bibliografía recomendada para prácticas: [5]

Tema 1. Representación paramétrica de curvas

Representación paramétrica de curvas

Representaciones paramétricas equivalentes

Curvas paramétricas regulares

Longitud de arco de una curva.

- Parametrización natural de una curva

Tema 2. Tangente y plano osculador a una curva

Tangente a una curva paramétrica

- Ecuación de la recta tangente

Plano osculador

- Ecuación del plano osculador

- Caracterización

Tema 3. Triedro de Frenet y fórmulas de Frenet

El triedro de Frenet

Fórmulas de Frenet

Curvatura de una curva

Circunferencia osculatriz

Torsión de una curva

Ecuación natural de una curva

- Teorema fundamental de la teoría de curvas

Tema 4. Representación paramétrica de superficies

- Superficie simple
- Superficies
- Plano tangente y vector normal
- Orientación de una superficie

Tema 5. Primera forma fundamental

- Definición y cálculo de su expresión analítica
- Longitud de una curva contenida en una superficie
- Ángulo entre dos curvas contenidas en una superficie
- Área de una región contenida en una superficie

Tema 6. Operador forma. Segunda forma fundamental

- Operador forma sobre una superficie
- Segunda forma fundamental
- Curvatura normal
 - Teorema de Meusnier
 - Interpretación geométrica de la curvatura normal
 - Naturaleza de los puntos de una superficie
 - Curvaturas principales y direcciones principales
- Curvatura de Gauss y curvatura media
 - Clasificación de los puntos de una superficie
- Curvas especiales sobre superficies
 - Líneas de curvatura
 - Líneas asintóticas

Tema 7. Teorema fundamental de superficies

- Teorema fundamental de las superficies en el espacio tridimensional

Motivos del cambio en EVALUACIÓN::

Criterios y sistemas de evaluación

Es una asignatura demasiado corta para hacer dos parciales.

Criterios de calificación

Cambios en los porcentajes.

EVALUACIÓN:

Criterios y sistemas de evaluación

Criterios de evaluación

Se valorarán fundamentalmente los siguientes aspectos:

- Exposición clara y detallada del problema o ejercicio, señalándose los principios teóricos en los que se basa.
- Uso correcto de la sintaxis del lenguaje matemático.
- Manejo adecuado de los cálculos algebraicos, geométricos, analíticos y numéricos pertinentes.
- Corrección del resultado final.
- Presentación correcta.
- Cuidado en el uso del lenguaje, gramática y ortografía.

Las fuentes para la evaluación serán:

FE1. Realización de exámenes o pruebas escritas que incluirán tanto cuestiones teóricas como problemas prácticos.

Competencias evaluadas: CB2, CG2, CG3, CT1, CT3, CE7, CE11.

Actividades formativas relacionadas: AF1, AF2 y AF5.

FE2. Realización de trabajos, individuales o en grupo, donde el estudiante demuestre su autonomía de estudio y capacidad de transmitir los conocimientos adquiridos.

Competencias evaluadas: CB2, CG2, CG3, CT1, CT3, CE7, CE11.

Actividades formativas relacionadas: AF1, AF2, AF3, AF4 y AF5.

AF1: sesiones académicas de fundamentación

AF2: sesiones académicas de interacción

AF3: sesiones académicas de prácticas de aula

AF4: sesiones académicas de prácticas de laboratorio/informáticas

AF5: trabajos

Sistemas de evaluación

Para Evaluación Continua:

Los sistemas de evaluación utilizados serán:

- Exámenes y ejercicios presenciales con una ponderación del 90%

1. Realización de un parcial, escrito y de contenido teórico-práctico que abarca la primera mitad de la asignatura. Este examen es liberatorio de materia para el examen de convocatoria ordinaria.

2. Examen de convocatoria ordinaria, donde el alumnado deberá presentarse de la segunda mitad y del parcial no superado.

4. Dos trabajos en grupo, con una ponderación del 10% sobre la nota final.

Para Evaluación no Continua:

El sistema de evaluación no continua se contempla solo para casos excepcionales (recogidos en el correspondiente reglamento de evaluación de la ULPGC) y, en este caso, se basa en:

1. Prueba final que constará de un examen escrito del contenido completo de la materia.

2. Defensa/Entrega de ejercicios prácticos adicionales.

No está permitido hacer uso de la inteligencia artificial para realizar ninguna de las actividades evaluables del curso.

Criterios de calificación

Criterios de calificación

Comportamiento ético: Se espera que los estudiantes tengan un comportamiento ético en todas las pruebas de evaluación, las cuales deben reflejar verazmente los conocimientos y preparación reales obtenidos por éstos. En caso que se detecten fraudes en pruebas de evaluación por parte del

profesorado se procederá según lo recogido en la Sección 3 del Reglamento de la Comisión de Garantías Académicas de la Escuela de Ingeniería Informática disponible en la web del centro.

TRABAJOS (Competencias: CB2, CG2, CG3, CT1, CT3, CE7, CE11)

1º Trabajo: 5%

2º Trabajo: 5%

EXAMEN PARCIAL (Competencias: CB2, CG2, CG3, CT1, CT3, CE7, CE11)

Parcial: 45%

El parcial se considerará superado si se obtienen al menos 5 de los 10 puntos del examen.

EXAMEN DE CONVOCATORIA ORDINARIA

En función de que el alumno haya superado o no el parcial, se deberá realizar solo uno de los siguientes exámenes:

Examen final completo (para alumnos que no hayan superado el parcial): 90%

El examen final, que constará de dos partes, se considerará superado si se obtiene al menos 2 sobre 5 puntos en cada una de las partes y la nota media de ambas es mayor o igual a 4,5 puntos sobre 10.

Examen final sólo la segunda parte (para aquellos alumnos que hayan superado el parcial): 45%

Para poder hacer media con el parcial superado, debe obtener una puntuación mínima de 2 sobre 5 puntos en el examen final.

Todo el alumnado tiene la opción de subir nota en el parcial superado. Para ello, deberá presentarse a la convocatoria ordinaria y examinarse del parcial.

1. EVALUACIÓN CONTINUA :

1.1. Convocatorias ordinaria, extraordinaria y especial para el alumnado que haya superado el parcial.

Si en el examen de convocatoria obtiene la nota mínima requerida para la segunda parte, su nota final será la suma de las calificaciones obtenidas en el parcial aprobado, el examen de convocatoria y la evaluación continua realizada.

En caso contrario, si la puntuación en el examen final no llega al mínimo exigido para superar la segunda parte, se considerará no superada la asignatura.

1.2. Convocatorias ordinaria, extraordinaria y especial para el alumnado que no tenga el parcial aprobado.

Se exigirá que en el examen de convocatoria obtenga una puntuación mínima de 2 sobre 5 puntos en cada una de las partes. Si se obtiene esa nota mínima:

- Si la nota media de las dos partes es como mínimo de 4,5 puntos sobre 10: La calificación final será la suma de la nota media obtenida en el examen final y la nota de la evaluación continua.

- Si la nota media de las dos partes es menor de 4,5 puntos sobre 10: La calificación final será la nota del examen de convocatoria.

PARA APROBAR LA ASIGNATURA LA CALIFICACIÓN FINAL HABRÁ DE SER DE 5 PUNTOS O MÁS (SOBRE 10).

NOTAS IMPORTANTES:

PRIMERA. Las calificaciones de la evaluación continua, correspondientes a los trabajos realizadas a lo largo del semestre (AF4: sesiones académicas de prácticas de laboratorio/informáticas, AF5:

trabajos), que suponen hasta un 10% de la calificación final, solo se considerarán vigentes hasta la convocatoria especial del curso inmediatamente posterior al que se realizaron.

SEGUNDA. Una condición necesaria para poder sumar la calificación obtenida en la evaluación continua, como parte de la calificación final, es que el/la estudiante, en el examen final, haya obtenido una nota media igual o superior a 4,5 puntos sobre 10. En caso contrario, la calificación final será la nota obtenida en el examen de la convocatoria.

TERCERA. La nota obtenida en los trabajos podrá ser mejorada teniendo en cuenta el resto de elementos que se observan en el aula como: asistencia, participación en clase, tutorías, etc.

2. CONVOCATORIAS EXTRAORDINARIA Y ESPECIAL PARA ESTUDIANTES QUE NO HAYAN REALIZADO LA EVALUACIÓN CONTINUA A LO LARGO DEL SEMESTRE:

El sistema de evaluación no continua se contempla solo para casos excepcionales (recogidos en el correspondiente reglamento de evaluación de la UPGC) y, en este caso, se basa en una prueba final que constará de un examen escrito y ejercicios prácticos adicionales.

En cualquiera de estas convocatorias, quien se examine deberá superar con una calificación mínima del 50% de la nota máxima las siguientes pruebas:

1. Defensa/Entrega de trabajos. La calificación de esta prueba supondrá un 10% de la calificación final.

2. Un examen escrito de contenido teórico-práctico. La calificación de esta prueba supondrá un 90% de la calificación final.

Si se supera al menos el 50% de la calificación máxima de cada una de las pruebas descritas anteriormente, la nota final se obtendrá como suma de las calificaciones proporcionales obtenidas en cada una de ellas. En caso de que no se supere el 50% de la calificación máxima en alguna de las pruebas anteriores, se considerará no superada la asignatura y la calificación final será el mínimo entre 4 y la suma de todas las calificaciones obtenidas.

PARA APROBAR LA ASIGNATURA LA CALIFICACIÓN FINAL HABRÁ DE SER DE 5 PUNTOS O MÁS (SOBRE 10).

LA VIGENCIA DE ESTE PROYECTO DOCENTE ABARCA EL PRESENTE CURSO ACADÉMICO.

PLANIFICACIÓN SEMANAL

Tema;	Teoría;	PA;	NP;	Semana
Presentación+Introducción software;	1;	-;	-;	1
Tema 1: Rep. Param. de curvas;	1;	1;	2;	1-2
Tema 2: Tangente y plano osculador;	1;	1;	2;	2-3
Tema 3: Triedro de Frenet...;	4;	1;	6;	3-5
Trabajo 1 (Tema 1- Tema 3);	-;	-;	4;	6
Tema 4: Rep. Param. de superficies;	2;	1;	3;	6-7
Tema 5: Primera forma fundamental;	4;	2;	7;	7-10

Tema 6: Op. forma. Segunda f.f.;	6.75;	4;	15;	10-15
Trabajo 2 (Tema 4 - Tema 6);	-;	-;	6;	15
Tema 7: Teor. fund. de superficies;	0.25;	-;	0;	15
Total horas;	20;	10;	45;	

donde: PA = Práctica Aula; NP = No Presencial

PROFESORADO

D/Dña. Alberto Montoya Soderberg	(COORDINADOR)
Departamento: 275 - MATEMÁTICAS	
Ámbito: 595 - Matemática Aplicada	
Área: 595 - Matemática Aplicada	
Despacho: MATEMÁTICAS	
Teléfono:	Correo Electrónico: <i>alberto.soderberg@ulpgc.es</i>
CV: Información curricular del profesor	

BIBLIOGRAFÍA

[1 Básico] Geometría diferencial clásica /

Dirk J. Struik ; traducción española de L. Bravo Gala.
Aguilar,, Madrid : (1970) - (3ª ed., 1ª reimp.)

[2 Básico] Geometría diferencial de curvas y superficies /

Manfredo P. do Carmo.
Alianza,, Madrid : (1995)
 8420681350

[3 Recomendado] Apuntes de geometría diferencial de curvas y superficies /

Angel Montesdeoca Delgado.
Gobierno de Canarias, Consejería de Educación,
Cultura y Deportes,, Santa Cruz de Tenerife : (1996)
 8483090260

[4 Recomendado] Notas de geometría diferencial de curvas y superficies /

Antonio F. Costa, Manuel Gamboa, Ana M. Porto.
Sanz y Torres,, Madrid : (2005) - (3ª ed.)
 84-96094-44-8

[5 Recomendado] Geometría diferencial de curvas y superficies (con Mathematica)

L.A. Cordero, M. Fernandez, A. Gray
 - (1995)

CENTRO: 180 - Escuela de Ingeniería Informática

TITULACIÓN: 4046 - Grado en Ingeniería Física y Matemática

ASIGNATURA: 49188 - ANÁLISIS MATEMÁTICO III

CÓDIGO UNESCO: **TIPO:** Obligatoria **CURSO:** 3 **SEMESTRE:** 1º semestre

CRÉDITOS ECTS: 7,5 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 7,5 **INGLÉS:**

Enlace a la MEMORIA DE VERIFICACIÓN

<https://www.eii.ulpgc.es/sites/default/files/2024-06/20240614%20Grado%20en%20Ingenier%C3%ADa%20F%C3%ADsica%20y%20Matem%C3%A1tica.pdf>

REQUISITOS PREVIOS RESPECTO A ASIGNATURAS DE LA TITULACIÓN

Análisis I y Análisis II

CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

La Agenda 2030 plantea, que para hacer efectivo el desarrollo sostenible, se debe actuar contra la pobreza en todas sus formas y dimensiones, la desigualdad, trabajar en favor de la preservación del planeta, la promoción de una economía sostenible y el fomento de la inclusión social. Por tanto, el compromiso con la sostenibilidad debe abordar de manera sistémica las dimensiones económica, social y ambiental. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) inciden claramente en presentar la educación como un instrumento para avanzar en la sostenibilidad. Esta asignatura se adhiere a las directrices sobre sostenibilidad curricular emitidas por la CRUE y la propia ULPGC a través la Agenda 2030, y sus 17 ODS. Las competencias y contenidos de "Análisis III" integrarán contenidos y referencias a los ODS: 4,5,8,9; y la metodología y la evaluación se guiarán por buenas prácticas de sostenibilidad en todo lo posible. En particular, el programa junto con las actividades a realizar en la asignatura, se abordarán teniendo en cuenta los ODS principalmente relacionados con "Análisis III"

Tema 1: Números Complejos

- El plano complejo: operativa con los números complejos, representación polar,
- Topología en el plano complejo: métrica y continuidad
- Plano complejo extendido

Bibliografía[1,2]

Tema 2: Funciones de variable compleja:

- Funciones analíticas y holomorfas (funciones enteras)
- Series de potencias

Bibliografía[1,2]

Tema 3: Integración compleja:

- Ceros de una función analítica
- Índice de una curva cerrada
- Teorema de Cauchy y la fórmula integral
- Teorema de la función abierta

Bibliografía[1,2,3]

Tema 4: Singularidades:

- Clasificación de las singularidades
- Teorema de los Residuos
- El principio del argumento

Bibliografía[1,2,3]

Tema 5: Principio del módulo máximo

- Lema de Schwartz
- Teorema de Phragmen-Lindelöf
- Teorema fundamental del álgebra

Bibliografía[1,2,3]

Tema 6: Funciones armónicas

- Propiedades básicas
- Funciones armónicas en el disco
- Problema de Dirichlet

Bibliografía[1,2,3]

Tema 7: Aproximación y Extensión de funciones

- Teorema de Runge
- Teorema de Mittag-leffler
- Principio de reflexión de Schwartz

Bibliografía[2,3]

Tema 8 :Series de Fourier

- Series de Fourier
- Teorema de Paley-Wiener
- Aplicaciones

Bibliografía[1,3]

Motivos del cambio en EVALUACIÓN::

Criterios y sistemas de evaluación

Criterios de calificación

Actualización

EVALUACIÓN:

Criterios y sistemas de evaluación

Se valorarán fundamentalmente los siguientes aspectos:

- Exposición clara y detallada del problema o ejercicio, señalándose los principios teóricos en los que se basa.
- Uso correcto de la sintaxis del lenguaje matemático.
- Manejo adecuado de los cálculos algebraicos y numéricos pertinentes.
- Corrección del resultado final.
- Presentación correcta.
- Cuidado en el uso del lenguaje, gramática y ortografía.

Las fuentes para la evaluación serán:

FE1. Realización de exámenes o pruebas escritas que incluirán tanto cuestiones teóricas como problemas prácticos. Competencias evaluadas: CB1, CB2, CG2, CG3, CE7, CE8.

FE2. Realización y exposición de trabajos, individuales o en grupo, donde el estudiante demuestre su autonomía de estudio y capacidad de transmitir los contenidos adquiridos. Competencias evaluadas: CB1, CB2, CG2, CG3, CG6, CT5, CE7, CE8.

Criterios de calificación

Para la evaluación continua:

Convocatoria ordinaria:

- Examen con una ponderación del 65% sobre la nota final.
- Trabajos individuales o en grupo con una ponderación del 15% sobre la nota final.
- Defensa de trabajo con una ponderación del 20% sobre la nota final. La defensa del trabajo será necesaria para éste sea evaluado.

Convocatorias extraordinarias y especial: Prueba final que constará de un examen escrito del contenido completo de la materia con una ponderación del 95% sobre la nota final y entrega de un trabajo correspondiente a un 5% de la nota final.

Para Evaluación no continua:

El sistema de evaluación no continua se contempla solo para casos excepcionales (recogidos en el Página 2 de 5 correspondiente reglamento de evaluación de la ULPGC) y, en este caso, se basa en:

1. Prueba final que constará de un examen escrito del contenido completo de la materia, con una ponderación del 95% sobre la nota final.
2. Defensa/Entrega de ejercicios prácticos adicionales, con una ponderación del 5% sobre la nota final.

PARA SUPERAR LA ASIGNATURA ES NECESARIO TENER UNA CALIFICACIÓN TOTAL MAYOR O IGUAL A 5 SOBRE 10, Y EN EL EXAMEN HABER OBTENIDO AL MENOS UN 3.

EN CASO DE NO PRESENTARSE AL EXAMEN, LA ASIGNATURA OBTENDRÁ LA CALIFICACIÓN DE NO PRESENTADO.

PLANIFICACIÓN SEMANAL

El curso consta de 15 de semanas. La asignatura se divide en una parte presencial (75 horas) y no presencial (112,5 horas). El curso consta de 5 temas. La actividad docente presencial estará dividida en un 55 horas de clases teóricas y 20horas de práctica de aula.

Tema 1: Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 4 hrs. Clases Prácticas 1 horas. Semana: 1
Actividad no presencial (trabajo independiente) 7,5 hrs

Tema 2: Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 3 hrs. Clases Prácticas 2 horas. Semana: 2.
Actividad no presencial (trabajo independiente) 7,5 hrs

Tema 3: Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 9 hrs. Clases Prácticas 3 horas. Semana: 3-5.
Actividad no presencial (trabajo independiente) 17 hrs

Tema 4: Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 6 hrs. Clases Prácticas 2 horas. Semana: 5-7.
Actividad no presencial (trabajo independiente) 14 hrs

Tema 5: Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 6 hrs. Clases Prácticas 2 horas. Semana: 7-9.
Actividad no presencial (trabajo independiente) 13 hrs

Tema 6: Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 9 hrs. Clases Prácticas 3horas. Semana: 9-11.
Actividad no presencial (trabajo independiente) 16 hrs

Tema 7: Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 7 hrs. Clases Prácticas 3 horas. Semana: 11-10.
Actividad no presencial (trabajo independiente) 15 hrs

Tema 8: Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 11 hrs. Clases Prácticas 4 horas. Semana: 13-15.
Actividad no presencial (trabajo independiente) 22,5 hrs

PROFESORADO

Dr./Dra. Isaac Alvarez Romero

(COORDINADOR)

Departamento: 275 - MATEMÁTICAS

Ámbito: 015 - Análisis Matemático

Área: 015 - Análisis Matemático

Despacho: MATEMÁTICAS

Teléfono: **Correo Electrónico:** isaac.alvarez@ulpgc.es

CV: [Información curricular del profesor](#)

BIBLIOGRAFÍA

[1 Básico] Complex Analysis (Princeton Lectures in Analysis)

Elias M. Stein, Rami Shakarchi

- (2003)

0691113858

[2 Básico] Functions of one complex variable I

John B. Conway

- (1978)

0-387-90328-3

[3 Básico] Real and complex analysis /

Walter Rudin.

McGraw-Hill,, New York : (1974) - (2 ed.)

0-07-054233-3

CENTRO: 180 - Escuela de Ingeniería Informática

TITULACIÓN: 4046 - Grado en Ingeniería Física y Matemática

ASIGNATURA: 49189 - ESTADÍSTICA

CÓDIGO UNESCO: 1209 **TIPO:** Obligatoria **CURSO:** 3 **SEMESTRE:** 1º semestre

CRÉDITOS ECTS: 6 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 6 **INGLÉS:**

Enlace a la MEMORIA DE VERIFICACIÓN

REQUISITOS PREVIOS RESPECTO A ASIGNATURAS DE LA TITULACIÓN

Para cursar esta asignatura se precisan los siguientes conocimientos que previamente se han desarrollado en las siguientes asignaturas:

Algebra Lineal
Fundamentos de Matemáticas I
Fundamentos de Matemáticas II
Análisis Matemático I
Probabilidad.

CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

Bloque 0: Exploración y análisis de datos con R (8 horas)

Este bloque se impartirá en las clases prácticas. R como herramienta interactiva para la exploración de datos: tablas, estadísticos descriptivos, gráficos. R como herramienta computacional para programación de procedimientos estadísticos.

Bloque 1: Fundamentos de Inferencia Estadística (30 horas)

1. Introducción y distribuciones muestrales (6 horas)

Objetivos de la inferencia estadística. Población y muestra. Revisión de conceptos clave de probabilidad (leyes de los grandes números, teorema central del límite). Estadísticos y su distribución en el muestreo. Ejemplos: distribuciones de la media y varianza muestrales. χ^2 , t-Student, F-Fisher.

2. Estimación puntual (6 horas)

Función de verosimilitud. Concepto de estimador. Suficiencia de un estimador. Criterios de optimalidad: insesgadez, consistencia, eficiencia. Teorema de Rao-Blackwell. Información de Fisher y cota de Frechet-Cramer-Rao. Métodos de estimación: método de los momentos y método de Máxima Verosimilitud (ML). Propiedades asintóticas de los estimadores ML.

3. Bootstrap (5 horas)

Desarrollos de Edgeworth. Aproximación de la distribución muestral de un estimador mediante el remuestreo de datos (distribución bootstrap). Distribución bootstrap vs distribución aproximada por el Teorema del Límite Central. Bootstrap no paramétrico: muestreo con reemplazo de la distribución empírica. Bootstrap paramétrico: simulación de la distribución del estadístico bajo un modelo paramétrico ajustado a los datos. Estimación bootstrap del sesgo y varianza de un estimador.

4. Contrastes de hipótesis (6 horas)

Contrastes de significación. Hipótesis nula y alternativa. Errores tipo I y tipo II. Nivel de significación. Test estadístico. Distribución del test bajo la hipótesis nula. Región crítica. Valor p. Hipótesis simples y compuestas. Función de potencia. Lema de Neyman-Pearson y contrastes uniformemente más potentes. Test de razón de verosimilitudes. Ejemplos de contrastes paramétricos clásicos. Contrastes bootstrap paramétricos.

5. Intervalos y regiones de confianza (4 horas)

Concepto de intervalo de confianza. Nivel de confianza. Construcción de intervalos mediante el método de los pivotaes. Construcción de intervalos mediante la inversión de tests de significación. Ejemplos de intervalos para parámetros de distribuciones usuales. Regiones de confianza para parámetros vectoriales. Construcción de intervalos de confianza bootstrap. Métodos para la corrección del sesgo.

6. Contrastes No Paramétricos (3 horas)

Tests de rangos (ejemplos: Wilcoxon, Mann-Whitney). Tests de permutaciones. Tests de bondad de ajuste. Contrastes bootstrap no paramétricos.

Bloque 2: Modelos de análisis de datos (18 horas)

7. Modelos Lineales (8 horas)

Definición de modelo lineal $Y=Xb+e$. Supuestos básicos. Ejemplos. Matriz de diseño. Modelos de rango completo y de rango no completo. Estimación del modelo lineal: Métodos de máxima verosimilitud (ML) y mínimos cuadrados (MC). Propiedades de los estimadores MMC: insesgadez, varianza, teorema de Gauss-Markov. Inferencia en el modelo lineal: contrastes sobre los coeficientes y sobre submodelos. Intervalos de confianza para coeficientes y predicciones. Comparación de modelos. Estimación bootstrap de la varianza de los coeficientes del modelo lineal. Particularizaciones del modelo lineal: Regresión, ANOVA y ANCOVA. Representación unificada mediante la matriz de diseño. Regresión lineal como caso base del modelo lineal. ANOVA como modelo lineal con variables categóricas: uso de variables indicadoras para representar niveles de factores. ANCOVA: combinación de variables categóricas y continuas, incluyendo covariables. Interacciones: términos cruzados en la matriz de diseño.

8. Diagnóstico y Validación de Modelos Lineales (5 horas)

Supuestos para la inferencia: normalidad e independencia de los errores y homocedasticidad. Análisis de residuos: gráficos de residuos vs. valores ajustados, QQ-plots para normalidad. Detección de observaciones influyentes: leverage, distancia de Cook. Colinealidad: factor de inflación de varianza (VIF). Métodos de selección de variables: criterios R^2 ajustado, AIC y BIC.

9. Extensiones del modelo lineal: modelos lineales generalizados (GLMs) (5 horas)

Componentes de los GLMs: componente aleatorio (familia exponencial), componente sistemático (η), función de enlace. Ejemplos: regresión logística, regresión de Poisson, regresión binomial negativa. Interpretación de los coeficientes: odds-ratios y riesgos relativos. Estimación por máxima verosimilitud: algoritmos iterativos (e.g., Newton-Raphson). Inferencia: pruebas de Wald,

razón de verosimilitudes, intervalos de confianza. Validación del modelo. Sobredispersión en modelos de Poisson.

Bloque 3: Introducción a Estadística Bayesiana

10. Fundamentos de estadística bayesiana (4 horas)

Interpretación bayesiana vs. frecuentista de probabilidad. Teorema de Bayes: prior, verosimilitud, posterior. Familias conjugadas: beta-binomial, gamma-Poisson, normal-normal. Ejemplo práctico: Estimación bayesiana de proporción. Inferencia bayesiana básica: Intervalos de credibilidad vs. intervalos de confianza. Contrastes bayesianos. Factor de Bayes.

Motivos del cambio en EVALUACIÓN::

Criterios y sistemas de evaluación

Se modifica el sistema de evaluación para incluir un examen de prácticas

Criterios de calificación

Adaptar el sistema de evaluación a la inclusión de un examen de prácticas

EVALUACIÓN:

Criterios y sistemas de evaluación

Criterios de evaluación

FE1. Conocimiento de los conceptos teóricos de la asignatura.

FE2. Capacidad de resolución de problemas relacionados con los contenidos teóricos.

FE3. Manejo del paquete estadístico R para el análisis de datos

FE4. Tener capacidad para comprender publicaciones científicas asequibles al nivel de los alumnos.

Sistema de Evaluación

Teoría y Problemas (TP). Se evaluarán a través de un examen teórico práctico en el que se propondrán cuestiones teóricas y problemas correspondientes al programa de la asignatura (criterios FE1 y FE2).

Prácticas (PS): se evaluarán a través de la realización en grupos de un TRABAJO DE ANÁLISIS DE DATOS en lenguaje R (criterios FE3 y FE4).

Criterios de calificación

El criterio de calificación es uniforme en todas las convocatorias y se fundamenta en la Calificación Global. Esta calificación se calcula como la media ponderada de las puntuaciones obtenidas en el examen de teoría-problemas (85%) y en el examen de prácticas (15%). Ambas puntuaciones varían entre 0 y 10. En resumen:

$$\text{CALIFICACIÓN GLOBAL} = 0.85 \cdot \text{TP} + 0.15 \cdot \text{PS}$$

La puntuación obtenida en el examen de prácticas (PS) podrá conservarse dentro de un mismo año académico.

La calificación global será la que conste en el acta académica. Esto significa que cuando dicha calificación sea igual o superior a CINCO puntos, se considerará aprobada la asignatura.

PLANIFICACIÓN SEMANAL

La temporalización semanal de las actividades formativas se distribuirá de modo uniforme a lo largo de las 15 semanas de duración de la asignatura. Por tanto, de acuerdo con la establecido en el apartado de metodología, la distribución semanal de actividades formativas será:

Actividad.	Horas semanales
Sesiones académicas de fundamentación	2
Sesiones académicas de interacción	1
Sesiones académicas de prácticas de aula	1
Actividad no presencial (estudio, trabajo autónomo y resolución de problemas):	6

La distribución de las lecciones por semana será, aproximadamente, la que sigue:

Semana	Lección (horas)	Prácticas (todas de 1 hora)
1	1 (4h)	
2	1-2 (2h-2h)	
3	2 (4h)	
4	3 (3h)	1
5	3-4 (2h-1h)	2
6	4 (3h)	3
7	4-5 (2h-1h)	4
8	5-6 (3h-1h)	
9	6-7 (2h-1h)	5
10	7 (4h)	
11	7 (3h)	6
12	8 (3h)	7
13	8-9 (2h-1h)	8
14	9 (4h)	
15	10 (4h)	

PROFESORADO

Dr./Dra. Ángel Santana Del Pino

(COORDINADOR)

Departamento: 275 - MATEMÁTICAS

Ámbito: 265 - Estadística E Investigación Operativa

Área: 265 - Estadística E Investigación Operativa

Despacho: MATEMÁTICAS

Teléfono: 928458812 **Correo Electrónico:** angelo.santana@ulpgc.es

CV: [Información curricular del profesor](#)

[1 Básico] Bootstrap methods and their application /

A.C. Davison, D.V. Hinkley.
Cambridge University Press,, Cambridge ; (1997)
0521574714 (pb)

[2 Básico] Computer Age Statistical Inference

Bradley Efron, Trevor Hastie
Cambridge University Press - (2016)
978-1-107-14989-2

[3 Básico] Theoretical statistics /

D.R. Cox, D.V. Hinkley.
Chapman & Hall/CRC,, Boca Raton : (2000)
0412428601 (HB)

[4 Básico] Generalized linear models /

P. McCullagh and J.A. Nelder.
Chapman & Hall,, London : (1989) - (2ª ed.)
0412317605

[5 Básico] Mathematical statistics /

Steven F. Arnold.
Prentice Hall,, Englewood Cliffs (New Jersey) : (1990)
0135630991

[6 Recomendado] An introduction to the bootstrap /

Bradley Efron and Robert J. Tibshirani.
Chapman & Hall,, New York : (1993)
0412042312

[7 Recomendado] Regression modeling strategies: with applications to linear models, logistic regression and survival analysis /

Frank E. Harrell, Jr.
Springer,, New York [etc.] : (2001)
978-0-387-95232-1

[8 Recomendado] Estadística Matemática con aplicaciones /

John E. Freund, Irwin Miller, Marylees Miller.
Pearson Education,, Mexico : (2000) - (6ª ed.)
970-17-0389-8

[9 Recomendado] Applied Regression Analysis and Generalized Linear Models /

John Fox.
Sage,, Los Angeles : (2008) - (2nd ed.)
978-0-7619-3042-6

[10 Recomendado] Linear models with R /

Julian J. Faraway.
Chapman & Hall/CRC,, Boca Raton : (2005)
1584884258

[11 Recomendado] The bootstrap and edgeworth expansion /

Peter Hall.
Springer-Verlag,, New York : (1992)
0387977201

[12 Recomendado] The theory of linear models and multivariate analysis

Steven F. Arnold

Wiley - (1981)

0-471-05065-2

[13 Recomendado] Elements of statistical learning: data mining, inference, and prediction /

Trevor Hastie; colaboradores Robert Tibshirani y Jerome Friedman.

Springer-Verlag,, New York : (2001)

0387952845

[14 Recomendado] Estadística matemática con aplicaciones /

William Mendenhall, Dennis D. Wackerly, Richard L. Scheaffer ; traductores, Dirk Valckx Verbeeck, Arturo de la

Fuente Pantoja.

Grupo Editorial Iberoamérica,, México : (1994) - (2ª ed.)

9706250166

**49190 - ELECTROMAGNETISMO Y
ÓPTICA FÍSICA II**

CENTRO: 180 - Escuela de Ingeniería Informática

TITULACIÓN: 4046 - Grado en Ingeniería Física y Matemática

ASIGNATURA: 49190 - ELECTROMAGNETISMO Y ÓPTICA FÍSICA II

CÓDIGO UNESCO: **TIPO:** Obligatoria **CURSO:** 3 **SEMESTRE:** 1º semestre

CRÉDITOS ECTS: 6 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 6 **INGLÉS:** 0

Enlace a la MEMORIA DE VERIFICACIÓN

REQUISITOS PREVIOS RESPECTO A ASIGNATURAS DE LA TITULACIÓN

Electromagnetismo y Óptica Física I, Fundamentos de Física II, Fundamentos de Matemáticas II, Análisis Matemático I y Métodos Matemáticos y sus Aplicaciones I

Motivos del cambio en CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO:

Actualización del temario

CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

Los contenidos contemplados en la Guía Básica de la asignatura se han organizado de acuerdo con los siguientes temas:

Tema 1. Radiación electromagnética libre y guiada ([1], [2], [3], [8], [10])

1.1. Potenciales retardados y de Liénard-Wiechert.

1.2. Definición de radiación, potencia media radiada y ecuación de Larmor.

1.3. Sistemas radiantes oscilantes. Generación y radiación de ondas electromagnéticas de los dipolos eléctrico y magnético oscilantes. Aproximaciones de campo cercano y lejano. Distribución angular de la potencia radiada.

1.4. Cargas aceleradas en el espacio libre y en campos electromagnéticos: Bremsstrahlung (radiación de frenado), radiación de ciclotrón y sincrotrón. Ecuación de Larmor relativista.

1.5. Radiación de reacción y ecuación de Abraham-Lorentz.

1.6. Radiación generada por corrientes en conductores: Antena dipolar. Principios básicos de las antenas: Resistencia, ganancia y eficiencia de la radiación.

1.7. Tipos de antenas y sus aplicaciones: Radar.

1.8. Ondas guiadas. Líneas de transmisión. Modos TEM. Modos TE y TM. Guía de ondas rectangular. Cavidades resonantes.

Tema 2. Interacción de la radiación con la materia I ([5], [7], [9])

2.1. Descripción clásica de la interacción de la radiación con la materia. Dispersión resonante, de Thomson, y de Rayleigh.

2.2. Radiación de Cherenkov.

Tema 3. Interferencia, coherencia y sus aplicaciones ([4], [6])

- 3.1. Fundamentos de la óptica ondulatoria.
- 3.2. Teoría escalar de los fenómenos interferenciales.
- 3.3. Interferencia de dos haces y aplicaciones. Interferencia de Young.
- 3.4. Interferencia con ondas múltiples y dispositivos interferométricos: interferómetros de Fabry-Pérot, de Mach-Zehnder y láminas dieléctricas.
- 3.5. Coherencia temporal y espacial. Teorema de Wiener-Khinchin. Condiciones para obtener imágenes de interferencia estables.
- 3.6. Aplicaciones tecnológicas: proyecto LIGO y red de radiotelescopios.

Tema 4. Difracción y sus aplicaciones ([4], [6])

- 4.1. Teoría escalar de la difracción (teoría de Fresnel-Kirchoff).
- 4.2. Difracción de Fraunhofer y Fresnel. Principio de Babinet.
- 4.3. Aproximación de Fresnel. Ejemplos: abertura cuadrada y circular.
- 4.4. Redes de difracción. Aplicación al estudio de la estructura cristalina y la espectroscopía atómica.
- 4.5. Introducción a la holografía y sus aplicaciones.

Tema 5. Interacción de la radiación con la materia II ([5], [7], [9])

- 5.1. Descripción semiclásica de la interacción de la radiación con la materia. Aproximación semiclásica de átomos interactuando con un campo electromagnético: Hamiltonianos dipolar eléctrico y dipolar magnético.
- 5.2. Probabilidad de transición entre niveles. Regla de oro de Fermi.
- 5.3. Fenómenos de absorción, emisión estimulada y espontánea. Ecuaciones de tasas.
- 5.4. Oscilaciones de Rabi.
- 5.5. Interacción de fotones altamente energéticos con la materia: Efecto fotoeléctrico, dispersión de Compton y creación de pares.

Tema 6. El láser y sus aplicaciones ([5], [7], [9])

- 6.1. Principio de funcionamiento del láser y características de la luz láser. Tipos de láser: láser de neodimio, neón-helio, erbio, moleculares y semiconductores.
- 6.2. Teoría semiclásica del láser: esquema de tres y cuatro niveles. Bombeo e inversión de población. Lasing threshold.
- 6.3. Aplicaciones del láser: enfriamiento y atrapamiento de átomos.

Proyectos de Física Computacional

Proyecto 1 (P1): Simulación computacional de problemas de radiación electromagnética.

Proyecto 2 (P2): Simulación computacional de problemas de difracción.

La Agenda 2030 plantea, que para hacer efectivo el desarrollo sostenible, se debe actuar contra la pobreza en todas sus formas y dimensiones, la desigualdad, trabajar en favor de la preservación del planeta, la promoción de una economía sostenible y el fomento de la inclusión social. Por tanto, el compromiso con la sostenibilidad debe abordar de manera sistémica las dimensiones económica, social y ambiental. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) inciden claramente en presentar la educación como un instrumento para avanzar en la sostenibilidad. Esta asignatura se adhiere a las directrices sobre sostenibilidad curricular emitidas por la CRUE y la propia ULPGC a través la Agenda 2030, y sus 17 ODS. Las competencias y contenidos de Electromagnetismo y Óptica Física II integrarán contenidos y referencias a los ODS: 4, 5, 9, 12 y 17; y la metodología y la evaluación se guiarán por buenas prácticas de sostenibilidad en todo lo posible. En particular, el programa junto con las actividades a realizar en la asignatura, se abordarán teniendo en cuenta los ODS principalmente relacionados con Electromagnetismo y Óptica Física II (la utilización sostenible de los recursos y prevención de impactos negativos sobre el medio natural y social, el

crecimiento económico surgido de los progresos científicos tecnológicos, la generación y manipulación de fuentes de energía verdes). De manera transversal el funcionamiento de esta asignatura se enmarcará en el ODS 5 de Igualdad de Género. Se trabajará además la optimización de recursos, minimizando residuos, sin pérdida de calidad.

Motivos del cambio en EVALUACIÓN::

Criterios y sistemas de evaluación

Actualización del contenido

Criterios de calificación

Actualización del sistema de calificación

EVALUACIÓN:

Criterios y sistemas de evaluación

Criterios de evaluación

Las fuentes de evaluación que se usarán son las que se detallan a continuación:

FE1. Realización de exámenes o pruebas escritas. En la corrección de estas, por parte del profesor/a, se considerará: (a) la capacidad del estudiante para explicar el procedimiento seguido para la resolución de las cuestiones y los problemas planteados, así como las hipótesis necesarias para ello. (b) La capacidad de expresar correctamente el resultado final obtenido en los problemas y el uso de las unidades correctas. (c) El orden y la claridad en la resolución de las cuestiones y problemas. El número de pruebas a realizar será dos.

Actividades formativas que contribuye a evaluar: AF1, AF2, AF4, AF5 y AF6.

(Competencias CB1, CB2, CB3, CB5, CG1, CG3, CE1, CE3)

FE2. Realización de trabajos no presenciales (que pueden ser realizados de forma individual o en grupos de dos estudiantes) en los que se resolverán problemas propuestos por el profesor/a que tienen relación con los contenidos teóricos del curso y que requerirán simulaciones numéricas sencillas. La corrección de algunos de estos trabajos se podrá realizar mediante una presentación oral de ellos por los estudiantes. En la corrección de los trabajos, por parte del profesor/a, se considerará la resolución correcta del problema, así como la redacción apropiada del pequeño informe que se debe presentar, en donde se incluyan los objetivos que se pretenden alcanzar y las hipótesis realizadas en el desarrollo del trabajo.

Actividades formativas que contribuye a evaluar: AF1, AF2, AF4, AF5 y AF6.

(Competencias CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG3, CG4, CG5, CT1, CT2, CE1, CE2, CE3, CE4, CE15, CE16)

FE3. Informes de los proyectos de física computacional. Los estudiantes presentarán al final del semestre un único documento en el que se incluyan los informes de los dos proyectos realizados durante el curso. En la evaluación de los proyectos se considera el trabajo realizado en la sala informática así como el informe que al final debe entregar. Para la evaluación de este se considerará que los códigos que deban realizar sean correctos, que los apliquen para las cuestiones que se les plantee y que los resultados que obtengan sean razonables y que realicen un razonamiento crítico de estos. Finalmente, se evaluará, también, la calidad en de la presentación del informe.

Actividades formativas que contribuye a evaluar: AF1, AF3, AF4, AF5 y AF6.

(Competencias CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG3, CG4, CG5, CT1, CT2, CE1, CE2, CE3, CE4, CE15)

Sistemas de evaluación

En la Convocatoria Ordinaria se emplearán los siguientes sistemas de evaluación:

- (a) Exámenes parciales que liberan materia. Se realizarán dos exámenes parciales. El primero de ellos se corresponderá con los contenidos de los temas 1 al 3. El segundo parcial se corresponderá con los contenidos de los temas 4 al 6. Los estudiantes que aprueben algún parcial liberarán los contenidos correspondientes únicamente en la Convocatoria Ordinaria.
- (b) Informes de los proyectos de física computacional realizados durante el curso, que se entregarán al profesor al final del curso en un único documento.
- (c) Trabajos no presenciales, que se entregarán al profesor a lo largo del curso.

En las Convocatorias Extraordinaria y Especial se emplearán los siguientes sistemas de evaluación:

- (a) Examen final en convocatoria. Los estudiantes se examinarán de los contenidos de todos los temas de la asignatura. El examen estará dividido en 2 partes, la primera se corresponde con los contenidos de los Temas 1 al 3 y la segunda con los de los Temas 4 al 6.
- (b) Trabajos no presenciales. Serán los mismos que los propuestos durante el curso. Si el estudiante no los ha entregado al profesor en el periodo lectivo deberá entregárselos en el examen de convocatoria.
- (c) Informes de los proyectos de física computacional. Si el estudiante no los ha entregado al profesor en el periodo lectivo deberá entregárselos en el examen de convocatoria.

Si el estudiante ha hecho uso de la IA en cualquiera de sus actividades, deberá indicarlo expresamente en ellas.

Leyenda de las actividades formativas:

- AF1 constituye las sesiones académicas de fundamentación,
- AF2 constituye las sesiones académicas de interacción,
- AF3 constituye las sesiones académicas de prácticas de laboratorio/informáticas,
- AF4 constituye las sesiones académicas de prácticas de aula,
- AF5 constituye las sesiones dedicadas a la realización de trabajo,
- AF6 constituye las sesiones de estudio.

Criterios de calificación

Notación:

- CE1: calificación del examen de contenidos de Temas 1 al 3 (FE1).
- CE2: calificación del examen de contenidos de Temas 4 al 6 (FE1).
- CT: calificación de los trabajos no presenciales (FE2).
- CP: calificación de los proyectos de física computacional (FE3).

En la Convocatoria Ordinaria, la calificación final se obtiene como:

$$\text{Calificación final} = 0.40*CE1+0.40*CE2+0.05*CT+0.15*CP.$$

En las Convocatorias Extraordinaria y Especial, la calificación final se obtiene como:

$$\text{Calificación final} = 0.40*CE1+0.4*CE2+0.05*CT+0.15*CP.$$

En todas las convocatorias, para aprobar la asignatura deben cumplirse los siguientes requisitos:

- (1) Tanto CE1, CE2 y CP deben ser mayores o igual que 4.5 puntos (sobre 10).
- (2) La calificación final debe ser mayor a 5 puntos (sobre 10).

Si no se cumplen ambos requisitos la calificación final de la asignatura será como máximo 4 puntos (sobre 10).

PLANIFICACIÓN SEMANAL

1ª Semana:

Presencial: Tema 1 (Teoría 2 h) + problemas tema 1 (2 h)

No Presencial: Teoría (4 h) + Problemas/laboratorio (2 h)

2ª Semana:

Presencial: Tema 1 (Teoría 2 h) + problemas tema 1 (2 h)

No Presencial: Teoría (4 h) + Problemas/laboratorio (2 h)

3ª Semana:

Presencial: Tema 2 (Teoría 3 h) + problemas tema 2 (1 h)

No Presencial: Teoría (2 h) + Problemas/laboratorio (4 h)

4ª Semana:

Presencial: Tema 2 (Teoría 2 h) + problemas tema 2 (2 h)

No Presencial: Teoría (2 h) + Problemas/laboratorio (4 h)

5ª Semana:

Presencial: Tema 3 (2h)+ problemas tema 2 (2 h)

No Presencial: Teoría (2 h) + Problemas/laboratorio (4 h)

6ª Semana:

Presencial: Tema 3 (Teoría 3 h) + problemas tema 3 (1 h)

No Presencial: Teoría (2 h) + Problemas/laboratorio (4 h)

7ª Semana:

Presencial: Tema 3 (Teoría 1 h) + problemas tema 3 (2 h) + Tema 4 (1 h)

No Presencial: Teoría (2 h) + Problemas/laboratorio (4 h)

8ª Semana:

Presencial: Tema 4 (Teoría 3 h) + problemas tema 4 (1 h)

No Presencial: Teoría (2 h) + Problemas/laboratorio (4 h)

9ª Semana:

Presencial: Tema 4 (Teoría 2 h) + problemas tema 4 (2 h)

No Presencial: Teoría (2 h) + Problemas/laboratorio (4 h)

10ª Semana:

Presencial: Tema 5 (Teoría 3 h) + problemas tema 5 (1 h)

No Presencial: Teoría (2 h) + Problemas/laboratorio (4 h)

11ª Semana:

Presencial: Tema 5 (Teoría 2 h) + problemas tema 5 (2 h)
No Presencial: Teoría (2 h) + Problemas/laboratorio (4 h)

12ª Semana:

Presencial: Tema 5 (Teoría 2 h) + problemas tema 5 (2 h)
No Presencial: Teoría (2 h) + Problemas/laboratorio (4 h)

13ª Semana:

Presencial: Tema 6 (Teoría 3 h) + problemas capítulo 6 (1 h)
No Presencial: Teoría (2 h) + Problemas/laboratorio (4 h)

14ª Semana:

Presencial: problemas tema 6 (2 h) + PI1 (2 h)
No Presencial: Teoría (2 h) + Problemas/laboratorio (4 h)

15ª Semana:

Presencial: Tema 6 (Teoría 1 h) + problemas tema 6 (1 h) + PI2 (2 h)
No Presencial: Teoría (2 h) + Problemas/laboratorio (4 h)

PROFESORADO

Dr./Dra. Antonio Alejandro Valido Flores

(COORDINADOR)

Departamento: 257 - FÍSICA

Ámbito: 385 - Física Aplicada

Área: 385 - Física Aplicada

Despacho: FÍSICA

Teléfono: 928451288 **Correo Electrónico:** antonio.valido@ulpgc.es

CV: [Información curricular del profesor](#)

BIBLIOGRAFÍA

[1 Básico] Modern electrodynamics

A. Zangwill

- (2012)

Cambridge University Press

[2 Básico] Electrodynamics

D. Griffith

- (1999)

third Edition Pearson

[3 Básico] Fundamentos de electromagnetismo para ingeniería /

David K. Cheng.

Addison-Wesley Iberoamericana,, Argentina : (1997)

0201653753

[4 Básico] Optica /

Eugene Hecht, Alfred Zajac.

Addison-Wesley Iberoamericana,, Madrid : (1989)

8478290028

[5 Básico] Introduction to Quantum Optics

G. Grynberg, A. Aspect, y C. Fabre

- (2010)

Cambridge University Press

[6 Básico] Optica /

Justiniano Casas.

Universidad de Zaragoza,, Zaragoza : (1980)

8430024484

[7 Básico] Quantum optics /

Marlan O. Scully and M. Suhail Zubairy.

Cambridge University Press,, Cambridge ; (1997)

0-521-43595-1 (pbk.)

[8 Básico] Engineering Electromagnetics

Nathan Ida

- (2000)

Springer-Verlag

[9 Recomendado] Photons & atoms: introduction to quantum electrodynamics /

Claude Cohen-Tannoudji, Jacques Dupont-Roc, Gilbert Grynberg.

John Wiley & Sons,, New York : (1989)

0471845264

[10 Recomendado] Advanced engineering electromagnetics /

Constantine A. Balanis.

John Wiley & Sons,, New York : (1989)

0471621943

CENTRO: 180 - Escuela de Ingeniería Informática

TITULACIÓN: 4046 - Grado en Ingeniería Física y Matemática

ASIGNATURA: 49191 - FUNDAMENTOS DE MECÁNICA CUÁNTICA

CÓDIGO UNESCO: **TIPO:** Obligatoria **CURSO:** 3 **SEMESTRE:** 1º semestre

CRÉDITOS ECTS: 7,5 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 7,5 **INGLÉS:**

Enlace a la MEMORIA DE VERIFICACIÓN

REQUISITOS PREVIOS RESPECTO A ASIGNATURAS DE LA TITULACIÓN

Fundamentos de Física I, Mecánica Analítica y Relatividad, Álgebra Lineal, Métodos Matemáticos I y Análisis Matemático I y II.

Motivos del cambio en CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO:

Mejorar

CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

La Agenda 2030 plantea, que para hacer efectivo el desarrollo sostenible, se debe actuar contra la pobreza en todas sus formas y dimensiones, la desigualdad, trabajar en favor de la preservación del planeta, la promoción de una economía sostenible y el fomento de la inclusión social. Por tanto, el compromiso con la sostenibilidad debe abordar de manera sistémica las dimensiones económica, social y ambiental. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) inciden claramente en presentar la educación como un instrumento para avanzar en la sostenibilidad. Esta asignatura se adhiere a las directrices sobre sostenibilidad curricular emitidas por la CRUE y la propia ULPGC a través la Agenda 2030, y sus 17 ODS. Las competencias y contenidos de "Electromagnetismo y Óptica Física I" integrarán contenidos y referencias a los ODS: 4 y 8; y la metodología y la evaluación se guiarán por buenas prácticas de sostenibilidad en todo lo posible. En particular, el programa junto con las actividades a realizar en la asignatura, se abordarán teniendo en cuenta los ODS principalmente relacionados con "Fundamentos de Mecánica Cuántica".

Tema 1. La síntesis de la teoría cuántica primitiva. La nueva física.

1.1. La Física Clásica y la imagen de la naturaleza: espacio y tiempo absolutos, partículas y campos, determinismo y certidumbre.

1.2. Los fenómenos y experimentos fundacionales de la Mecánica Cuántica. Radiación del cuerpo negro, efecto fotoeléctrico, efecto Compton y átomo de Bohr.

1.3. La mecánica de Hamilton/Hamilton-Jacobi y la cuantización de las variables de acción de un sistema: La síntesis de la vieja teoría cuántica.

1.4. Las ideas de Louis de Broglie (1923) y Erwin Schrödinger: La ecuación de Schrödinger (1926) y la fundación de la mecánica cuántica ondulatoria.

1.5. Otras formulaciones de la Mecánica Cuántica. La Física Cuántica y la imagen de la naturaleza.

1.6. La validez de la teoría cuántica y su evolución.

Tema 2. La ecuación de Schrödinger. Propiedades fundamentales y aplicaciones.

2.1. Ecuación de Schrödinger: formulación matemática. La función de onda como estado cuántico y su interpretación probabilística: densidad de probabilidad, densidad de corriente y ecuación de continuidad. Ejemplos.

2.2. Estructura matemática de las soluciones de la ecuación de Schrödinger o estados cuánticos: Espacios de Hilbert. Las autofunciones o estados propios de la ecuación de Schrödinger como base un espacio de Hilbert.

2.3. Estados, observables y medidas en mecánica clásica y mecánica cuántica. Representación de los observables físicos mediante operadores lineales hermíticos de un espacio de Hilbert: Valores esperados y medidas.

2.4. Estructura matemática de los operadores u observables. Conmutador y espectro de un operador: bases del espacio de Hilbert. Representación de posiciones y momentos.

2.5. Los operadores posición, momento lineal, momento angular, hamiltoniano y operador evolución temporal. Conmutadores.

2.6. Introducción a los postulados de la mecánica cuántica.

2.7. Resolución de la ecuación de Schrödinger para problemas unidimensionales (barreras y pozos de potencial, oscilador armónico,...).

Tema 3. Formalismo general y postulados de la mecánica cuántica.

3.1. Introducción. Axiomatización de una teoría: Los problemas de Hilbert.

3.2. Formalismo matemático de la mecánica cuántica en el espacio vectorial de Hilbert (abstracto): los vectores de estado “bra” del espacio de Hilbert y los vectores “ket” del espacio dual. Norma y producto escalar en función de vectores bra y ket: la función de onda.

3.3. Operadores lineales en un espacio de Hilbert. Operadores hermíticos, proyectores y unitarios. Representación de los operadores a partir de los vectores del espacio vectorial y su dual. Los operadores como elementos de un espacio vectorial de Hilbert.

3.4. La realidad física y su conexión con el formalismo matemático. Preparación, manipulación y medida de un estado cuántico.

3.5. Postulados de la Mecánica Cuántica: los estados, los observables (o variables dinámicas), la medida y la evolución dinámica (o temporal) de los estados. El problema de la medida y de la interpretación de la mecánica cuántica.

3.6. Relaciones de Indeterminación y Principio de Indeterminación de Heisenberg

3.7. Evolución temporal de los observables: Imagen de Schrödinger y de Heisenberg. Ecuación de Liouville-Heisenberg. 3.8. Evolución temporal de los valores esperados. Ecuación o Teorema de Ehrenfest: la conexión mecánica clásica/mecánica cuántica.

3.9. Estados puros y estados mezclas. Operador densidad y su representación como estado de un sistema cuántico. Ecuación de Liouville-von Neumann para la evolución temporal del operador densidad.

3.10. La mecánica cuántica de sistemas abiertos: acoplamiento sistema/entorno. Decoherencia.

3.11. Construcción de sistemas cuánticos de muchas partículas.

Tema 4. Estudio general de sistemas cuánticos de dos niveles.

4.1. Espacio de Hilbert de un sistema cuántico de dos niveles: estados y observables.

4.2. Hamiltoniano de un sistema cuántico de dos niveles: diagonalización y evolución temporal.

4.3. Representación de los estados en la esfera de Bloch.

4.4. Interacción de sistemas cuánticos de dos niveles con campos externos: acoplamiento dipolar y armónico.

4.5. Acoplamiento de sistemas cuánticos de dos niveles con el entorno.

4.6. Estudio de átomos e iones atrapados.

Tema 5. Sistemas de dos partículas: potenciales centrales.

- 5.1. Planteamiento y reducción del problema a las coordenadas del CM y relativas.
- 5.2. El operador hamiltoniano y el operador momento angular en simetría esférica.
- 5.3. Ecuación de Schrödinger radial para el movimiento relativo.
- 5.4. Átomo de hidrógeno.
- 5.5. Aproximación de campo central para sistemas multielectrónicos.

Tema 6. Métodos aproximados para el tratamiento de sistemas cuánticos.

- 6.1. Teoría de perturbaciones independiente del tiempo. Efecto Stark y efecto Zeeman.
- 6.2. Teoría de perturbaciones dependiente del tiempo. Transiciones radiativas.
- 6.3. Método variacional. El átomo de helio.
- 6.4. Método semiclásico WKB. Dispersión.

Tema 7. Introducción al estudio de sistemas de partículas idénticas.

- 7.1. Hamiltoniano de un sistema de partículas idénticas y el espacio de Hilbert.
- 7.2. Simetría de la función de onda: fermiones y bosones.
- 7.3. Espacio de Fock. Segunda cuantización: Operadores campo.
- 7.4. Segunda cuantización y el campo electromagnético.

Proyectos de Física Computacional:

- Proyecto 1: Ecuación de Schrödinger en 2D.
Proyecto 2: Sistemas cuánticos de dos niveles.
Proyecto 3:

Motivos del cambio en EVALUACIÓN::

Criterios y sistemas de evaluación

Mejorar

Criterios de calificación

Mejorar

EVALUACIÓN:

Criterios y sistemas de evaluación

Criterios de evaluación

Las fuentes de evaluación que se usarán son las que se detallan a continuación:

FE1. Realización de exámenes o pruebas escritas que incluirán tanto cuestiones teóricas como problemas prácticos. En la corrección de estas, por parte del profesor se considerará: (a) la capacidad del alumno para explicar el procedimiento seguido para la resolución de las cuestiones y los problemas planteados, así como las hipótesis necesarias para ello. (b) La capacidad de expresar correctamente el resultado final obtenido en los problemas y el uso de las unidades correctas. (c) La capacidad de exponer con orden y la claridad la resolución de las cuestiones y problemas. El número de pruebas a realizar será dos (un examen parcial y el examen final de convocatoria).

Actividades formativas que contribuye a evaluar: AF1, AF2, AF3, AF4 y AF5.

(AF1: Sesiones académicas de fundamentación; AF2: Sesiones académicas de interacción; AF3: Sesiones académicas de prácticas de laboratorio/informáticas ; AF4: Trabajos ; AF5: Estudio)
(Competencias CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CT1, CT2, CT3, CE1, CE2, CE5, CE15)

FE2. Realización de un Trabajo. Consistirá en la realización de ejercicios (problemas prácticos) no presenciales y su posterior entrega. En la corrección de estos, por parte del profesor se considerará: (a) la capacidad del estudiante para explicar el procedimiento seguido para la resolución los problemas planteados, así como las hipótesis necesarias para ello. (b) La capacidad de expresar correctamente el resultado final obtenido y el uso de las unidades correctas. (c) La capacidad de exponer con orden y la claridad su resolución.

Actividades formativas que contribuye a evaluar: AF1, AF2, AF3, y AF5.

(Competencias CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG3, CE1, CE3, CE16)

FE3. Realización de Informes de Proyectos Computacionales. Estos informes recogerán el trabajo propuesto y desempeñado en los proyectos computacionales propuestos. El informe será individual. En la corrección de los informes, por parte del profesor se considerará la realización correcta de las tareas encomendadas, así como la redacción apropiada del informe que se debe presentar, en donde se incluyan los objetivos que se pretenden alcanzar, las hipótesis realizadas en el desarrollo del trabajo, los resultados de las tareas propuestas y los comentarios y conclusiones oportunas, en el lenguaje físico apropiado.

Actividades formativas que contribuye a evaluar: AF1, AF2, AF3, AF4, AF5 y AF6.

(Competencias CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CT1, CT2, CE1, CE15, CE16)

En la Convocatoria Ordinaria se emplearán los siguientes sistemas de evaluación:

(a) Exámenes parciales que liberan materia. Se realizará un examen parcial. Se corresponderá con los contenidos impartidos de los temas 1 al 4. Los estudiantes que aprueben el parcial liberarán los contenidos correspondientes de cara a la Convocatoria Ordinaria únicamente.

(b) Examen final en convocatoria. En este todos los estudiantes se examinarán de los contenidos de los temas 5, 6 y 7. Además, aquellos estudiantes que no hayan superado el parcial se examinarán de los contenidos correspondientes a los temas de 1 al 4. Es decir, de toda la materia.

(c) Trabajo (Ejercicios y problemas no presenciales), que se entregarán al profesor a lo largo del curso. El número de ejercicios/problemas y el tipo debe ser aprobado por el profesor, para asegurar que son un número y de una dificultad suficientes.

(d) Informes de Proyectos Computacionales, que se entregarán al profesor a lo largo del curso.

En las Convocatorias Extraordinaria y Especial se emplearán los siguientes sistemas de evaluación:

(a) Examen final en convocatoria. Los estudiantes se examinarán de los contenidos de todos los temas de la asignatura. El examen estará dividido en 2 partes (la primera se corresponde con los contenidos de los Temas 1,2, 3 y 4, y la segunda con los de los Temas 5, 6 y 7.

(b) Trabajo (Ejercicios no presenciales). Serán los mismos que los propuestos durante el curso. Si el estudiante no los ha entregado al profesor en el periodo lectivo deberá entregárselos en el examen de convocatoria.

(c) Informes de Proyectos. Serán los mismos que los propuestos durante el curso. Si el estudiante no los ha entregado al profesor en el periodo lectivo deberá entregárselos en el examen de convocatoria.

Criterios de calificación

CE1: calificación/examen de contenidos de Temas 1,2, 3 y 4.

CE2: calificación/examen de contenidos de Temas 5, 6 y 7.

CAE: $CAE=0.6*CE1+0.4*CE2$.

TR: calificación del trabajo no presencial.

CIFC: calificación de los informes de los proyectos computacionales.

La calificación, en todas las convocatorias, se obtiene como:

A) Si el estudiante cumple con CE1 y CE2 mayores o igual a 4.5 puntos (sobre 10) y, además, CAE \geq 5 puntos (sobre 10), entonces:

$$\text{Calificación final} = 0.7 \cdot \text{CAE} + 0.1 \cdot \text{TR} + 0.2 \cdot \text{CIFC}$$

B) Si CAE $<$ 5 puntos (sobre 10), entonces:

$$\text{Calificación final} = \text{CAE}$$

C) Si CAE \geq 5 pero CE1o CE2 $<$ 4.5 puntos (sobre 10), entonces:

$$\text{Calificación final} = \text{Mínimo de } [0.7 \cdot \text{CAE} + 0.1 \cdot \text{TR} + 0.2 \cdot \text{CIFC}, 4]$$

En todos los casos, el estudiante supera la asignatura si Calificación Final \geq 5 puntos (sobre 10).
En caso contrario suspende.

En cualquiera de las convocatorias, si el estudiante ha hecho uso de la IA en cualquiera de sus actividades, deberá indicarlo expresamente en ellas.

PLANIFICACIÓN SEMANAL

Semana 1.

Contenidos a tratar: Tema 1

Horas presenciales: 4 horas AF1 y 1 AF2

Horas no presenciales: 1 horas AF4 y 6 horas AF5

Semana 2.

Contenidos a tratar: Tema 2

Horas presenciales: 4 horas AF1 y 1 AF2

Horas no presenciales: 1 horas AF4 y 6 horas AF5

Semana 3.

Contenidos a tratar: Tema 2

Horas presenciales: 4 horas AF1 y 1 hora AF2

Horas no presenciales: 1 horas AF4 y 6 horas AF5

Semana 4.

Contenidos a tratar: Tema 2

Horas presenciales: 4 horas AF1 y 1 hora AF2

Horas no presenciales: 1 horas AF4 y 6 horas AF5

Semana 5.

Contenidos a tratar: Tema 3

Horas presenciales: 4 horas AF1 y 1 hora AF2

Horas no presenciales: 1 horas AF4 y 6 horas AF5

Semana 6.

Contenidos a tratar: Tema 3

Horas presenciales: 4 horas AF1 y 1 hora AF2

Horas no presenciales: 1 horas AF4 y 6 horas AF5

Semana 7.

Contenidos a tratar: Tema 3

Horas presenciales: 4 horas AF1 y 1 hora AF2

Horas no presenciales: 1 horas AF4 y 6 horas AF5

Semana 8.

Contenidos a tratar: Tema 4

Horas presenciales: 4 horas AF1 y 1 hora AF2

Horas no presenciales: 1 horas AF4 y 6 horas AF5

Semana 9.

Contenidos a tratar: Tema 4

Horas presenciales: 4 horas AF1 y 1 hora AF2

Horas no presenciales: 2 horas AF4 y 6 horas AF5

Semana 10. (Examen del Primer Parcial)

Contenidos a tratar: Tema 5

Horas presenciales: 4 horas AF1 y 1 hora AF2

Horas no presenciales: 2 horas AF4 y 6 horas AF5

Semana 11.

Contenidos a tratar: Tema 5

Horas presenciales: 3 horas AF1 y 2 horas AF2

Horas no presenciales: 2 horas AF4 y 6 horas AF5

Semana 12.

Contenidos a tratar: Tema 5 y Tema 6

Horas presenciales: 3 horas AF1 y 2 horas AF2

Horas no presenciales: 2 horas AF4 y 6 horas AF5

Semana 13.

Contenidos a tratar: Tema 6

Horas presenciales: 3 horas AF1 y 2 AF3

Horas no presenciales: 2 horas AF5 y 6 horas AF6

Semana 14.

Contenidos a tratar: Tema 6 y Tema 7

Horas presenciales: 3 horas AF1 y 2 horas AF3

Horas no presenciales: 2 horas AF4 y 6 horas AF5

Semana 15. (Examen del Segundo Parcial)

Contenidos a tratar: Tema 7

Horas presenciales: 3 horas AF1 y 2 horas AF3

Horas no presenciales: 2 horas AF4 y 6.5 horas AF5

PROFESORADO

Dr./Dra. Juan Miguel Gil De la Fe

(COORDINADOR)

Departamento: 257 - FÍSICA

Ámbito: 385 - Física Aplicada

Área: 385 - Física Aplicada

Despacho: FÍSICA

Teléfono: 928454509 **Correo Electrónico:** juanmiguel.gil@ulpgc.es

CV: [Información curricular del profesor](#)

BIBLIOGRAFÍA

[1 Básico] Física Cuántica

Carlos Sánchez del Río

- (1991)

84-7754-077-2

[2 Básico] Quantum mechanics /

Claude Cohen-Tannoudji, Bernard Diu, Frank Laloe.

John Wiley & Sons., New York : (1977)

CENTRO: 180 - Escuela de Ingeniería Informática

TITULACIÓN: 4046 - Grado en Ingeniería Física y Matemática

ASIGNATURA: 49192 - MÉTODOS MATEMÁTICOS Y SUS APLICACIONES II

CÓDIGO UNESCO: 1202.20 **TIPO:** Obligatoria **CURSO:** 3 **SEMESTRE:** 1º semestre

CRÉDITOS ECTS: 3 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 3 **INGLÉS:**

Enlace a la MEMORIA DE VERIFICACIÓN

<https://www2.ulpgc.es/plan-estudio/4046/40/verificacion/4>

REQUISITOS PREVIOS RESPECTO A ASIGNATURAS DE LA TITULACIÓN

MÉTODOS MATEMÁTICOS Y SUS APLICACIONES I

CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

TEMA 1. Algunos ejemplos clásicos de ecuaciones en derivadas parciales de la Física Matemática

- Generalidades.
- Ecuaciones de primer orden.
- Ecuaciones de segundo orden.
- Ecuaciones de orden superior.

TEMA 2. Ecuaciones en derivadas parciales de primer orden.

- Ecuaciones lineales.
- Método de las características.
- Ecuaciones cuasilineales.
- La ecuación general de primer orden.

TEMA 3. Clasificación de ecuaciones en derivadas parciales de segundo orden.

- Ecuaciones hiperbólicas: ecuación de ondas.
- Ecuaciones parabólicas: ecuación del calor.
- Ecuaciones elípticas: ecuación de Laplace y de Poisson.

TEMA 4. Método de separación de variables y series de Fourier.

- Separación de variables.
- Series de Fourier.

PRÁCTICA DE INFORMÁTICA. Resolución de EDPs con un programa informático.

La Agenda 2030 plantea, que para hacer efectivo el desarrollo sostenible, se debe actuar contra la pobreza en todas sus formas y dimensiones, la desigualdad, trabajar en favor de la preservación del planeta, la promoción de una economía sostenible y el fomento de la inclusión social. Por tanto, el compromiso con la sostenibilidad debe abordar de manera sistémica las dimensiones económica, social y ambiental. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) inciden claramente en presentar

la educación como un instrumento para avanzar en la sostenibilidad. Esta asignatura se adhiere a las directrices sobre sostenibilidad curricular emitidas por la CRUE y la propia ULPGC a través la Agenda 2030, y sus 17 ODS. Las competencias y contenidos de MÉTODOS MATEMÁTICOS Y SUS APLICACIONES II integrarán contenidos y referencias a los ODS: 4 y 5; y la metodología y la evaluación se guiarán por buenas prácticas de sostenibilidad en todo lo posible. En particular, el programa junto con las actividades a realizar en la asignatura, se abordarán teniendo en cuenta los ODS principalmente relacionados con MÉTODOS MATEMÁTICOS Y SUS APLICACIONES II.

Motivos del cambio en EVALUACIÓN::

Criterios y sistemas de evaluación

Criterios de calificación

Corregir erratas

EVALUACIÓN:

Criterios y sistemas de evaluación

Los fuentes de evaluación (FE) que se consideran son las siguientes:

FE1. Realización de exámenes o pruebas escritas que incluirán tanto cuestiones teóricas como problemas prácticos.

FE2. Realización de trabajos, individuales o en grupo, donde el estudiante demuestre su autonomía de estudio y capacidad de transmitir los contenidos adquiridos.

FE3. Prácticas de laboratorio/informáticas.

Criterios para la evaluación:

FE1 y FE2:

- Exposición clara y detallada del problema o ejercicio, señalándose los principios teóricos en los que se basa.
- Uso correcto de la sintaxis del lenguaje matemático.
- Manejo adecuado de los cálculos algebraicos y numéricos pertinentes.
- Corrección del resultado final.
- Presentación correcta.
- Cuidado en el uso del lenguaje, gramática y ortografía.

FE3:

- Asistencia.
- Puntualidad.
- Actitud participativa y claridad en la exposición de dudas.
- Actitud de respeto hacia los compañeros y compañeras, y hacia el profesorado.
- Manejo del software elegido para la realización de la práctica.
- Cumplimentación correcta del formulario facilitado en la práctica.

Si el estudiante ha hecho uso de la IA en cualquiera de sus actividades, deberá indicarlo expresamente en ellas.

Criterios de calificación

Los criterios de calificación serán los mismos para todas las convocatorias oficiales (ordinaria,

extraordinaria y especial) y, en función de si la evaluación es continua o no, consistirán en:

Evaluación continua.

- FE1. Examen de convocatoria, 80%
- FE2. Trabajos individuales o en grupo - a realizar durante el cuatrimestre de clases, 10%
- FE3. Prácticas de laboratorio/informáticas, 10%

Evaluación NO continua. El sistema de evaluación no continua se contempla solo para casos excepcionales (recogidos en el correspondiente reglamento de evaluación de la ULPGC) y, en este caso, se basa en:

- Examen de convocatoria, 80%
- Defensa/entrega de ejercicios prácticos adicionales, que incluirán la resolución de los mismos con un programa informático, 20%

IMPORTANTE. En ambos tipos de evaluación, los trabajos solo se evaluarán - y su nota se sumará a la calificación final de la asignatura - en caso de que el o la estudiante obtenga en el examen una nota igual o superior a 4 sobre 8.

PARA APROBAR LA ASIGNATURA LA CALIFICACIÓN FINAL HABRÁ DE SER DE 5 PUNTOS O MÁS (SOBRE 10).

LA NO PRESENTACIÓN AL EXAMEN DE CONVOCATORIA IMPLICARÁ UNA CALIFICACIÓN DE NO PRESENTADO EN LA ASIGNATURA, EN LA CONVOCATORIA CORRESPONDIENTE.

COMPORTAMIENTO ÉTICO: Se espera que los estudiantes tengan un comportamiento ético en todas las pruebas de evaluación, las cuales deben reflejar verazmente los conocimientos y preparación reales obtenidos por estos. En caso que se detecten fraudes en pruebas de evaluación por parte del profesorado se procederá según lo recogido en la Sección 3 del Reglamento de la Comisión de Garantías Académicas de la Escuela de Ingeniería Informática disponible en la web del centro.

PLANIFICACIÓN SEMANAL

El semestre consta de 15 de semanas de clases presenciales. La asignatura se divide en una parte presencial (30 horas) y otra no presencial (45 horas), y su contenido se divide en 4 temas. La actividad docente presencial estará dividida en 22 hrs de clases teóricas, 6 hrs de prácticas de aula y 2 hrs de prácticas de informática.

Tema 1: Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 4 hrs. Clases Prácticas: 0 horas. Semana: 1-2

Actividad no presencial (trabajo independiente) 6 hrs

Tema 2: Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 8 hrs. Clases Prácticas: 0 horas. Semana: 3-6.

Actividad no presencial (trabajo independiente) 12 hrs

Tema 3: Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 8 hrs. Clases Prácticas: 0 horas. Semana: 7-10.

Actividad no presencial (trabajo independiente) 12 hrs

Tema 4: Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 2 hrs. Clases Prácticas: 6 horas. Semana: 11-14.

Actividad no presencial (trabajo independiente) 15 hrs

Práctica en el laboratorio de informática: Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 0 hrs. Clases Prácticas: 2 horas. Semana: 15.

PROFESORADO

Dr./Dra. Begoña González Landín

(COORDINADOR)

Departamento: 275 - MATEMÁTICAS

Ámbito: 595 - Matemática Aplicada

Área: 595 - Matemática Aplicada

Despacho: MATEMÁTICAS

Teléfono: 928458824 **Correo Electrónico:** bego.landin@ulpgc.es

CV: [Información curricular del profesor](#)

BIBLIOGRAFÍA

[1 Básico] Primer curso de ecuaciones en derivadas parciales.

Irineo Peral Alonso

- (1999)

978-02-016-5357-1

[2 Recomendado] Teoría y problemas de ecuaciones diferenciales parciales /

Paul Duchateau, David W. Zachmann.

McGraw-Hill,, México : (1988)

9684222769

[3 Recomendado] Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales /

V. P. Mijailov ; versión al español por K. P. Medkov.

Mir,, Moscú : (1978)

CENTRO: 180 - Escuela de Ingeniería Informática

TITULACIÓN: 4046 - Grado en Ingeniería Física y Matemática

ASIGNATURA: 49193 - ESTADO SÓLIDO Y MATERIALES

CÓDIGO UNESCO: **TIPO:** Obligatoria **CURSO:** 3 **SEMESTRE:** 2º semestre

CRÉDITOS ECTS: 7,5 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 7,5 **INGLÉS:**

Enlace a la MEMORIA DE VERIFICACIÓN

REQUISITOS PREVIOS RESPECTO A ASIGNATURAS DE LA TITULACIÓN

Fundamentos de Mecánica Cuántica, Electromagnetismo y Óptica Física I y II, Fundamentos de Electrónica, Termodinámica, Análisis Matemático I, II y III; Métodos Matemáticos y sus Aplicaciones I y II

Motivos del cambio en CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO:

Actualización del contenido

CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

Los contenidos contemplados en la Guía Básica de la asignatura se han organizado de acuerdo con los siguientes temas:

Tema 0. Introducción a la Física del Estado Sólido y Materiales. ([5], [6])

0.1. Clasificación de los materiales: metales, cerámicos, polímeros, semiconductores, materiales químicos compuestos y materiales sintéticos fotónicos.

0.2. La ciencia de materiales y la física del estado sólido en el ámbito tecnológico.

Tema 1. Caracterización microscópica de sólidos. Estructura de sólidos cristalinos. ([1], [2], [5], [7])

1.1. Introducción a sólidos cristalinos y amorfos. Conceptos básicos: celda unidad y primitiva, redes de Bravais, e índices de Miller. Clasificación de las redes cristalinas.

1.2. Caracterización de la estructura cristalina por difracción de rayos X: red recíproca, zona de Brillouin, y formulaciones de Bragg y de Laue.

1.3. Defectos en cristales e imperfecciones.

Tema 2. Descripción microscópica de la dinámica de electrones en sólidos. ([1], [2], [3], [4], [5])

2.1. Descripción clásica de electrones libres: Modelo de Drude.

2.2. Descripción semiclásica de electrones libres: Modelo de Sommerfeld.

2.3. Descripción cuántica de electrones en estructuras atómicas. Aproximaciones de Born-Oppenheimer, de valencia y monoatómica.

2.4. Descripción cuántica de electrones en potenciales periódicos. Teorema de Bloch y sus

consecuencias. Modelos de electrones cuasilibres y fuertemente ligados.

2.5. Fundamentos de la teoría de bandas. Metales, semiconductores y aislantes (dieléctricos).

2.6. Descripción de electrones en semiconductores: electrones y huecos. Superficie de Fermi. Fenómeno de transporte eléctrico en semiconductores: la unión p-n. Aplicaciones de los semiconductores: diodos y transistores.

Tema 3. Descripción microscópica de la vibración de los átomos en sólidos. Dinámica de redes. ([1], [2], [3], [4], [5])

3.1. Estructura de los materiales: tabla periódica, átomos, energía de enlace y cohesión.

3.2. Descripción clásica de vibraciones elásticas en medios discretos y continuos. Vibraciones de redes lineales diatómicas: ramas acústica y óptica. Modos normales.

3.3. Descripción cuántica de vibraciones elásticas en medios discretos. Fonones.

3.4. Modelos de Einstein y Debye para la conductividad térmica.

Tema 4. Propiedades térmicas, eléctricas, magnéticas y ópticas; y sus aplicaciones. ([1], [2], [3], [4], [5], [6])

4.1. Fenómenos de transporte térmico y eléctrico en metales: efectos termoeléctricos. Conductividades térmica y eléctrica. Resistividad eléctrica.

4.2. Origen del magnetismo atómico en la materia: diamagnéticos, paramagnéticos y ferromagnéticos. Aplicación tecnológica: resonancia magnética nuclear.

4.3. Propiedades ópticas de metales, semiconductores y aislantes.

Tema 5. Introducción a los fenómenos cooperativos. ([2], [5], [6])

5.1. Histéresis magnética, dominio y paredes de Bloch. Orden magnético: ferromagnetismo, ferrimagnetismo y antiferromagnetismo.

5.2. Superconductividad. Modelos fenomenológicos. Fundamentos de la teoría microscópica Bardeen-Cooper-Schrieffer (BCS). Superconductividad a alta temperatura.

5.3. Aplicaciones tecnológicas de la superconductividad: SQUIDS, uniones Josephson y circuitos superconductores.

Proyectos de Física Computacional y prácticas de Física Experimental

-Proyecto de física computacional 1 (PC1): Simulación computacional sobre la teoría de bandas.

-Proyecto de física computacional 2 (PC2): Simulación computacional de problemas de electrones en campos electromagnéticos.

-Práctica de física experimental 1 (PE1): Caracterización microscópica de materiales por difracción de rayos X.

-Práctica de física experimental 2 (PE2): Efecto Hall en semiconductores.

-Práctica de física experimental 3 (PE3): Determinación de la banda prohibida de un semiconductor.

-Práctica de física experimental 4 (PE4): Histéresis magnética.

La Agenda 2030 plantea, que para hacer efectivo el desarrollo sostenible, se debe actuar contra la pobreza en todas sus formas y dimensiones, la desigualdad, trabajar en favor de la preservación del planeta, la promoción de una economía sostenible y el fomento de la inclusión social. Por tanto, el compromiso con la sostenibilidad debe abordar de manera sistémica las dimensiones económica, social y ambiental. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) inciden claramente en presentar la educación como un instrumento para avanzar en la sostenibilidad. Esta asignatura se adhiere a las directrices sobre sostenibilidad curricular emitidas por la CRUE y la propia ULPGC a través la Agenda 2030, y sus 17 ODS. Las competencias y contenidos de Estado Sólido y Materiales integrarán contenidos y referencias a los ODS: 4, 5, 9, 12 y 17; y la metodología y la evaluación se guiarán por buenas prácticas de sostenibilidad en todo lo posible. En particular, el programa

junto con las actividades a realizar en la asignatura, se abordarán teniendo en cuenta los ODS principalmente relacionados con Estado Sólido y Materiales (la utilización sostenible de los recursos y prevención de impactos negativos sobre el medio natural y social, el crecimiento económico surgido de los progresos científicos tecnológicos, la generación y manipulación de fuentes de energía verdes). De manera transversal el funcionamiento de esta asignatura se enmarcará en el ODS 5 de Igualdad de Género. Se trabajará además la optimización de recursos, minimizando residuos, sin pérdida de calidad.

Motivos del cambio en EVALUACIÓN::

Criterios y sistemas de evaluación

Actualización del contenido

Criterios de calificación

Actualización del contenido

EVALUACIÓN:

Criterios y sistemas de evaluación

Criterios de evaluación

Las fuentes de evaluación que se usarán son las que se detallan a continuación:

FE1. Realización de exámenes o pruebas escritas. En la corrección de estas, por parte del profesor/a,

se considerará: (a) la capacidad del estudiante para explicar el procedimiento seguido para la resolución de las cuestiones y los problemas planteados, así como las hipótesis necesarias para ello, (b) La capacidad de expresar correctamente el resultado final obtenido en los problemas y el uso de las unidades correctas, (c) El orden y la claridad en la resolución de las cuestiones y problemas. El número de pruebas a realizar será dos.

Actividades formativas que contribuye a evaluar: AF1, AF2, AF4 y AF5.

(Competencias CB1, CB2, CB3, CB5, CG1, CG3, CE1, CE5)

FE2. Realización de trabajos no presenciales (que pueden ser realizados de forma individual o en grupos de dos estudiantes) en los que se resolverán problemas propuestos por el profesor/a que tienen relación con los contenidos teóricos del curso y que requerirán simulaciones numéricas sencillas. La corrección de algunos de estos trabajos se podrá realizar mediante una presentación oral de ellos por los estudiantes. En la corrección de los trabajos, por parte del profesor/a, se considerará la resolución correcta del problema, así como la redacción apropiada del pequeño informe que se debe presentar, en donde se incluyan los objetivos que se pretenden alcanzar y las hipótesis realizadas en el desarrollo del trabajo.

Actividades formativas que contribuye a evaluar: AF1, AF2, AF4 y AF5.

(Competencias CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG3, CG5, CG6, CT1, CT2, CT3, CE4, CE5, CE15, CE17)

FE3. Informes de las prácticas de laboratorio/computacionales. Los estudiantes presentarán al final del semestre dos documentos: el primer documento consistirá en un informe de una de las tres prácticas de física experimental, que será asignado por el profesorado que imparte la asignatura, y el segundo documento corresponderá a un único informe que contenga las dos proyectos de física computacional realizados durante el curso. En la evaluación de las prácticas de laboratorio y los proyectos computacionales se considerará el trabajo realizado en el laboratorio y en la sala de

informática así como los informes que al final se deberán entregar. Para la evaluación de los proyectos computacionales se considerará que los resultados experimentales y los códigos numéricos sean correctos, que los apliquen para las cuestiones que se les planteen y que los resultados que obtengan sean razonables y que realicen un razonamiento crítico de estos. Finalmente, se evaluará, también, la calidad en de la presentación del informe.

Actividades formativas que contribuye a evaluar: AF3, AF4 y AF5.

(Competencias CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG3, CG5, CG6, CT1, CT2, CT3, CE4, CE5, CE15, CE17)

Sistemas de evaluación

En la Convocatoria Ordinaria se emplearán los siguientes sistemas de evaluación:

- (a) Exámenes parciales que liberan materia. Se realizarán dos exámenes parciales. El primero de ellos se corresponderá con los contenidos de los temas 0 al 3. El segundo parcial se corresponderá con los contenidos de los temas 4 y 5. Los estudiantes que aprueben algún parcial liberarán los contenidos correspondientes únicamente en la Convocatoria Ordinaria.
- (b) Informes de las prácticas experimentales y de los proyectos computacionales realizados durante el curso, que se entregarán al profesor/a al final del curso en dos documentos.
- (c) Trabajos no presenciales, que se entregarán al profesor/a a lo largo del curso.

En las Convocatorias Extraordinaria y Especial se emplearán los siguientes sistemas de evaluación:

- (a) Examen final en convocatoria. Los estudiantes se examinarán de los contenidos de todos los temas de la asignatura. El examen estará dividido en 2 partes, la primera se corresponde con los contenidos de los Temas 0 al 3 y la segunda con los de los Temas 4 y 5.
- (b) Trabajos no presenciales. Serán los mismos que los propuestos durante el curso. Si el estudiante no los ha entregado al profesor/a en el periodo lectivo deberá entregárselos en el examen de convocatoria.
- (c) Informes de las prácticas experimentales y de los proyectos computacionales. Si el estudiante no los ha entregado al profesor/a en el periodo lectivo deberá entregárselos en el examen de convocatoria.

Si el estudiante ha hecho uso de la IA en cualquiera de sus actividades, deberá indicarlo expresamente en ellas.

Leyenda de las actividades formativas:

- AF1 constituye las sesiones académicas de fundamentación,
- AF2 constituye las sesiones académicas de interacción,
- AF3 constituye las sesiones académicas de prácticas de laboratorio/informáticas,
- AF4 constituye las sesiones académicas de prácticas de aula,
- AF5 constituye las sesiones dedicadas a la realización de trabajo,
- AF6 constituye las sesiones de estudio.

Criterios de calificación

Notación:

CE1: calificación del examen de contenidos de Temas 0 al 3 (FE1).

CE2: calificación del examen de contenidos de Temas 4 y 5 (FE1).

CT: calificación de los trabajos no presenciales (FE2).

CP: calificación de las prácticas experimentales y de los proyectos computacionales (FE3).

En la Convocatoria Ordinaria, la calificación final se obtiene como:

Calificación final = $0.40*CE1+0.40*CE2+0.05*CT+0.15*CP$.

En las Convocatorias Extraordinaria y Especial, la calificación final se obtiene como:

Calificación final = $0.40*CE1+0.40*CE2+0.05*CT+0.15*CP$.

En todas las convocatorias, para aprobar la asignatura deben cumplirse los siguientes requisitos:

- (1) Tanto CE1, CE2 y CP deben ser mayores o igual que 4.5 puntos (sobre 10).
- (2) La calificación final debe ser mayor a 5 puntos (sobre 10).

Si no se cumplen ambos requisitos la calificación final de la asignatura será como máximo 4 puntos (sobre 10).

PLANIFICACIÓN SEMANAL

1ª Semana:

Presencial: Tema 0 (Teoría 3 h) + problemas tema 0 (1 h) + PL1 (1 h)

No Presencial: Teoría (3 h) + Problemas/laboratorio (4,5 h)

2ª Semana:

Presencial: Tema 1 (Teoría 2 h) + problemas tema 1 (2 h) + PL1 (2 h)

No Presencial: Teoría (3 h) + Problemas/laboratorio (4,5 h)

3ª Semana:

Presencial: Tema 1 (Teoría 2 h) + problemas tema 1 (2 h) + PL1 (2 h)

No Presencial: Teoría (3 h) + Problemas/laboratorio (4,5 h)

4ª Semana:

Presencial: Tema 2 (Teoría 2 h) + problemas tema 1 (2 h) + PL2 (2 h)

No Presencial: Teoría (3 h) + Problemas/laboratorio (4,5 h)

5ª Semana:

Presencial: Tema 2 (Teoría 2 h) + problemas tema 2 (2 h) + PL2 (2 h)

No Presencial: Teoría (3 h) + Problemas/laboratorio (4,5 h)

6ª Semana:

Presencial: Tema 2 (Teoría 2 h) + problemas tema 2 (2 h) + PL2 (2 h)

No Presencial: Teoría (3 h) + Problemas/laboratorio (4,5 h)

7ª Semana:

Presencial: Tema 3 (Teoría 2 h) + problemas tema 3 (2 h) + PL3 (2 h)

No Presencial: Teoría (3 h) + Problemas/laboratorio (4,5 h)

8ª Semana:

Presencial: Tema 3 (Teoría 2 h) + problemas tema 3 (2 h) + PL3 (2 h)

No Presencial: Teoría (3 h) + Problemas/laboratorio (4,5 h)

9ª Semana:

Presencial: Tema 4 (Teoría 2 h) + problemas tema 4 (2 h)

No Presencial: Teoría (5 h) + Problemas/laboratorio (2,5 h)

10ª Semana:

Presencial: Tema 4 (Teoría 2 h) + problemas capítulo 6 (2 h)

No Presencial: Teoría (5 h) + Problemas/laboratorio (2,5 h)

11ª Semana:

Presencial: Tema 4 (Teoría 2 h) + problemas capítulo 3 (2 h)

No Presencial: Teoría (4 h) + Problemas/laboratorio (2,5 h)

12ª Semana:

Presencial: Tema 4 (Teoría 1 h) + problemas tema 4 (1 h) + PL3 (2 h)

No Presencial: Teoría (3 h) + Problemas/laboratorio (4,5 h)

13ª Semana:

Presencial: Tema 5 (Teoría 1 h) + problemas capítulo 5 (1 h) + PI1 (2 h)

No Presencial: Teoría (3 h) + Problemas/laboratorio (4,5 h)

14ª Semana:

Presencial: Tema 5 (Teoría 1 h) + problemas tema 5 (1 h) + PI2 (2 h)

No Presencial: Teoría (3 h) + Problemas/laboratorio (4,5 h)

15ª Semana:

Presencial: Tema 5 (Teoría 1 h) + problemas tema 5 (1 h) + PL3 (2 h)

No Presencial: Teoría (3 h) + Problemas/laboratorio (4,5 h)

PROFESORADO

Dr./Dra. Antonio Alejandro Valido Flores

(COORDINADOR)

Departamento: 257 - FÍSICA

Ámbito: 385 - Física Aplicada

Área: 385 - Física Aplicada

Despacho: FÍSICA

Teléfono: 928451288 **Correo Electrónico:** antonio.valido@ulpgc.es

CV: [Información curricular del profesor](#)

BIBLIOGRAFÍA

[1 Básico] Física del estado sólido /

Ana Gómez Antón.

..T250:

Universidad Nacional de Educación a Distancia,, Madrid : (1993)

8436229290

[2 Básico] Introducción a la física del estado sólido /

Charles Kittel.

Reverté,, Barcelona : (1993) - (3ª ed.)

8429143173

[3 Básico] Física del estado sólido /

Jesús Maza, Jesús Mosqueira, José Antonio Veira.

Universidade de Santiago de Compostela, Servizo de Publicacións e Intercambio Científico,, [Santiago de Compostela] : (2008)

9788497509060

[4 Básico] Física del estado sólido: ejercicios resueltos /

Jesús Maza, Jesús Mosqueira, José Antonio Veira.

Universidade de Santiago de Compostela,, [Santiago de Compostela] : (2009)

9788498871401

[5 Básico] The Oxford Solid State Basics

Steven H. Simon

- (2013)

Oxford University Press

[6 Básico] Materials Science and Engineering

William D. Callister, y David G. Rethwisch

- (2018)

John Wiley & Sons

[7 Recomendado] The solid state: an introduction to the physics of solids for students of physics, materials science, and engineering.

Rosenberg, H. M.

Oxford University Press,, Oxford : (1996) - (3rd ed.)

0198518706

CENTRO: 180 - Escuela de Ingeniería Informática

TITULACIÓN: 4046 - Grado en Ingeniería Física y Matemática

ASIGNATURA: 49194 - INSTRUMENTACIÓN Y MEDIDA

CÓDIGO UNESCO: **TIPO:** Obligatoria **CURSO:** 3 **SEMESTRE:** 2º semestre

CRÉDITOS ECTS: 4,5 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 4,5 **INGLÉS:**

Enlace a la MEMORIA DE VERIFICACIÓN

REQUISITOS PREVIOS RESPECTO A ASIGNATURAS DE LA TITULACIÓN

Se recomienda haber cursado:

49168 PROGRAMACIÓN I

49175 PROGRAMACIÓN II

49184 FUNDAMENTOS DE ELECTRÓNICA

CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

Bloque 1: Fundamentos y conceptos básicos (46h)

I Teoría (9h)

I.1 Fundamentos de la medida (4h)

I.2: Instrumentación electrónica básica(5h)

II Practicas de laboratorio(6h)

II.1: Fundamentos de la medida y uso de la instrumentación básica (2h)

II.2 Modelado de un sistema de instrumentación con Labview (4h)

III. Practicas de Aula (1h)

Práctica Aula 1: Fundamentos de la Medida y Errores en la Medición

IV Trabajo teórico I (30h)

Bloque 2: Sensores para la instrumentación electrónica e interferencias. (56h)

I Teoría (17h)

I.3: Sensores (7h)

I.4 Transductores (5h)

I.5 Acondicionadores de la señal e interferencias (5h)

II Practicas de laboratorio (8 Horas)

II.3: Diseño de un termómetro digital con Labview (4h)

II.4: Control remoto de un equipo de instrumentación con Labview (4h)

III. Practicas de Aula (1h)

EVALUACIÓN:

Criterios y sistemas de evaluación

El proceso de evaluación requiere de del uso de técnicas de medición adecuadas que permitan obtener la información necesaria para valorar la adquisición de competencias por parte de los estudiantes. Así, las actividades de evaluación representan el conjunto organizado de técnicas, situaciones, recursos y procedimientos específicos utilizados para llevar a cabo la evaluación de las competencias adquiridas por los estudiantes en cada momento de la evaluación.

La evaluación se llevará a cabo mediante una serie de actividades que incluyen exámenes, trabajos prácticos, prácticas de aula, y proyectos. A continuación, se detallan las actividades de evaluación asociadas con cada bloque de contenido:

En el caso de la asignatura Instrumentación y Medida, la adquisición de las competencias generales y específicas se evaluará a partir de las siguientes actividades:

Bloque 1: Fundamentos y Conceptos Básicos

Competencias Relacionadas:

CG1, CG3, CG5, CB1, CB2, CE6, CT2

Bloque 2: Sensores para la Instrumentación Electrónica e Interferencias

Competencias Relacionadas:

CG1, CG5, CG3, CB3, CE4, CE5, CE6, CE15 CT2, CT3

Sistemas de evaluación:

Puntuación Teoría (50% de la calificación global) que incluye:

- Exámenes y ejercicios presenciales (40%)
- Entrega y presentación de los trabajos teóricos correspondientes a cada bloque(7.5%)
- Asistencia a clases de teoría y problemas, y participación de forma activa en las mismas (2,5%),

Exámenes de actividades prácticas de laboratorio/informáticas (50% de la calificación global) que incluye:

- Asistencia a laboratorio y participación de forma activa en las mismas (2,5%),
- Memorias/informes de prácticas y su defensa (47.5%)

Criterios de calificación

El proceso normal de evaluación de esta asignatura será continuo, potenciándose el esfuerzo continuado para generar hábitos de trabajo sistemático. Se tratará de evitar en lo posible picos y valles en el esfuerzo del alumno, motivados por técnicas de evaluación concentradas en momentos puntuales. En todo caso, dado el carácter fuertemente experimental de esta materia, será necesario evaluar tanto el dominio de los aspectos teóricos y resolución de problemas como las competencias prácticas desarrolladas en el laboratorio. Por ello, para superar la asignatura será necesario superar tanto la parte teórica y de problemas como las prácticas de laboratorio.

Evaluación de Teoría y Práctica:

La asignatura se dividirá en dos parciales correspondientes a dos bloques de contenido:

Primer Parcial: Bloque 1 (Semana 6)

Segundo Parcial: Bloque 2 (Fecha en Convocatoria Ordinaria)

Los estudiantes deberán obtener al menos el 50% de la puntuación asignada a cada parcial para liberarlo.

I. Puntuación de la Teoría: (50% de la calificación global):

-Asistencia a clases de teoría y participación activa: (2,5%)

Se evaluará la asistencia a las clases teóricas y la participación activa durante las mismas.

- Exámenes y ejercicios presenciales (40%)

Se evaluará el rendimiento en los dos exámenes parciales, con cada parcial representando el 20% de la parte teórica.

Trabajos prácticos (7.5 %)

Los estudiantes realizarán 2 trabajos prácticos, uno por cada bloque de contenido. Estos trabajos se evaluarán dentro de la puntuación total de teoría y se presentarán en dos sesiones de prácticas (1 hora cada una).

II. Exámenes de actividades prácticas de laboratorio/informáticas (50% de la calificación global)

- Asistencia a clases de prácticas y participación activa (2,5%):

Se evaluará la asistencia y participación activa durante las sesiones de laboratorio.

-Memorias/informes de prácticas y su defensa(47,5%):

Se realizarán 4 prácticas de laboratorio a lo largo del curso, con cada una representando una parte de la nota total de laboratorio.

Cada práctica se evaluará mediante la siguiente combinación de actividades:

- Realización de prácticas, suponiendo el 75% de la valoración. Estas prácticas serán realizadas en sesiones de laboratorio.

- Realización de informes, suponiendo el 25% de la valoración. Al finalizar cada práctica, los estudiantes deberán completar un informe resumen de los resultados obtenidos.

Cada práctica supone una cuarta parte del total de la nota de laboratorio multiplicada por los factores ponderadores.

Ponderación de las prácticas: P1: 0.40, P2: 0.50, P3: 0.60, P4: 0.70

Evaluación Global:

Para aprobar la asignatura, los estudiantes deben superar tanto la parte teórica como la práctica. La calificación final se calculará ponderando 50% la parte teórica y 50% la parte práctica.

Si un estudiante no supera alguna parte (teoría o prácticas), la calificación global se calculará tomando la media ponderada entre ambas partes, aplicando un factor corrector de 0,4 en la parte no superada.

Los estudiantes que no aprueben alguna parte de la asignatura podrán presentarse a los exámenes de convocatoria oficial. Las partes aprobadas se mantendrán, y solo se deberán presentar a las partes no aprobadas.

Convocatorias:

Convocatoria Ordinaria:

Se desarrollará con base en la evaluación continua, con 2 pruebas diferenciadas para cada bloque teórico y la entrega de informes de prácticas.

Convocatoria Extraordinaria:

Será un examen único, con 2 bloques diferenciados en la parte teórica y las 4 prácticas de

laboratorio.

Condiciones para Aprobar la Asignatura:

Parte teórica: Aprobar los 2 parciales con al menos un 50% de la puntuación asignada a cada uno.

Parte práctica: Superar todas las 4 prácticas de laboratorio, que se evaluarán en función de la realización de las prácticas y los informes de resultados.

Condiciones de Suspensión por Plagio:

Cualquier plagio parcial o total de los trabajos o prácticas, o el uso de medios fraudulentos en su elaboración, resultará en la calificación de suspenso (cero) en la correspondiente convocatoria y podrá conllevar sanciones adicionales según el Reglamento de Evaluación de los Resultados de Aprendizaje de la ULPGC.

PLANIFICACIÓN SEMANAL

PLANIFICACIÓN SEMANAL

La planificación presencial se realizará mediante el aplicativo de horario oficial de la ULPGC, y se publicará en la página web de la EII (<https://www.eii.ulpgc.es/es>), en Estudios > Horario

En cuanto a la planificación no presencial, la distribución será la siguiente:

Estudio:

-Semanas 1 a 15: 1.5 horas semanales de estudio

-Semanas 16, 17, 18, 19 y 20: 4.5 horas semanales de estudio

TOTAL HORAS DE ESTUDIO: 45 horas

Trabajos:

-Semanas 1 a 15: 1.5 horas semanales de trabajo

TOTAL HORAS DE TRABAJO: 22.5 horas

PROFESORADO

Dr./Dra. Juan Antonio Montiel Nelson

(COORDINADOR)

Departamento: 237 - INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA

Ámbito: 785 - Tecnología Electrónica

Área: 785 - Tecnología Electrónica

Despacho: INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA

Teléfono: 928451252 **Correo Electrónico:** j.montiel-nelson@ulpgc.es

CV: [Información curricular del profesor](#)

D/Dña. Juan Montiel Caminos

Departamento: 237 - INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA

Ámbito: 785 - Tecnología Electrónica

Área: 785 - Tecnología Electrónica

Despacho: CAC POSGRADO

Teléfono: **Correo Electrónico:** juan.montiel@ulpgc.es

CV: [Información curricular del profesor](#)

[1 Básico] Instrumentación electrónica moderna y técnicas de medición /

Albert D. Helfrick, William D. Cooper.

Prentice-Hall Hispanoamericana,, México : (1991)

9688802360

[2 Básico] Noise reduction techniques in electronic systems /

Henry W. Ott.

John Wiley & Sons,, New York : (1988) - (2nd ed.)

0471850683

[3 Básico] Transductores y acondicionadores de señal /

Ramón Pallás Areny.

Marcombo,, Barcelona : (1989)

8426707645

**49195 - FÍSICA DE FLUIDOS Y
FENÓMENOS DE TRANSPORTE**

CENTRO: 180 - Escuela de Ingeniería Informática

TITULACIÓN: 4046 - Grado en Ingeniería Física y Matemática

ASIGNATURA: 49195 - FÍSICA DE FLUIDOS Y FENÓMENOS DE TRANSPORTE

CÓDIGO UNESCO: 2204 **TIPO:** Obligatoria **CURSO:** 3 **SEMESTRE:** 2º semestre

CRÉDITOS ECTS: 6 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 6 **INGLÉS:**

Enlace a la MEMORIA DE VERIFICACIÓN

<https://www2.ulpgc.es/plan-estudio/4046/40/verificacion/4>

REQUISITOS PREVIOS RESPECTO A ASIGNATURAS DE LA TITULACIÓN

Fundamentos de Física I
Fundamentos de Física II
Física Experimental y Computacional I
Métodos Numéricos en Física

Motivos del cambio en CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO:

Adecuación más realista del temario a impartir. Se mantendrán los contenidos indicados en la memoria de verificación hasta que se realice un Modifica. En ese momento deberían quitarse los contenidos relativos a visión microscópica y partículas ionizadas (Introducción a la física de plasmas y magnetohidrodinámica; Teoría del transporte para sistemas de partículas clásicas, ecuación de Boltzmann y aproximación de Fokker-Planck) Para introducir más aplicaciones a la ingeniería. Hasta que eso ocurra estos contenidos de la memoria de verificación se pondrán al final como aplicaciones de la física de Fluidos y los fenómenos de transporte

CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

CONTENIDOS TEÓRICOS:

Tema 1. Introducción a la mecánica de medios continuos: fluidos

Tema 2. Cinemática de fluidos

Tema 3. Leyes de conservación en mecánica de fluidos, formulación integral y diferencial. Aplicaciones a sistemas propios de la ingeniería

Tema 4. Análisis dimensional, semejanza física, diseño de experimentos a escala de prototipos del ámbito de la ingeniería y la física

Tema 5. Aplicaciones en Ingeniería y en distintos campos científicos

Tema 6. Flujos viscosos. Inestabilidades

Tema 7. Turbulencia

Tema 8. Introducción a la física de plasmas y magnetohidrodinámica.

Tema 9. Teoría del transporte para sistemas de partículas clásicas, ecuación de Boltzmann y aproximación de Fokker-Planck

CONTENIDOS PRÁCTICOS:

Práctica 1: Simulación de dinámica de Fluidos I

Práctica 2: Simulación de dinámica de Fluidos II

RELACIÓN DE LOS CONTENIDOS CON LOS ODS

"La Agenda 2030 plantea, que para hacer efectivo el desarrollo sostenible, se debe actuar contra la pobreza en todas sus formas y dimensiones, la desigualdad, trabajar en favor de la preservación del planeta, la promoción de una economía sostenible y el fomento de la inclusión social. Por tanto, el compromiso con la sostenibilidad debe abordar de manera sistémica las dimensiones económica, social y ambiental. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) inciden claramente en presentar la educación como un instrumento para avanzar en la sostenibilidad. Esta asignatura se adhiere a las directrices sobre sostenibilidad curricular emitidas por la CRUE y la propia ULPGC a través la Agenda 2030, y sus 17 ODS. Las competencias y contenidos de Física de Fluidos y Fenómenos de Transporte integrarán contenidos y referencias a los ODS: 6, 7, 9, 12 y 13; y la metodología y la evaluación se guiarán por buenas prácticas de sostenibilidad en todo lo posible. En particular, el programa junto con las actividades a realizar en la asignatura, se abordarán teniendo en cuenta los ODS principalmente relacionados con Física de Fluidos y Fenómenos de Transporte.

Motivos del cambio en EVALUACIÓN::

Criterios y sistemas de evaluación

Desplazar el primer parcial para que contenga 2/3 del temario de la asignatura y, que en caso de superarlo supongo una buena parte de la asignatura liberada. El segundo parcial sería sólo del tercio restante, pero cada parte tendrá una nota mínima para poder calcular la nota ponderada.

Criterios de calificación

Se quiere proponer un cambio en el horario para no adelantar dos semanas la finalización de las prácticas de laboratorio y que no tengan acumuladas al final las prácticas de todas las asignaturas como ha ocurrido en 202526

EVALUACIÓN:

Criterios y sistemas de evaluación

Criterios de evaluación

Las fuentes de evaluación que se usarán son las que se detallan a continuación. Para simplificar este proyecto docente, pero sin perder el vínculo entre dicho proyecto y la memoria de verificación de la asignatura, se presentan sólo los códigos de las actividades formativas y las competencia vinculados con cada fuente de evaluación. El significado de dichos códigos se puede encontrar en la memoria de verificación de la titulación:

FE1. Realización de exámenes o pruebas escritas que incluirán tanto cuestiones teóricas como problemas prácticos. En la corrección de estas, por parte del profesor se considerará: (a) la capacidad del alumno para explicar el procedimiento seguido para la resolución de las cuestiones y los problemas planteados, así como las hipótesis necesarias para ello. (b) La capacidad de expresar correctamente el resultado final obtenido en los problemas y el uso de las unidades correctas. (c) La capacidad de exponer con orden y la claridad la resolución de las cuestiones y problemas.

Actividades formativas que contribuye a evaluar: AF1, AF2, AF3, AF4 y AF6.
(Competencias CB1, CB2, CB3, CB5, CG1, CG3, CE1, CE3)

FE2. Realización de ejercicios (problemas prácticos) no presenciales. En la corrección de estos, por parte del profesor se considerará: (a) la capacidad del estudiante para explicar el procedimiento seguido para la resolución los problemas planteados, así como las hipótesis necesarias para ello.(b) La capacidad de expresar correctamente el resultado final obtenido y el uso de las unidades correctas. (c) La capacidad de exponer con orden y la claridad su resolución.

Actividades formativas que contribuye a evaluar: AF1, AF2, AF3, AF4 y AF6.
(Competencias CB1, CB2, CB3, CB5, CG1, CG3, CE1, CE3, CE15)

FE3. Realización de trabajos no presenciales (que pueden ser realizados de forma individual o en grupos de dos estudiantes) en los que se realizarán problemas y simulaciones numéricas de algunos de los contenidos vistos en las clases presenciales. En la corrección de estos, por parte del profesor se considerará la realización correcta de la simulación, así como la redacción apropiada del pequeño informe que se debe presentar, en donde se incluyan los objetivos que se pretenden alcanzar y las hipótesis realizadas en el desarrollo del trabajo.

Actividades formativas que contribuye a evaluar: AF1, AF2, AF3, AF4 , AF5 y AF6.
(Competencias CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG3, CG5, CT1, CT2, CE1, CE3, CE15)

FE4. Realización prácticas de laboratorio (aula de informática y laboratorio de fluidos) en los que se realizarán simulaciones numéricas de algunos de los contenidos vistos en las clases presenciales. En la corrección de estos, por parte del profesor se considerará la realización correcta de la simulación, así como la redacción apropiada del pequeño informe que se debe presentar siguiendo las pautas indicadas en la sesión.

Actividades formativas que contribuye a evaluar: AF1, AF2, AF3, AF4 , AF5 y AF6.
(Competencias CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG3, CG5, CT1, CT2, CE1, CE2, CE3, CE15)

El sistema de evaluación empleado en la asignatura consiste en:

(a) Exámenes parciales. Se realizarán dos exámenes parciales. El primero de ellos, que se realizará durante el semestre de impartición en la fecha acordada en el centro, y se corresponderá con la evaluación de los contenidos de 2/3 del temario. El segundo parcial, que coincidirá con la fecha de la convocatoria ordinaria, se corresponderá con los contenidos restantes impartidos. En la nota obtenida por parciales, el primer parcial pesa un 70% y el segundo parcial un 20%, aunque es necesario obtener al menos un 3 en cada parcial para aplicar estos porcentajes.

(b) Examen final de la convocatoria. Los estudiantes que hayan obtenido al menos un 3 sobre 10 en el primer parcial, podrán decidir, viendo el examen, si se presentan sólo a la parte del segundo parcial, o realizan el examen completo de la convocatoria. De no alcanzar esta nota mínima en

algún parcial, la calificación del examen será la del menor parcial, que coincidirá con la calificación de la asignatura en esa convocatoria.

(c) Prácticas de aula consisten en la resolución activa de problemas por parte del estudiantes

(d) Prácticas de laboratorio, que será una en aula de informática y otra en el laboratorio de fluidos. Requerirá la entrega del informe correspondiente.

(e) Trabajos no presenciales, que se entregarán en la plataforma virtual de la asignatura a lo largo del curso.

De forma general, si el estudiante ha hecho uso de la IA en cualquiera de sus actividades, deberá indicarlo expresamente en ellas, explicitando el fin para el que la ha utilizado.

Criterios de calificación

CONDICIONES INDISPENSABLES PARA APROBAR LA ASIGNATURA EN CUALQUIERA DE SUS CONVOCATORIAS:

1) Aprobar las dos prácticas de laboratorio.

CONDICIONES PARA ESTUDIANTES EN EVALUACIÓN CONTINUA

Se consideran estudiantes en evaluación continua aquellos que asisten al menos al 50% de las sesiones de la asignatura. No se contabilizan las sesiones de prácticas de laboratorio, que son de realización obligatoria.

(I) CALIFICACIÓN DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Las prácticas de laboratorio/aula de informática se realizarán en las semanas 12 y 13. Su calificación se obtendrá tanto del seguimiento de la actividad del estudiantado en el aula (en principio tendrían la máxima puntuación y sólo se le restaría puntuación a estudiantes que no estén realizando la sesión con aprovechamiento, hecho que se le comunicará en la misma sesión) y de los resultados e informes subidos al campus virtual en los plazos establecidos para ello. Se puntúa sobre 10 puntos.

Aquellos estudiantes con alguna práctica suspensas o no realizada se considerarán suspensos en prácticas.

(II) CALIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS

Se marcarán trabajos para realizar en parejas, que deben ser entregados en Moodle. El grupo debe entregar un vídeo en el que expongan el trabajo. En caso de haber dudas sobre la autoría del trabajo o si no estuviese bien realizado y/o bien expuesto se realizará un entrevista con los componentes del grupo. Se puntúa sobre 10 puntos, atendiendo tanto el trabajo desarrollado como a la exposición realizada por cada uno de los miembros de la pareja, de manera que habrá una nota individual de este trabajo grupal.

(III) CALIFICACIÓN DE LA EVALUACIÓN DE LOS CONTENIDOS TEÓRICOS/PROBLEMAS

Las prácticas de aula se utilizarán como herramienta para identificar contenidos no bien entendidos y reforzar el aprendizaje del estudiante, por lo que, por lo generar, la realización de las prácticas de aula no conlleva puntuación asociada.

Será en los exámenes donde se evalúen los contenidos de teoría y la aplicación de los mismos a problemas. Los exámenes se evalúan sobre 10 puntos y contendrán cuestiones teórica que

requerirán cierto desarrollo y problemas que deben ser resueltos justificando los pasos realizados. A pesar de que la puntuación de los problemas es por apartados, esto no impide una evaluación de conjunto en el caso de resultados totalmente ilógicos o que vulneren propiedades o principios que a priori debe saberse que deben cumplirse. Se darán especial importancia también al uso correcto de las unidades.

(IV) OBTENCIÓN DE LA NOTA FINAL DE LA ASIGNATURA

En la convocatoria ORDINARIA, los estudiantes que se presenten al examen de convocatoria y tengan las prácticas de laboratorio suspensas, tendrán como nota final de la asignatura Suspenso (0).

En las convocatorias EXTRAORDINARIA y ESPECIAL, los estudiantes que tengan las prácticas de laboratorio suspensas deben realizar un examen de prácticas tras presentarse al examen de convocatoria correspondiente. Si pasan el examen de prácticas se les corregirá su examen y si no lo pasan tendrán una nota final de Suspenso (0)

Los estudiantes en evaluación continua (asistencia al menos al 50% de las sesiones) tendrán derecho a realizar parciales liberatorios. Los parciales se liberan si se obtiene al menos un 4 sobre 10 en ese parcial y se guardan también para la convocatoria extraordinaria. No se guardan parciales para la convocatoria Especial.

Calificaciones en los parciales: El primer parcial se realiza a lo largo del semestre y pesa el 70% de valor de la calificación por parciales. El segundo parcial se realiza en la misma fecha que el examen de convocatoria Ordinaria y pesa el 30% de la calificación por parciales. Los estudiantes en evaluación continua pueden decidir utilizar esa fecha para hacer su segundo parcial o un examen único de toda la asignatura. Se pueden dar las siguientes situaciones:

- a) Estudiante con primer parcial liberado, que se presenta sólo al segundo parcial: Debe obtener al menos 3 sobre 10 en ese segundo parcial para que se apliquen las ponderaciones correspondientes en la convocatoria.
- b) Estudiante con primer parcial no liberado, que se presenta sólo al segundo parcial. Debe obtener al menos 4 sobre 10 en ese segundo parcial para liberar el segundo parcial para la convocatoria Extraordinaria.
- c) Estudiante con primer parcial liberado, que se presenta a todo el examen en la convocatoria Ordinaria. Está renunciado a su nota del primer parcial en esta convocatoria, pero la puede mantener para la convocatoria Extraordinaria en caso de suspender en la convocatoria Ordinaria.

CONVOCATORIA ORDINARIA:

La nota final de la convocatoria Ordinaria se obtiene de considerar que el examen es el 80% de la calificación, las prácticas el 15% de la calificación y el trabajo el 5%.

Para aplicar estos porcentajes es necesario:

- 1) tener las prácticas aprobadas, ya que en caso contrario tendrán un Suspenso (0)
- 2) haber obtenido una nota mínima de 4 puntos sobre 10 en el examen de la asignatura. De no ser así, la nota final de la asignatura será la nota del examen
- 3) aquellos estudiantes que hayan optado por hacer parciales y no lleguen a una mínima de 4 puntos en cada parcial, tendrá como nota final la del parcial de menor puntuación.
- 4) Estudiantes con una nota mínima en cada parcial de 4 puntos. Se obtiene la nota del examen de aplicar el 70% a la nota del primer parcial y el 30% a la nota del segundo parcial.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

Se mantienen los mismos pesos de la convocatoria Ordinaria y se guardan los parciales liberados también para esta convocatoria. La única diferencia es la posibilidad de realizar un examen de

prácticas a los estudiantes que se presenten pero tengan las prácticas suspensas. Si aprueban este examen, los pesos para obtener la nota final son: 95% el examen y 5% el trabajo. En caso de suspender el examen de prácticas su calificación es Suspenso 0.

CONVOCATORIA ESPECIAL

Se mantienen los mismos pesos de la Convocatoria Ordinaria, pero no se guardan parciales. El criterio en el caso de estudiantes con prácticas suspensas es el mismo que el de la Convocatoria Extraordinaria.

PLANIFICACIÓN SEMANAL

Semana 1: Tema 1.

- Actividades Teoría (h): 4
- Actividades P de Aula, Seminarios y T grupales(h): 0
- Actividades P de Laboratorio o P Clínicas(h): 0
- Actividades y trabajo no presencial (h): 5

Semana 2: Tema 2

- Actividades Teoría (h): 4
- Actividades P de Aula, Seminarios y T grupales(h): 0
- Actividades P de Laboratorio o P Clínicas(h): 0
- Actividades y trabajo no presencial (h): 5

Semana 3: Tema 2

- Actividades Teoría (h): 4
- Actividades P de Aula, Seminarios y T grupales(h): 0
- Actividades P de Laboratorio o P Clínicas(h): 0
- Actividades y trabajo no presencial (h): 5

Semana 4: Tema 3

- Actividades Teoría (h): 4
- Actividades P de Aula, Seminarios y T grupales(h): 0
- Actividades P de Laboratorio o P Clínicas(h): 0
- Actividades y trabajo no presencial (h): 5

Semana 5: Tema 3

- Actividades Teoría (h): 4
- Actividades P de Aula, Seminarios y T grupales(h): 0
- Actividades P de Laboratorio o P Clínicas(h): 0
- Actividades y trabajo no presencial (h): 5

Semana 6: Tema 4

- Actividades Teoría (h): 4
- Actividades P de Aula, Seminarios y T grupales(h): 0
- Actividades P de Laboratorio o P Clínicas(h): 0
- Actividades y trabajo no presencial (h): 5

Semana 7: Tema 4

- Actividades Teoría (h): 4
- Actividades P de Aula, Seminarios y T grupales(h): 0
- Actividades P de Laboratorio o P Clínicas(h): 0
- Actividades y trabajo no presencial (h): 5

Semana 8: Tema 5

Actividades Teoría (h): 4
Actividades P de Aula, Seminarios y T grupales(h): 0
Actividades P de Laboratorio o P Clínicas(h): 0
Actividades y trabajo no presencial (h): 5

Semana 9: Tema 5.

Actividades Teoría (h): 4
Actividades P de Aula, Seminarios y T grupales(h): 0
Actividades P de Laboratorio o P Clínicas(h): 0
Actividades y trabajo no presencial (h): 5

Semana 10: Tema 6.

Actividades Teoría (h): 4
Actividades P de Aula, Seminarios y T grupales(h): 0
Actividades P de Laboratorio o P Clínicas(h): 0
Actividades y trabajo no presencial (h): 5

Semana 11: Tema 6. PA

Actividades Teoría (h): 3
Actividades P de Aula, Seminarios y T grupales(h): 1
Actividades P de Laboratorio o P Clínicas(h): 0
Actividades y trabajo no presencial (h): 5

Semana 12: Tema 7. PL1

Actividades Teoría (h): 2
Actividades P de Aula, Seminarios y T grupales(h): 2
Actividades P de Laboratorio o P Clínicas(h): 2
Actividades y trabajo no presencial (h): 5

Semana 13: Tema 7. PL2

Actividades Teoría (h): 2
Actividades P de Aula, Seminarios y T grupales(h): 2
Actividades P de Laboratorio o P Clínicas(h): 2
Actividades y trabajo no presencial (h): 5

Semana 14: Tema 8. PA

Actividades Teoría (h): 2
Actividades P de Aula, Seminarios y T grupales(h): 0
Actividades P de Laboratorio o P Clínicas(h): 2
Actividades y trabajo no presencial (h): 5

Semana 15: Tema 9. PA

Actividades Teoría (h): 2
Actividades P de Aula, Seminarios y T grupales(h): 5
Actividades P de Laboratorio o P Clínicas(h): 2
Actividades y trabajo no presencial (h): 5

Semanas 16-20: Estudio autónomo (preparación de evaluaciones). Evaluaciones

Actividades y trabajo no presencial (h): 15

Resumen de horas totales:

Actividades Teoría (h): 51

Actividades P de Aula, Seminarios y T Grupales (h): 5
Actividades P de Laboratorio o P Clínicas(h): 4
Actividades y trabajo no presencial (h): 90

El horario de tutorías del profesorado es el que se indica a continuación, aunque será necesario reservar cita, preferiblemente en el Campus virtual de la asignatura:

M^a de los Ángeles Marrero Díaz: Martes y Jueves de 10 a 13 horas, Despacho F205, Ciencias Básicas

Ángel Rodríguez Santana (se indicará al comienzo de sus 4 semanas de docencia en esta asignatura)

Si hubieran cambios en dicho horario de atención tutorial serán comunicados por el campus virtual de la asignatura

PROFESORADO

Dr./Dra. María de los Ángeles Marrero Díaz (COORDINADOR)

Departamento: 257 - FÍSICA

Ámbito: 385 - Física Aplicada

Área: 385 - Física Aplicada

Despacho: FÍSICA

Teléfono: **Correo Electrónico:** angeles.marrero@ulpgc.es

CV: [Información curricular del profesor](#)

Dr./Dra. Ángel Rodríguez Santana

Departamento: 257 - FÍSICA

Ámbito: 398 - Física de la Tierra

Área: 398 - Física de la Tierra

Despacho: FÍSICA

Teléfono: 928454517 **Correo Electrónico:** angel.santana@ulpgc.es

CV: [Información curricular del profesor](#)

BIBLIOGRAFÍA

[1 Básico] Mecánica de fluidos /

Antonio Crespo.

Universidad Politécnica de Madrid, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales., Madrid : (1978)

[2 Básico] An introduction to fluid dynamics /

by G. K. Batchelor.

Cambridge University Press,, Cambridge : (2000)

0-521-66396-2

[3 Básico] A First Course in Magnetohydrodynamics

David Alan Clarke

- (2025)

9781009381475

[4 Básico] Physical fluid dynamics /

D.J. Tritton.

Clarendon Press ;, Oxford [England] : (1988) - (2nd ed.)

0-19-854493-6

[5 Básico] Mecánica de flúidos /

Frank M. White ; traducción Manuel Rodriguez Fernandez, Rodrigo Martinez Val-Peñalosa ; revision tecnica Amable Liñan Martinez.

McGraw-Hill,, México : (1998)

9684515812

[6 Básico] Mecánica de fluidos :problemas resueltos /

José M. López-Herrera Sánchez ... [et. al.].

McGraw-Hill/Interamericana,, Madrid [etc.] : (2005)

8448198891

[7 Básico] Fundamentos de mecánica de fluidos /

Philip M. Gerhart, Richard J. Gross, John I. Hochstein.

Addison-Wesley Iberoamericana,, Argentina : (1995) - (2ª ed.)

0201601052

[8 Básico] Fluid mechanics /

Pijush K. Kundu, Ira M. Cohen, David R. Dowling.

Academic Press,, Waltham, MA : (2012) - (5th ed.)

0123821002 (alk. paper)

[9 Básico] Fenómenos de transporte : un estudio sistemático de los fundamentos del transporte de materia, energía y cantidad de movimiento /

R. Byron Bird, Warren E. Stewart, Edwin N. Lightfoot ; [versión del inglés, Fidel Mato Vázquez].

Reverté,, Barcelona : (1982)

8429170502

[10 Básico] Incompressible Flow /

Ronald L. Panton.

Wiley,, New Jersey : (2013) - (4th ed.)

978-1-118-01343-4

CENTRO: 180 - Escuela de Ingeniería Informática

TITULACIÓN: 4046 - Grado en Ingeniería Física y Matemática

ASIGNATURA: 49196 - MÉTODOS MATEMÁTICOS Y SUS APLICACIONES III

CÓDIGO UNESCO: **TIPO:** Obligatoria **CURSO:** 3 **SEMESTRE:** 2º semestre

CRÉDITOS ECTS: 6 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 6 **INGLÉS:**

Enlace a la MEMORIA DE VERIFICACIÓN

<https://www2.ulpgc.es/plan-estudio/4046/40/verificacion/4>

REQUISITOS PREVIOS RESPECTO A ASIGNATURAS DE LA TITULACIÓN

Métodos Matemáticos y sus Aplicaciones II

Motivos del cambio en CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO:

Desglose pormenorizado del temario

CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

Los contenidos recogidos en la memoria de verificación son los siguientes:

- Método de las diferencias finitas
- Soluciones débiles para EDPs: soluciones no diferenciables
- Introducción a los elementos finitos
- Herramientas de análisis funcional
- El método de elementos finitos de Galerkin para problemas elípticos
- Implementación del método de los elementos finitos

En la asignatura, dichos contenidos se repartirán en el siguiente temario:

Tema 1: Ecuaciones en derivadas parciales (EDPs)

- Clasificación de EDPs de segundo orden: elípticas, parabólicas e hiperbólicas
- Relación entre el tipo de EDP, los autovalores y las características
- Condiciones de contorno e iniciales
- Problema bien condicionado (Hadamard)
- Teorema de la divergencia y la identidad de Green
- Caso elíptico:
 - Principio del máximo
 - Función de Green
 - Minimización de la energía y la norma de la energía
- Caso parabólico: difusión, suavizado y velocidad de propagación infinita
- Caso hiperbólico:
 - Características; transporte lineal y solución d'Alembert para la ecuación de ondas
 - Dominio de dependencia

- Solución débil: problema de Riemann para el transporte lineal
- No linealidad y formación de choques: Ecuación de Burgers

Tema 2: Diferencias Finitas

- Esquemas de diferencias finitas
- Diferencias finitas para problemas elípticos: Estabilidad, consistencia y convergencia
- Diferencias finitas para problemas parabólicos: Estabilidad, consistencia y convergencia
- Diferencias finitas para problemas hiperbólicos: Estabilidad, consistencia y convergencia.

Dominio de dependencia. Análisis de estabilidad de Von Neumann

Tema 3: Método de Elementos Finitos para problemas elípticos

- Forma débil del problema
- Método de Ritz-Galerkin
- Bases de Lagrange
- Elemento de referencia
- Crímenes variacionales: Integración numérica

Tema 4: Elementos de análisis funcional: Espacios de Lebesgue y de Sobolev

- Espacios de Banach, de Hilbert, espacio dual del espacio de Hilbert y el teorema de representación de Riesz
- Introducción a la integración de Lebesgue, espacios de Lebesgue
- Derivadas débiles, espacios de Sobolev
- Formulación de problemas variacionales simétricos
- Formulación de problemas variacionales no simétricos
- Teorema de Lax-Milgram
- Teorema de Céa
- Lema de Bramble-Hilbert

Motivos del cambio en EVALUACIÓN::

Criterios y sistemas de evaluación

Criterios de calificación

Modificar los pesos

EVALUACIÓN:

Criterios y sistemas de evaluación

Criterios y sistemas de evaluación

Las fuentes de evaluación que se usarán son las que se detallan a continuación:

FE1: Exámenes presenciales. En la corrección de estas, se considerará:

- la capacidad del alumno para razonar el procedimiento seguido para la resolución de las cuestiones y los problemas planteados, así como las hipótesis necesarias.
- La capacidad de demostrar los teoremas matemáticos requeridos.
- La capacidad de expresar correctamente el resultado final obtenido en los problemas.
- El orden y la claridad en la resolución de las cuestiones y problemas.

FE2: Trabajos. Durante el curso se pedirán trabajos largos a realizar en casa. En la corrección se considerará:

- (a) El razonamiento y la claridad de las ideas expuestas.
- (b) La precisión en el lenguaje y en el uso de los términos.
- (c) La capacidad de expresar correctamente el resultado final obtenido en los problemas.

FE3: Informes de las prácticas de aula y de informática. Durante el curso se realizarán 6 prácticas de aula y 2 de informática. Al final de cada práctica, se pedirá que entreguen un pequeño informe de la práctica.

La corrección de los informes considerará:

- (a) La exposición de las hipótesis y los pasos a seguir.
- (b) La precisión en el lenguaje y en el uso de los términos.
- (d) La corrección en las respuestas y la capacidad de expresar correctamente el resultado final.
- (e) En las prácticas de informática, el resultado correcto de la ejecución del código y la claridad del mismo.

En la Convocatoria Ordinaria se emplearán los siguientes sistemas de evaluación:

FE1: Se realizará un único examen de convocatoria.

FE2: Se realizará 1 trabajo de curso.

FE3: Informes de las prácticas de aula y de informática realizadas durante el curso.

En el curso se realizarán 6 prácticas de aula y 2 de informática.

En las Convocatorias Extraordinaria y Especial, se emplearán los siguientes sistemas de evaluación:

FE1: Examen de Convocatoria.

FE2: Se realizará 1 trabajo nuevo para dicha convocatoria.

Solo hará falta realizar aquellos trabajos suspendidos en la Convocatoria Ordinaria.

FE3: No se realizará ninguna práctica de aula/informática.

Las notas serán las correspondientes a la Convocatoria Ordinaria.

Si el estudiante ha hecho uso de la IA en cualquiera de sus actividades, deberá indicarlo expresamente en ellas.

Criterios de calificación

Convocatoria ordinaria:

55% FE1 (Exámenes presenciales)

30% FE2 (Trabajos)

15% FE3 (Prácticas de aula e informática)

Para aprobar la asignatura se debe sacar al menos un 5 tanto en el examen de convocatoria como en los trabajos. En caso contrario, la nota de la asignatura será la nota mínima entre un cuatro y la nota media ponderada.

Se calificará con un "No Presentado" si se cumple al menos una de las condiciones siguientes:

- No haberse presentado al examen de convocatoria (FE1).
- No haber presentado todos los trabajos propuestos (FE2).
- No haber presentado al menos el 75% de las prácticas de aula e informática (FE3).

La nota de las prácticas (FE4) se calculará como la media aritmética de todas las actividades propuestas solo en el caso que se hayan entregado al menos el 75% de las prácticas propuestas. Si no es así, la nota de esta parte será "No Presentado".

Convocatorias extraordinaria y especial:

55% FE1 (Examen de convocatoria)

30% FE2 (Trabajos)

15% FE3 (Prácticas de aula e informática)

Para aprobar la asignatura se debe sacar al menos un 5 tanto en el examen de convocatoria como en los trabajos. En caso contrario, la nota de la asignatura será la nota mínima entre un cuatro y la nota media ponderada.

Se calificará con un "No Presentado" si se cumple al menos una de las condiciones siguientes:

- No haberse presentado al examen de convocatoria (FE1).
- No haber presentado todos los trabajos propuestos (FE2).

En el caso de que la nota media de los trabajos de la convocatoria ordinaria (FE2) sea menor que cinco se deberán realizar los trabajos específicos para la convocatoria extraordinaria o especial. En caso contrario, se mantendrá la nota de esta parte.

En las dos convocatorias (Extraordinaria y Especial), las calificación de las prácticas de aula/informática (FE3) será la correspondiente a la convocatoria ordinaria.

PLANIFICACIÓN SEMANAL

Semana	Teoría	Pr. Aula	Pr. Infor.	No presenciales
1	4 h			6h
2	4 h			6h
3	4 h			6h
4	4 h			6h
5	4 h			6h
6	4 h			6h
7	4 h			6h
8	2 h	2 h		6h
9	2 h	2 h		6h
10	2 h	2 h		6h
11	2 h	2 h		6h
12	2 h	2 h		6h
13	2 h	2 h		6h
14	2 h		2 h	6h
15	2 h		2 h	6h

PROFESORADO

Dr./Dra. Albert Oliver Serra

(COORDINADOR)

Departamento: 275 - MATEMÁTICAS

Ámbito: 595 - Matemática Aplicada

Área: 595 - Matemática Aplicada

Despacho: MATEMÁTICAS

Teléfono: 928458820 **Correo Electrónico:** albert.oliver@ulpgc.es

CV: [Información curricular del profesor](#)

[1 Básico] A first course in the numerical analysis of differential equations /

Arieh Iserles.

Cambridge University Press., Cambridge : (2009) - (2nd ed.)

978-0-521-73490-5

[2 Básico] The mathematical theory of finite element methods.

Brenner, Susanne

Springer., New York : (1994)

3540941932 (*Observaciones: Enlace web: <https://doi-org.bibproxy.ulpgc.es/10.1007/978-0-387-75934-0>*)

[3 Básico] A gentle introduction to the Finite Element Method

Francisco-Javier Sayas

- (2015)

(*Observaciones: Enlace: https://team-pancho.github.io/documents/anIntro2FEM_2015.pdf*)

[4 Básico] Finite Element Methods for PDEs

Patrick E. Farrell

- (2021)

(*Observaciones: Enlace: <https://people.maths.ox.ac.uk/farrellp/femvideos/notes.pdf>*)

[5 Básico] Finite difference methods for ordinary and partial differential equations /

R. LeVeque.

SIAM., Philadelphia : (2007)

9780898716290

[6 Básico] Partial Differential Equations

Wolfgang Arendt, Karsten Urban

- (2023)

978-3-031-13379-4

[7 Recomendado] Lecture notes on Numerical Analysis of Partial Differential Equations

Douglas N. Arnold

- (2018)

(*Observaciones: Enlace web: <https://www-users.cse.umn.edu/~arnold/8445-8446.17-18/notes.pdf>*)

[8 Recomendado] Solving PDEs in Python: The FEniCS Tutorial I

Hans Petter Langtangen, Anders Logg

- (2017)

978-3-319-52462-7 (*Observaciones: Enlace web: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-52462-7>*)

[9 Recomendado] Introduction to Numerical Methods for Variational Problems

Hans Petter Langtangen, Kent-Andre Mardal

- (2019)

978-3-030-23788-2 (*Observaciones: Enlace web: <https://doi-org.bibproxy.ulpgc.es/10.1007/978-3-030-23788-2>*)

[10 Recomendado] An introduction to the mathematical theory of finite elements /

J. T. Oden, J. N. Reddy.

Dover Publications., Mineola, NY : (2011)

978-0-486-46299-8

[11 Recomendado] Partial differential equations /

Lawrence C. Evans.

American Mathematical Society., Rhode Island : (1998)

0821807722

[12 Recomendado] Mathematical Theory of Finite Elements

Leszek F. Demkowicz

- (2023)

978-1-61197-772-1 (*Observaciones: Enlace web autor:*

<https://users.odn.utexas.edu/~leszek/classes/EM394H/book.pdf>)

CENTRO: 180 - Escuela de Ingeniería Informática

TITULACIÓN: 4046 - Grado en Ingeniería Física y Matemática

ASIGNATURA: 49197 - ANÁLISIS MATEMÁTICO IV

CÓDIGO UNESCO: 1202 **TIPO:** Obligatoria **CURSO:** 4 **SEMESTRE:** 1º semestre

CRÉDITOS ECTS: 6 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 6 **INGLÉS:**

Enlace a la MEMORIA DE VERIFICACIÓN

<https://www2.ulpgc.es/plan-estudio/4046/40/verificacion/4>

REQUISITOS PREVIOS RESPECTO A ASIGNATURAS DE LA TITULACIÓN

odas las referencias para las que en este documento se utiliza la forma de masculino genérico deben entenderse aplicables a cualquier persona con independencia de su sexo.

El estudiante debe tener un buen dominio de los contenidos matemáticos impartidos en las asignaturas de Fundamentos de Matemáticas I - II y Álgebra Lineal. Asimismo, es muy recomendable haber cursado previamente las asignaturas: Análisis Matemático I - II - III.

Motivos del cambio en CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO:

Asignatura nueva

CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

Primera parte:

Tema 1. Motivación y conceptos previos.

- 1.1. Conjuntos
 - 1.2. Espacios Topológicos
 - 1.3. Recta real extendida
 - 1.4. Medida Exterior
 - 1.5. Sigma-algebras
 - 1.6. Medidas
- Bibliografía [3]

Tema 2. Medida de Lebesgue en

- 2.1. Medida exterior de Lebesgue
- 2.2. Medida exterior de rectángulos
- 2.3. Conjuntos de Borel
- 2.4. Medida de Lebesgue-Stieltjes

Tema 3. Funciones medibles

- 3.1. Funciones de valores reales

- 3.2. Convergencia puntual
- 3.3. Funciones simples

Tema 4. Integración

- 4.1. Funciones simples
- 4.2. Funciones positivas
- 4.3. Continuidad absoluta
- 4.4. Teoremas de convergencia

Segunda parte:

Tema 5. Espacios vectoriales

- 5.1. Espacios vectoriales
 - 5.2. Span y bases lineales
 - 5.3. Operadores y funcionales lineales
- Bibliografía [3]

Tema 6. Espacios métricos

- 6.1. Espacios métricos y su topología
- 6.2. Aplicaciones continuas
- 6.3. Completitud
- 6.4. Los espacios l_p

Tema 7. Espacios normados

- 7.1. Normas vectoriales
- 7.2. Los espacios L_p
- 7.3. Bases de Schauder

Tema 8. Espacios de Hilbert

- 8.1. Espacios de Hilbert
- 8.2. Ortogonalidad
- 8.3. Mejores aproximaciones y proyecciones ortogonales
- 8.4. Bases ortogonales. Coeficientes de Fourier
- 8.5. Series de Fourier y polinomios ortogonales

Motivos del cambio en EVALUACIÓN::

Criterios y sistemas de evaluación

Asignatura nueva

Criterios de calificación

Asignatura nueva

EVALUACIÓN:

Criterios y sistemas de evaluación

Si el estudiante ha hecho uso de la IA en cualquiera de sus actividades, deberá indicarlo expresamente en ellas

Se valorarán fundamentalmente los siguientes aspectos:

- Exposición clara y detallada del problema o ejercicio, señalándose los principios teóricos en los que se basa.
- Uso correcto de la sintaxis del lenguaje matemático.
- Manejo adecuado de los cálculos algebraicos y numéricos pertinentes.
- Corrección del resultado final.
- Presentación correcta.
- Cuidado en el uso del lenguaje, gramática y ortografía.

Las fuentes para la evaluación serán:

FE1. Exámenes y ejercicios presenciales: realización de pruebas escritas que incluirán tanto cuestiones teóricas como problemas prácticos.

Competencias evaluadas: CB1, CB2, CG2, CG3. CG6, CE7, CE8.

Actividades formativas relacionadas: AF1, AF2, AF5.

FE2. Presentaciones y defensas: ejercicios teórico-prácticos, donde el estudiante demuestre su autonomía de estudio y capacidad de transmitir los contenidos adquiridos.

Competencias evaluadas: CB1, CB2, CG2, CG3. CG6, CE7, CE8.

Actividades formativas relacionadas: AF1, AF2, AF3, AF4, AF5.

Los sistemas de evaluación será el mismo para todas las convocatorias (ordinaria, extraordinaria y especial), y consistirá en:

- Exámenes y ejercicios presenciales con una ponderación del 80% sobre la nota final.
- Presentaciones y defensas individuales o en grupo con una ponderación del 20% sobre la nota final

La evaluación continua se aplicará solo a la convocatoria ordinaria. Aquellos estudiantes que obtengan como mínimo 4 puntos en el parcial podrán eliminar esta parte del temario en el examen de convocatoria ordinaria. Los estudiantes que no alcancen esta puntuación, que no se puedan acoger a evaluación continua, o que hayan renunciado a ella, se examinarán de toda la asignatura en la convocatoria ordinaria.

Criterios de calificación

Cada prueba se valorará sobre 10 puntos, el aprobado se corresponde a 5 o más puntos.

1. Convocatoria ordinaria.

1.1 Se realizará un parcial aproximadamente a mitad del semestre. Se guardará la nota a los estudiantes que obtengan al menos 4 puntos, pudiendo liberar de esta parte del temario.

1.2 Examen de convocatoria. El examen constará de dos partes: la primera tendrá el mismo temario del examen parcial (P1), y la segunda parte con el resto del temario (P2). Los estudiantes que hayan liberado la primera parte del temario podrán presentarse a subir nota. Si finalmente deciden entregar, renuncian a la nota anteriormente obtenida.

1.3 El estudiante también tendrá que realizar presentaciones y defensas (PD). Cuando se le cite, tendrá que defender su presentación y responder a las cuestiones que se le planteen. La nota supondrá el 20% de la calificación final y se le mantendrá para las convocatorias extraordinaria y especial.

Calificación final: $0.4 P1 + 0.4 P2 + 0.2 PD$

2. Convocatoria extraordinaria.

2.1. En este examen se evaluará la totalidad de la asignatura. La calificación del examen (E) de convocatoria corresponderá al 80% de la nota final de la asignatura.

2.2. Si el estudiante renuncia a la nota obtenida en PD, el día del examen de convocatoria responderá (sin ayuda material alguno) a un ejercicio teórico-práctico (PD'). La nota obtenida (PD') sustituye a la anterior y supondrá el 20% de la calificación.

Calificación final: $0.8 E + 0.2 PD'$

3. Convocatoria especial.

3.1. En este examen se evaluará la totalidad de la asignatura. La calificación del examen (E) de convocatoria corresponderá al 80% de la nota final de la asignatura.

3.2. El día del examen de convocatoria, el estudiante responderá (sin ayuda material alguno) a un ejercicio teórico-práctico (PD'). La nota obtenida (PD') sustituye a la anterior y supondrá el 20% de la calificación.

Calificación final: $0.8 E + 0.2 PD'$

PLANIFICACIÓN SEMANAL

Tema 1

Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 5 hrs. Clases Prácticas 4 horas. Semanas: 1,2,3.

Actividad no presencial (trabajo independiente) 7 hrs.

Tema 2

Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 4 hrs. Clases Prácticas 3 horas. Semanas: 3,4,5.

Actividad no presencial (trabajo independiente) 8 hrs.

Tema 3

Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 3 hrs. Clases Prácticas 3 horas. Semanas: 5, 6.

Actividad no presencial (trabajo independiente) 15 hrs.

Tema 4

Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 3 hrs. Clases Prácticas 5 horas. Semanas: 6, 7,8.

Actividad no presencial (trabajo independiente) 14 hrs.

Tema 5

Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 5 hrs. Clases Prácticas 5 horas. Semanas: 8, 9 10.

Actividad no presencial (trabajo independiente) 10 hrs.

Tema 6

Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 3 hrs. Clases Prácticas 4 horas. Semanas: 11, 12.

Actividad no presencial (trabajo independiente) 12 hrs.

Tema 7

Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 4 hrs. Clases Prácticas 3 horas. Semanas: 14,13,14.

Actividad no presencial (trabajo independiente) 12 hrs

Tema 8

Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 3 hrs. Clases Prácticas 3 horas. Semanas: 14,15.

Actividad no presencial (trabajo independiente) 12 hrs.

BIBLIOGRAFÍA

[1 Básico] Introducción A Los Espacios De Hilbert Operadores Y Espectros

Carlos Fernández González

- (2021)

9788436277081

[2 Básico] Real Analysis: Measure Theory, Integration, and Hilbert Spaces

Elias M. Stein, Rami Shakarchi

- (2005)

978-0-691-11386-9

[3 Básico] Measure Theory

John K. Hunter

- (2011)

[4 Recomendado] Measure theory I

Paul R. Halmos.

Springer., New York : (1974) - ([2nd repr.].)

3540900888

**49198 - MECÁNICA CUÁNTICA
AVANZADA Y SUS TECNOLOGÍAS**

CENTRO: 180 - Escuela de Ingeniería Informática

TITULACIÓN: 4046 - Grado en Ingeniería Física y Matemática

ASIGNATURA: 49198 - MECÁNICA CUÁNTICA AVANZADA Y SUS TECNOLOGÍAS

CÓDIGO UNESCO: 2213 **TIPO:** Obligatoria **CURSO:** 4 **SEMESTRE:** 1º semestre

CRÉDITOS ECTS: 6 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 6 **INGLÉS:** 0

Enlace a la MEMORIA DE VERIFICACIÓN

<https://www2.ulpgc.es/plan-estudio/4046/40/verificacion/4>

REQUISITOS PREVIOS RESPECTO A ASIGNATURAS DE LA TITULACIÓN

Álgebra Lineal, Mecánica Analítica y Relatividad, Electromagnetismo y Óptica Física I, Fundamentos de Mecánica Cuántica.

Motivos del cambio en CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO:

Asignatura nueva

CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

La Agenda 2030 plantea, que para hacer efectivo el desarrollo sostenible, se debe actuar contra la pobreza en todas sus formas y dimensiones, la desigualdad, trabajar en favor de la preservación del planeta, la promoción de una economía sostenible y el fomento de la inclusión social. Por tanto, el compromiso con la sostenibilidad debe abordar de manera sistémica las dimensiones económica, social y ambiental. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) inciden claramente en presentar la educación como un instrumento para avanzar en la sostenibilidad. Esta asignatura se adhiere a las directrices sobre sostenibilidad curricular emitidas por la CRUE y la propia ULPGC a través la Agenda 2030, y sus 17 ODS. Las competencias y contenidos de "Mecánica Cuántica Avanzada y sus Tecnologías" integrarán contenidos y referencias a los ODS: 4 y 8; y la metodología y la evaluación se guiarán por buenas prácticas de sostenibilidad en todo lo posible. En particular, el programa junto con las actividades a realizar en la asignatura, se abordarán teniendo en cuenta los ODS principalmente relacionados con "Mecánica Cuántica Avanzada y sus Tecnologías"

Tema 1: Estados, evolución y medida en sistemas cerrados.

- 1.1. Espacio de estados y estado de un sistema cuántico. Evolución de estados. Medida.
 - 1.2. Distinción entre estados cuánticos.
 - 1.3. Medidas proyectivas y POVM.
 - 1.4. Sistemas compuestos. Estados entrelazados.
- Bibliografía: [1],[2]

Tema 2: Mezclas de estados. Operador densidad. Entrelazamiento.

- 2.1. Mezcla estadística de estados.
- 2.2. Operador densidad. Estados puros y no puros. Operador densidad reducido.

- 2.3. Postulados de la mecánica cuántica en sistemas cerrados en términos del operador densidad.
 - 2.4. Entrelazamiento. Descomposición de Schmidt y purificaciones.
 - 2.5. Medidas ideales y estados entrelazados.
 - 2.6. Entrelazamiento, no localidad y Teorema de Bell.
- Bibliografía: [1],[2]

Tema 3: Introducción a la Mecánica Cuántica de sistemas abiertos.

- 3.1. Operaciones cuánticas. Entornos y operaciones cuánticas. Representación de suma de operador. Interpretación física de la representación de suma de operadores. Mediciones y la representación de suma de operadores.
 - 3.2. Ejemplos de operaciones cuánticas.
 - 3.2. Ecuaciones maestras. Tomografía.
 - 3.3. Postulados de la Mecánica cuántica en sistemas abiertos.
- Bibliografía: [1],[2]

Tema 4: Tecnologías cuánticas.

- 4.1. Introducción. Información cuántica basada en sistemas de variables continuas o discretas.
 - 4.2. Bit cuántico. Teorema del no-clonado. Estados Bell. Teleportación cuántica. Codificación superdensa.
 - 4.3. Teoría clásica de la información. Medidas de distancia de la información clásica. Entropía de Shannon. Teoremas de Shannon de los canales de comunicación.
 - 4.4. Teoría cuántica de la información. Medidas de distancia para la información cuántica. Información accesible y límite de Holevo. Entropía de Von-Neumann. Teorema de Schumacher.
 - 4.5. Modelos de computación. Análisis de los problemas computacionales. Energía y computación. Requisitos para la computación cuántica.
 - 4.6. Puertas cuánticas como transformaciones unitarias. Circuitos cuánticos.
 - 4.7. Plataformas físicas para la implementación de la computación cuántica.
 - 4.8. Introducción a la metrología cuántica. Superposición, entrelazamiento y medida cuántica. Límite estándar cuántico y límite de Heisenberg. Información de Fisher cuántica.
 - 4.9. Plataformas tecnológicas de sensores cuánticos.
 - 4.10. Aplicaciones y perspectivas de los sensores cuánticos.
- Bibliografía:[2],[3]

Tema 5: Introducción a la Teoría Cuántica de campos.

- 5.1. Introducción. Tipos de campos.
 - 5.2. Lagrangianos y hamiltonianos de sistemas continuos. Densidades lagrangianas y hamiltonianas.
 - 5.3. Necesidad de los campos cuánticos. Operador evolución temporal.
 - 5.4. Simetrías, invarianza y conservación. Teorema de Noether.
 - 5.5. Cuantización canónica de los campos. Ordenamiento normal.
 - 5.6. Teoría y campos gauge.
 - 5.7. Diagramas de Feynmann.
- Bibliografía: [4]

Práctica de informática (PI): Simulación numérica de canales cuánticos.

Bibliografía: [2],[3]

Motivos del cambio en EVALUACIÓN::

Criterios y sistemas de evaluación

Asignatura nueva

Criterios de calificación

EVALUACIÓN:

Criterios y sistemas de evaluación

Leyenda de actividades formativas.

AF1: Sesiones académicas de fundamentación

AF2: Sesiones académicas de interacción.

AF3: Sesiones académicas de prácticas de laboratorio/informáticas.

AF4: Sesiones académicas de prácticas de aula.

AF5: Trabajos.

AF6: Estudio.

Criterios y sistemas de evaluación

Las fuentes de evaluación que se usarán son las que se detallan a continuación:

FE1. Realización de exámenes o pruebas escritas. En la corrección de estas, por parte del profesor, se considerará: (a) la capacidad del alumno para explicar el procedimiento seguido para la resolución de las cuestiones y los problemas planteados, sí como las hipótesis necesarias para ello. (b) La capacidad de expresar correctamente el resultado final obtenido en los problemas y el uso de las unidades correctas. (c) El orden y la claridad en la resolución de las cuestiones y problemas.

Actividades formativas que contribuye a evaluar: AF1, AF2, AF4, y AF5.

(Competencias que evalúa: CB1, CB2, CB3, CB5, CG1, CG3, CE1, CE2)

FE2. Realización de trabajos no presenciales (que pueden ser realizados de forma individual o en grupos de dos estudiantes) en los que se resolverán problemas propuestos por el profesor que tienen relación con los contenidos teóricos del curso y que requerirán simulaciones numéricas sencillas. La corrección de algunos de estos trabajos se podrá realizar mediante una presentación oral de ellos por los estudiantes. En la corrección de los trabajos, por parte del profesor, se considerará la resolución correcta del problema, así como la redacción apropiada del pequeño informe que se debe presentar, en donde se incluyan los objetivos que se pretenden alcanzar y las hipótesis realizadas en el desarrollo del trabajo.

Actividades formativas que contribuye a evaluar: AF1, AF2, AF3, AF4, y AF5.

(Competencias que evalúa: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG3, CG4, CG5, CG6, CT1, CT2, CT3, CE1, CE2, CE5, CE6, CE15)

FE3. Informes de las prácticas de laboratorio/computacionales (realizadas de forma individual). Los alumnos presentarán durante el curso los informes de las tres prácticas informáticas realizadas. En la evaluación de las prácticas informáticas se considera el trabajo que realizado en la sala informática así como el informe que al final debe entregar. Para la evaluación de este se considerará que los códigos que deban realizar sean correctos, que los apliquen para las cuestiones que se les plantee y que los resultados que obtengan sean razonables y que realicen un razonamiento crítico de estos. Finalmente, se evaluará, también, la calidad en de la presentación del informe.

Actividades formativas que contribuye a evaluar: AF1, AF2, AF3, AF4, y AF5.

(Competencias que evalúa: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG3, CG4, CG5, CT1, CT2, CT3, CE1, CE2, CE5, CE6, CE15)

En la Convocatoria Ordinaria se emplearán los siguientes sistemas de evaluación:

- (a) Examen parcial que no libera materia. Se realizará un examen parcial. Se corresponderá con los contenidos de los temas 1 al 3.
- (b) Examen final en convocatoria. En este examen todos los estudiantes se examinarán de los contenidos de todos los temas de la asignatura.
- (c) Informes de las prácticas informáticas realizadas durante el curso.
- (d) Trabajo no presencial, que se entregará al profesor al finalizar el curso.

En las Convocatorias Extraordinaria y Especial se emplearán los siguientes sistemas de evaluación:

- (a) Examen final en convocatoria. En este examen todos los estudiantes se examinarán de los contenidos de todos los temas de la asignatura.
- (b) Informes de las prácticas informáticas realizadas durante el curso.
- (c) Trabajo no presencial, que se entregará al profesor al finalizar el curso.

En cualquiera de las convocatorias, si el estudiante ha hecho uso de la IA en cualquiera de sus actividades, deberá indicarlo expresamente en ellas.

Criterios de calificación

Notación:

CEP: calificación del examen parcial (FE1).

CEF: calificación del examen final (FE1).

CT: calificación del trabajo no presencial (FE2).

CP: calificación de las prácticas informáticas (FE3).

En la Convocatoria Ordinaria la calificación final se obtiene como:

$$\text{Calificación final} = 0.20 \cdot \text{CEP} + 0.60 \cdot \text{CEF} + 0.10 \cdot \text{CT} + 0.10 \cdot \text{CP}$$

En las Convocatorias Extraordinaria y Especial la calificación final se obtiene como:

$$\text{Calificación final} = 0.80 \cdot \text{CEF} + 0.10 \cdot \text{CT} + 0.10 \cdot \text{CP}$$

En todas las convocatorias, para aprobar la asignatura deben cumplirse los siguientes requisitos:

(1) La calificación tanto de CEF como de CP debe ser mayor o igual a 4.5 puntos (sobre 10).

(2) La calificación final debe ser mayor o igual a 5 puntos (sobre 10).

Si no se cumplen ambos requisitos, la calificación final de la asignatura será como máximo 4 puntos (sobre 10).

Si el estudiante no se presenta al examen de convocatoria, la calificación será No Presentado.

PLANIFICACIÓN SEMANAL

Semana 1.

Contenidos a tratar: Tema 1

Horas presenciales: 4 horas AF1

Horas no presenciales: 1 horas AF5 y 5 horas AF6

Semana 2.

Contenidos a tratar: Tema 1

Horas presenciales: 4 horas AF2

Horas no presenciales: 1 horas AF5 y 5 horas AF6

Semana 3.

Contenidos a tratar: Tema 1

Horas presenciales: 4 horas AF2

Horas no presenciales: 1 horas AF5 y 5 horas AF6

Semana 4.

Contenidos a tratar: Tema 2
Horas presenciales: 3 horas AF1 y 1 hora AF2
Horas no presenciales: 1 horas AF5 y 5 horas AF6
Semana 5.

Contenidos a tratar: Tema 2
Horas presenciales: 3 horas AF1 y 1 hora AF2
Horas no presenciales: 1 horas AF5 y 5 horas AF6
Semana 6.

Contenidos a tratar: Tema 2
Horas presenciales: 3 horas AF1 y 1 horas AF4
Horas no presenciales: 1 horas AF5 y 5 horas AF6
Semana 7.

Contenidos a tratar: Tema 3
Horas presenciales: 3 horas AF1 y 1 hora AF2
Horas no presenciales: 1 horas AF5 y 5 horas AF6
Semana 8.

Contenidos a tratar: Tema 3
Horas presenciales: 3 horas AF1 y 1 hora AF4
Horas no presenciales: 1 horas AF5 y 5 horas AF6
Semana 9.

Contenidos a tratar: Tema 4
Horas presenciales: 3 horas AF1 y 1 hora AF2
Horas no presenciales: 1 horas AF5 y 5 horas AF6
Semana 10.

Contenidos a tratar: Tema 4
Horas presenciales: 3 horas AF1 y 1 horas AF4
Horas no presenciales: 1 horas AF5 y 5 horas AF6
Semana 11.

Contenidos a tratar: Tema 4
Horas presenciales: 3 horas AF1 y 1 horas AF4
Horas no presenciales: 1 horas AF5 y 5 horas AF6
Semana 12.

Contenidos a tratar: Tema 4 y PI
Horas presenciales: 3 horas AF1 y 1 horas AF3
Horas no presenciales: 1 horas AF5 y 5 horas AF6
Semana 13.

Contenidos a tratar: Tema 5 y PI
Horas presenciales: 3 horas AF1 y 1 hora AF3
Horas no presenciales: 1 horas AF5 y 5 horas AF6
Semana 14.

Contenidos a tratar: Tema 5 y PI
Horas presenciales: 3 horas AF1 y 1 horas AF3
Horas no presenciales: 1 hora AF5 y 5 horas AF6
Semana 15.

Contenidos a tratar: Tema 5 y PI
Horas presenciales: 3 horas AF1 y 1 hora AF3
Horas no presenciales: 1 horas AF5 y 5 horas AF6

PROFESORADO

Dr./Dra. Rafael Rodríguez Pérez

(COORDINADOR)

Departamento: 257 - FÍSICA

Ámbito: 385 - Física Aplicada

Área: 385 - Física Aplicada

Despacho: FÍSICA

Teléfono: 928451287 **Correo Electrónico:** rafael.rodriguezperez@ulpgc.es

CV: [Información curricular del profesor](#)

BIBLIOGRAFÍA

[1 Básico] Quantum mechanics /

Claude Cohen-Tannoudji, Bernard Diu, Frank Laloe.

John Wiley & Sons., New York : (1977)

[2 Básico] Quantum Information Theory

Mark Wilde

- (2017)

ISBN 978-1-107-00217-3

[3 Básico] Quantum computation and quantum information

Michael Nielsen and Isaac Chuang

- (2010)

ISBN 978-1-107-00217-3

[4 Básico] Quantum Field Theory for the Gifted Amateur

Tom Lancaster and Stephen J. Blundell

- (2014)

978_0_19_969932_2

CENTRO: 180 - Escuela de Ingeniería Informática

TITULACIÓN: 4046 - Grado en Ingeniería Física y Matemática

ASIGNATURA: 49199 - PROYECTOS DE INGENIERÍA

CÓDIGO UNESCO: 331099 **TIPO:** Obligatoria **CURSO:** 4 **SEMESTRE:** 1º semestre

CRÉDITOS ECTS: 6 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 6 **INGLÉS:** 0

Enlace a la MEMORIA DE VERIFICACIÓN

<https://www2.ulpgc.es/plan-estudio/4046/40/verificacion/4>

<https://www.eii.ulpgc.es/sites/default/files/2022-05/Plan%20de%20Acci%C3%B3n%20Tutorial%20y%20Orientaci%C3%B3n%20al%20Estudiante%20%28Rev%2010%29.pdf>

REQUISITOS PREVIOS RESPECTO A ASIGNATURAS DE LA TITULACIÓN

Haber alcanzado los resultados del aprendizaje de las siguientes asignaturas:

- Programación I
- Programación II

Motivos del cambio en CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO:

Ajustes en competencias.

CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

CONTENIDOS TEÓRICOS:

1. Introducción a la gestión de proyectos científico-tecnológicos (4 T) Biblio: [1,2,3,4]
Competencias: CB2, CB3, CB4, CG4, CG5, CG7, CT1, CT2, CE17
 - Áreas de la gestión de proyectos
 - Gestión predictiva y adaptativa
 - Tareas del jefe de proyectos
 - Plan de negocio y análisis DAFO
2. Estimación (4 T) Biblio: [1,2,3,4] Competencias: CB2, CB3, CG5, CG7, CE15, CE17
 - Estimación de tamaño, esfuerzo y coste
 - Precisión y exactitud de las estimaciones
 - Métricas del software
 - Técnicas de estimación
 - Presupuesto
3. Planificación (6 T) Biblio: [1,2,3,4] Competencias: CB2, CB3, CG5, CG6, CG7, CT2, CE17
 - Principios de planificación

- Técnicas de descomposición estructurada
 - Métodos de planificación temporal
 - Asignación de recursos
 - Programación de tareas
 - Gestión de personal
4. Gestión de riesgos (4 T) Biblio: [1,2,3,4] Competencias: CB2, CB3, CG4, CG5, CT2, CE17
- Riesgos e incertidumbre
 - Estrategias para la gestión de riesgos
 - Categorías de riesgos
 - Exposición a los riesgos
 - Transición e indicadores de riesgos
 - Plan de contingencia
5. Calidad, verificación y validación (4 T) Biblio: [1,2,3,4] Competencias: CB2, CB3, CB4, CG5, CG7, CT1, CE2, CE15, CE17
- Atributos de calidad
 - Plan de calidad
 - Técnicas de revisión, verificación y validación
 - Aseguramiento de la calidad
 - Métricas de calidad
6. Gestión de la configuración (4 T) Biblio: [1,2,3,4] Competencias: CB2, CB3, CG5, CG6, CT2, CE15, CE17
- La configuración del software
 - Línea base y elementos de configuración
 - El proceso de gestión de la configuración
7. Estándares (4 T) Biblio: [1,2,3,4] Competencias: CB2, CB3, CB4, CG4, CG5, CG6, CT1, CE17
- PMBOK
 - Lean
 - Scrum
 - PRINCE2
 - Métrica 3
 - IEEE, ISO y ESA

CONTENIDOS PRÁCTICOS:

1. Plan de negocio y pila de producto (6PL) Competencias: CB2, CB3, CB4, CG4, CG5, CG7, CT1, CT2, CE17
- Resumen ejecutivo
 - Análisis DAFO
 - Pila de producto
 - Test de aceptación
2. Estimación y planificación (6PL) Competencias: CB2, CB3, CG5, CG7, CT2, CE15, CE17
- Planning Poker
 - Presupuesto
 - Priorización de historias
 - Estructura de descomposición de trabajo
 - Asignación de recursos

3. Gestión de riesgos (6PL) Competencias: CB2, CB3, CG4, CG5, CG7, CT2, CE2, CE3, CE17
 - Identificación y clasificación de riesgos
 - Estimación de la exposición
 - Plan de contingencia

4. Calidad, verificación y validación (6PL) Competencias: CB2, CB3, CB4, CG5, CG7, CT1, CT2, CE2, CE15, CE17
 - Criterios y métricas de calidad
 - Evaluación de la calidad
 - Aseguramiento de la calidad

5. Prototipo (6PL) Competencias: CB2, CB3, CB4, CG4, CG5, CG6, CG7, CT1, CT2, CE2, CE3, CE15, CE17
 - Modelo de dominio
 - Diseño
 - Gestión de la configuración
 - Prototipo funcional

La Agenda 2030 plantea, que para hacer efectivo el desarrollo sostenible, se debe actuar contra la pobreza en todas sus formas y dimensiones, la desigualdad, trabajar en favor de la preservación del planeta, la promoción de una economía sostenible y el fomento de la inclusión social. Por tanto, el compromiso con la sostenibilidad debe abordar de manera sistémica las dimensiones económica, social y ambiental. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) inciden claramente en presentar la educación como un instrumento para avanzar en la sostenibilidad. Esta asignatura se adhiere a las directrices sobre sostenibilidad curricular emitidas por la CRUE y la propia ULPGC a través la Agenda 2030, y sus 17 ODS. Las competencias y contenidos de "Proyectos de Ingeniería" integrarán contenidos y referencias a los ODS: 4, 8 y 9; y la metodología y la evaluación se guiarán por buenas prácticas de sostenibilidad en todo lo posible. En particular, el programa junto con las actividades a realizar en la asignatura, se abordarán teniendo en cuenta los ODS principalmente relacionados con "Proyectos de Ingeniería". En las actividades prácticas se promoverá que los equipos consideren la viabilidad técnica, económica, social y ambiental de sus propuestas, incorporando criterios de sostenibilidad, eficiencia en el uso de recursos, impacto social, innovación responsable y documentación transparente del proceso de desarrollo.

Motivos del cambio en EVALUACIÓN::

Criterios y sistemas de evaluación

Ajustes de competencias.

Criterios de calificación

Nueva guía

EVALUACIÓN:

Criterios y sistemas de evaluación

C1. Combinación de conocimientos teórico-prácticos en la resolución de cuestiones y ejercicios (Competencias: CB2, CB3, CB4, CG4, CG5, CG7, CE2, CE3, CE15, CE17). Fuentes utilizadas:

FE1. Exámenes y ejercicios presenciales. Durante el semestre, se realizarán dos pruebas de evaluación sobre los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura. Además, en cada convocatoria se realizará un examen global de la asignatura. En ellos se valorará la exactitud de las

respuestas y la correcta aplicación de las técnicas estudiadas.

(Competencias: CB2, CB3, CB4, CG4, CG5, CG7, CE2, CE3, CE15, CE17)

C2. Trabajo realizado en las sesiones presenciales y horas no presenciales (Competencias: CB2, CB3, CG4, CG5, CG6, CG7, CT2, CE2, CE3, CE15, CE17). Fuentes utilizadas:

FE2. Prácticas de laboratorio. En grupos, se aplicarán los cinco bloques de los contenidos prácticos a un proyecto de curso asignado a comienzos del semestre y se generarán unos entregables. Para evaluar las diferentes partes, se tendrán en cuenta la correcta aplicación de las técnicas y la adecuada combinación de los diferentes contenidos.

(Competencias: CB2, CB3, CG4, CG5, CG6, CG7, CT2, CE2, CE3, CE15, CE17)

FE3. Trabajos. Después de desarrollar cada parte del trabajo práctico, cada grupo elaborará un informe. Para evaluarlos se tendrán en cuenta la claridad de exposición y la adecuada interpretación de los resultados.

(Competencias: CB2, CB3, CB4, CG4, CG5, CG6, CG7, CT1, CT2, CE2, CE3, CE15, CE17)

FE4. Presentaciones y defensas. Cada grupo expondrá en clase un resumen de su trabajo. Se tendrán en cuenta la corrección y la claridad, tanto de la exposición como de las respuestas a las preguntas.

(Competencias: CB2, CB3, CB4, CG4, CG5, CG7, CT1, CT2, CE2, CE3, CE15, CE17)

Existirán dos sistemas de evaluación:

CONTINUO: A lo largo del semestre, si se aprueba la evaluación continua a partir de las pruebas de evaluación, los trabajos prácticos, las memorias y la presentación, no será necesario realizar el examen final.

NO CONTINUO: En la convocatoria correspondiente se fijará una fecha límite para la entrega de los trabajos prácticos y sus memorias, y se realizará un examen final de la asignatura.

En la convocatoria ordinaria, se puede optar por el sistema continuo o el no continuo. Además, si se opta por el continuo y no se aprueba, es posible presentarse por el sistema no continuo.

En las convocatorias extraordinaria y especial sólo existirá el sistema no continuo.

Si el estudiante ha hecho uso de la IA en cualquiera de sus actividades, deberá indicarlo expresamente en ellas.

Criterios de calificación

La calificación final depende de cuatro notas: la nota de los exámenes y ejercicios presenciales (EXA), la nota de las prácticas de laboratorio (PRA), la nota de los trabajos o informes (TRA) y la nota de las presentaciones y defensas (PRE).

EXA: A cada prueba realizada durante el semestre se le asignará una nota. Para aprobar la asignatura es necesario que la nota media sea igual o superior a 5 (sistema continuo). En ese caso, esa nota media será la nota de exámenes y ejercicios presenciales. En caso de que no lo sea, se podrá realizar el examen final en la convocatoria correspondiente y la nota de exámenes y ejercicios presenciales será la nota del examen (sistema no continuo).

PRA: Cada parte del trabajo práctico tendrá una calificación y la nota del trabajo será la media aritmética de ellas. Para aprobar la asignatura, por cualquiera de los sistemas y en cualquiera de las

convocatorias, es necesario que todas las partes del trabajo práctico estén aprobadas (nota igual o superior a 5). Si no se superan todas durante el semestre (sistema continuo), se podrán presentar o corregir en cada convocatoria (sistema no continuo).

TRA: Cada informe tendrá una calificación y la nota de memorias o informes será la media aritmética de ellas. Para aprobar la asignatura, por cualquiera de los sistemas y en cualquiera de las convocatorias, es necesario que todas los informes estén aprobados (nota igual o superior a 5). Si no se superan todos durante el semestre (sistema continuo), se podrán presentar o corregir en cada convocatoria (sistema no continuo).

PRE: Nota obtenida en la presentación y defensa final del trabajo en grupo. Solo se podrá realizar en las fechas fijadas en las últimas semanas del semestre y no es necesario obtener una nota mínima.

G: nota global

La nota global se calculará como:

$$G=0.3*EXA+0.3*PRA+0.3*TRA+0.1*PRE$$

F: nota final (acta)

Si se han aprobado todas las prácticas y todos los informes, y la nota de exámenes y ejercicios presenciales es igual o superior a 5 puntos, la nota final será la nota global ($F=G$). En caso contrario, la nota final será el mínimo entre 4.5 y la nota global ($F=\min(4.5,G)$).

Si no se ha superado la asignatura por el sistema continuo y en una convocatoria no se realiza el examen de convocatoria ni se presenta ninguna parte del trabajo de curso ni sus memorias en el plazo fijado para esa convocatoria, la nota del acta será "no presentado".

PLANIFICACIÓN SEMANAL

La distribución de horas para todas las semanas será:

Sesiones académicas de fundamentación: 1 hora (presencial)

Sesiones académicas de interacción: 1 hora (presencial)

Sesiones académicas de aplicación: 2 horas (presencial)

Sesiones de tutorización: 1 hora (no presencial)

Trabajos: 3 horas (no presencial)

Estudio: 2 horas (no presencial)

Semana 1:

Contenidos: Introducción a la gestión de proyectos.

Semana 2:

Contenidos: Introducción a la gestión de proyectos.

Semana 3:

Contenidos: Estimación.

Semana 4:

Contenidos: Estimación.

Semana 5:

Contenidos: Planificación.

Semana 6:

Contenidos: Planificación.

Semana 7:

Contenidos: Planificación.

Semana 8:

Contenidos: Gestión de riesgos.

Semana 9:

Contenidos: Gestión de riesgos.

Semana 10:

Contenidos: Calidad.

Semana 11:

Contenidos: Calidad.

Semana 12:

Contenidos: Gestión de la configuración.

Semana 13:

Contenidos: Gestión de la configuración.

Semana 14:

Contenidos: Estándares.

Semana 15:

Contenidos: Estándares.

PROFESORADO

Dr./Dra. Juan Antonio Guerra Montenegro

(COORDINADOR)

Departamento: 260 - *INFORMÁTICA Y SISTEMAS*

Ámbito: 075 - *Ciencia De La Comp. E Intel. Artificial*

Área: 075 - *Ciencia De La Comp. E Intel. Artificial*

Despacho: *INFORMÁTICA Y SISTEMAS*

Teléfono: **Correo Electrónico:** *juanantonio.montenegro@ulpgc.es*

CV: [Información curricular del profesor](#)

D/Dña. Juan Manuel Cerezo Sánchez

(RESPONSABLE DE PRACTICAS)

Departamento: 237 - *INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA*

Ámbito: 785 - *Tecnología Electrónica*

Área: 785 - *Tecnología Electrónica*

Despacho: *INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA*

Teléfono: 928452967 **Correo Electrónico:** *juan.cerezo@ulpgc.es*

CV: [Información curricular del profesor](#)

[1 Básico] Manual imprescindible de gestión de proyectos /

Gregory M. Horine ; [traductor, Tomás Pérez Pazos].
Anaya Multimedia,, Madrid : (2009) - (Ed. rev y act. 2010.)
9788441526075

[2 Básico] Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos: (Guía del PMBOK) /

Project Management Institute.
Project Management Institute,, Pennsylvania : (2017) - (6ª ed.)
9781628251944

[3 Recomendado] Gestión de proyectos con Microsoft Project 2010 /

Antonio Colmenar Santos ... [et al.].
Ra-Ma,, Madrid : (2011)
9788499640471

[4 Recomendado] Succeeding with agile: software development using Scrum /

Mike Cohn.
Addison-Wesley,, Upper Saddle River (New Jersey) : (2010)
978-0-321-57936-2

[5 Recomendado] Ingeniería del software: un enfoque desde la guía SWEBOK /

Salvador Sánchez, Miguel Ángel Sicilia, Daniel Rodríguez.
Ibergarceta,, Madrid : (2011)

**49200 - FÍSICA ESTADÍSTICA Y
SISTEMAS COMPLEJOS**

CENTRO: 180 - Escuela de Ingeniería Informática

TITULACIÓN: 4046 - Grado en Ingeniería Física y Matemática

ASIGNATURA: 49200 - FÍSICA ESTADÍSTICA Y SISTEMAS COMPLEJOS

CÓDIGO UNESCO: 2213 **TIPO:** Obligatoria **CURSO:** 4 **SEMESTRE:** 1º semestre

CRÉDITOS ECTS: 6 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 6 **INGLÉS:**

Enlace a la MEMORIA DE VERIFICACIÓN

<https://www2.ulpgc.es/plan-estudio/4046/40/verificacion/4>

REQUISITOS PREVIOS RESPECTO A ASIGNATURAS DE LA TITULACIÓN

Mecánica Analítica y Relatividad, Termodinámica, Fundamentos de Mecánica Cuántica

Motivos del cambio en CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO:

Nueva asignatura

CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

La Agenda 2030 plantea, que para hacer efectivo el desarrollo sostenible, se debe actuar contra la pobreza en todas sus formas y dimensiones, la desigualdad, trabajar en favor de la preservación del planeta, la promoción de una economía sostenible y el fomento de la inclusión social. Por tanto, el compromiso con la sostenibilidad debe abordar de manera sistémica las dimensiones económica, social y ambiental. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) inciden claramente en presentar la educación como un instrumento para avanzar en la sostenibilidad. Esta asignatura se adhiere a las directrices sobre sostenibilidad curricular emitidas por la CRUE y la propia ULPGC a través la Agenda 2030, y sus 17 ODS. Las competencias y contenidos de "Física Estadística y Sistemas Complejos" integrarán contenidos y referencias a los ODS: 4 y 8; y la metodología y la evaluación se guiarán por buenas prácticas de sostenibilidad en todo lo posible. En particular, el programa junto con las actividades a realizar en la asignatura, se abordarán teniendo en cuenta los ODS principalmente relacionados con "Física Estadística y Sistemas Complejos".

Tema 1. Introducción.

1.1 Consideraciones generales.

1.2 Fundamentación y estructura.

Bibliografía: [2],[3]

Tema 2. Física estadística clásica del equilibrio.

2.1. Macroestados y microestados. Descripciones macroscópicas y microscópicas.

2.2. Propiedades mecánico-termodinámicas. Valor observado.

2.3. Función densidad.

2.4. Ecuación clásica de Liouville.

2.5. Sistemas en equilibrio. Postulado de igualdad de probabilidad a priori.

- 2.6. Colectividad microcanónica.
 - 2.7. Colectividad canónica.
 - 2.8. Colectividad macrocanónica.
 - 2.9. Aplicaciones: Gas ideal monoatómico. Estadística de Maxwell-Boltzmann. Teorema generalizado de equipartición.
- Bibliografía: [2],[3]

Tema 3. Física Estadística cuántica del equilibrio.

- 3.1 Introducción.
 - 3.2. Operador densidad.
 - 3.3. Colectividad microcanónica.
 - 3.4. Colectividad canónica
 - 3.5. Colectividad macrocanónica.
 - 3.6. Partículas idénticas. Fermiones y bosones.
 - 3.7. Estadística de los números de ocupación.
 - 3.8. Aplicaciones: Gas ideal cuántico. Paramagnetismo.
- Bibliografía: [2],[3]

Tema 4. Gas de Fermi.

- 4.1. Potencial químico.
 - 4.2. Propiedades termodinámicas de un gas de Fermi.
 - 4.3. Ejemplos: metales, estrellas de neutrones y enanas blancas.
- Bibliografía: [2],[3],[4]

Tema 5. Gas de Bose.

- 5.1. Gas degenerado de Bose-Einstein.
 - 5.2. Condensación de bose-Einstein. Superfluidez.
 - 5.3. Propiedades de un gas de Bose a bajas temperaturas.
 - 5.4. Gas de fotones en equilibrio.
 - 5.5. Excitaciones bosónicas: fonones y magnones.
- Bibliografía: [2],[3],[4]

Tema 6. Transiciones de fase y orden.

- 6.1. Definición. Parámetro de orden. Clasificación.
 - 6.2 Modelo de Ising. Teoría del campo medio.
 - 6.3. Rotura de simetrías.
- Bibliografía: [4],[5]

Tema 7. Introducción a la física de sistemas complejos.

- 7.1. Definición de sistema complejo. Características. Ejemplos. Modelos matemáticos. Análisis de propiedades emergentes. Relación entre la Física Estadística y los sistemas complejos.
 - 7.2. Punto crítico. Punto de bifurcación. Atractores.
 - 7.3. Escalas espaciales y temporales en sistemas complejos. Funciones de correlación espacial y temporal: comportamientos cerca del punto crítico. Leyes de potencia.
 - 7.4. Sistemas caóticos. Características. Caos estocástico. Relación con los sistemas complejos.
 - 7.5. Fractales. Características y tipos. Formación de fractales. Relación con los sistemas complejos.
 - 7.6. Modelos de Ising, de percolación y de montaña de arena.
- Bibliografía: [1]

Práctica de informática (PI): Simulación numérica de sistemas de muchas partículas.

Bibliografía: [2],[3]

Motivos del cambio en EVALUACIÓN::

Criterios y sistemas de evaluación

Asignatura nueva
Criterios de calificación

Asignatura nueva

EVALUACIÓN:

Criterios y sistemas de evaluación

Leyenda de actividades formativas.

AF1: Sesiones académicas de fundamentación

AF2: Sesiones académicas de interacción.

AF3: Sesiones académicas de prácticas de laboratorio/informáticas.

AF4: Sesiones académicas de prácticas de aula.

AF5: Trabajos.

AF6: Estudio.

Criterios y sistemas de evaluación

Las fuentes de evaluación que se usarán son las que se detallan a continuación:

FE1. Realización de exámenes o pruebas escritas. En la corrección de estas, por parte del profesor, se considerará: (a) la capacidad del alumno para explicar el procedimiento seguido para la resolución de las cuestiones y los problemas planteados, así como las hipótesis necesarias para ello. (b) La capacidad de expresar correctamente el resultado final obtenido en los problemas y el uso de las unidades correctas. (c) El orden y la claridad en la resolución de las cuestiones y problemas.

Actividades formativas que contribuye a evaluar: AF1, AF2, AF4, y AF5.

(Competencias que evalúa: CB1, CB2, CB3, CB5, CG1, CG3, CE1, CE2)

FE2. Realización de trabajos no presenciales (que pueden ser realizados de forma individual o en grupos de dos estudiantes) en los que se resolverán problemas propuestos por el profesor que tienen relación con los contenidos teóricos del curso y que requerirán simulaciones numéricas sencillas. La corrección de algunos de estos trabajos se podrá realizar mediante una presentación oral de ellos por los estudiantes. En la corrección de los trabajos, por parte del profesor, se considerará la resolución correcta del problema, así como la redacción apropiada del pequeño informe que se debe presentar, en donde se incluyan los objetivos que se pretenden alcanzar y las hipótesis realizadas en el desarrollo del trabajo.

Actividades formativas que contribuye a evaluar: AF1, AF2, AF3, AF4, y AF5.

(Competencias que evalúa: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG3, CG4, CG5, CG6, CT1, CT2, CT3, CE1, CE2, CE5, CE6, CE15)

FE3. Informes de las prácticas de laboratorio/computacionales (realizadas de forma individual). Los alumnos presentarán durante el curso los informes de las tres prácticas informáticas realizadas. En la evaluación de las prácticas informáticas se considera el trabajo que realizado en la sala informática así como el informe que al final debe entregar. Para la evaluación de este se considerará que los códigos que deban realizar sean correctos, que los apliquen para las cuestiones que se les plantee y que los resultados que obtengan sean razonables y que realicen un razonamiento crítico de estos. Finalmente, se evaluará, también, la calidad en de la presentación

del informe.

Actividades formativas que contribuye a evaluar: AF1, AF2, AF3, AF4, y AF5.

(Competencias que evalúa: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG3, CG4, CG5, CT1, CT2, CT3, CE1, CE2, CE5, CE6, CE15)

En la Convocatoria Ordinaria se emplearán los siguientes sistemas de evaluación:

- (a) Examen parcial que no libera materia. Se realizará un examen parcial. Se corresponderá con los contenidos de los temas 1 al 3.
- (b) Examen final en convocatoria. En este examen todos los estudiantes se examinarán de los contenidos de todos los temas de la asignatura.
- (c) Informes de las prácticas informáticas realizadas durante el curso.
- (d) Trabajo no presencial, que se entregará al profesor al finalizar el curso.

En las Convocatorias Extraordinaria y Especial se emplearán los siguientes sistemas de evaluación:

- (a) Examen final en convocatoria. En este examen todos los estudiantes se examinarán de los contenidos de todos los temas de la asignatura.
- (b) Informes de las prácticas informáticas realizadas durante el curso.
- (c) Trabajo no presencial, que se entregará al profesor al finalizar el curso.

En cualquiera de las convocatorias, si el estudiante ha hecho uso de la IA en cualquiera de sus actividades, deberá indicarlo expresamente en ellas.

Criterios de calificación

Notación:

CEP: calificación del examen parcial (FE1).

CEF: calificación del examen final (FE1).

CT: calificación del trabajo no presencial (FE2).

CP: calificación de las prácticas informáticas (FE3).

En la Convocatoria Ordinaria la calificación final se obtiene como:

Calificación final = $0.20*CEP+0.60*CEF+0.10*CT+0.10*CP$

En las Convocatorias Extraordinaria y Especial la calificación final se obtiene como:

Calificación final = $0.80*CEF+0.10*CT+0.10*CP$

En todas las convocatorias, para aprobar la asignatura deben cumplirse los siguientes requisitos:

(1) La calificación tanto de CEF como de CP debe ser mayor o igual a 4.5 puntos (sobre 10).

(2) La calificación final debe ser mayor o igual a 5 puntos (sobre 10).

Si no se cumplen ambos requisitos, la calificación final de la asignatura será como máximo 4 puntos (sobre 10).

Si el estudiante no se presenta al examen de convocatoria, la calificación será No Presentado.

PLANIFICACIÓN SEMANAL

Semana 1.

Contenidos a tratar: Temas 1 y 2

Horas presenciales: 4 horas AF1

Horas no presenciales: 1 horas AF5 y 5 horas AF6

Semana 2.

Contenidos a tratar: Tema 2

Horas presenciales: 4 horas AF2

Horas no presenciales: 1 horas AF5 y 5 horas AF6
Semana 3.

Contenidos a tratar: Tema 2

Horas presenciales: 4 horas AF2

Horas no presenciales: 1 horas AF5 y 5 horas AF6
Semana 4.

Contenidos a tratar: Tema 2

Horas presenciales: 3 horas AF1 y 1 hora AF2

Horas no presenciales: 1 horas AF5 y 5 horas AF6
Semana 5.

Contenidos a tratar: Temas 2 y 3

Horas presenciales: 3 horas AF1 y 1 hora AF2

Horas no presenciales: 1 horas AF5 y 5 horas AF6
Semana 6.

Contenidos a tratar: Tema 3

Horas presenciales: 3 horas AF1 y 1 horas AF4

Horas no presenciales: 1 horas AF5 y 5 horas AF6
Semana 7.

Contenidos a tratar: Tema 3

Horas presenciales: 3 horas AF1 y 1 hora AF2

Horas no presenciales: 1 horas AF5 y 5 horas AF6
Semana 8.

Contenidos a tratar: Tema 3

Horas presenciales: 3 horas AF1 y 1 hora AF4

Horas no presenciales: 1 horas AF5 y 5 horas AF6
Semana 9.

Contenidos a tratar: Tema 4

Horas presenciales: 3 horas AF1 y 1 hora AF2

Horas no presenciales: 1 horas AF5 y 5 horas AF6
Semana 10.

Contenidos a tratar: Tema 4 y PI

Horas presenciales: 3 horas AF1 y 1 horas AF3

Horas no presenciales: 1 horas AF5 y 5 horas AF6
Semana 11.

Contenidos a tratar: Tema 5 y PI

Horas presenciales: 3 horas AF1 y 1 horas AF3

Horas no presenciales: 1 horas AF5 y 5 horas AF6
Semana 12.

Contenidos a tratar: Temas 5 y 6 y PI

Horas presenciales: 3 horas AF1 y 1 hora AF3

Horas no presenciales: 1 horas AF5 y 5 horas AF6
Semana 13.

Contenidos a tratar: Tema 6 y PI

Horas presenciales: 3 horas AF1 y 1 hora AF3

Horas no presenciales: 1 horas AF5 y 5 horas AF6
Semana 14.

Contenidos a tratar: Tema 7 y PI

Horas presenciales: 3 horas AF1 y 1 horas AF3

Horas no presenciales: 1 hora AF5 y 5 horas AF6
Semana 15.

Contenidos a tratar: Tema 7 y PI

Horas presenciales: 3 horas AF1 y 1 hora AF3

Horas no presenciales: 1 horas AF5 y 5 horas AF6

PROFESORADO

Dr./Dra. Rafael Rodríguez Pérez

(COORDINADOR)

Departamento: 257 - FÍSICA

Ámbito: 385 - Física Aplicada

Área: 385 - Física Aplicada

Despacho: FÍSICA

Teléfono: 928451287 **Correo Electrónico:** rafael.rodriguezperez@ulpgc.es

CV: [Información curricular del profesor](#)

BIBLIOGRAFÍA

[1 Básico] Mecánica estadística /

Javier Brey Abalo, Juan de la Rubia Pacheco, Javier de la Rubia Sánchez.

UNED,, Madrid : (2001)

8436245725

[2 Básico] Curso de Física Estadística /

Jordi Ortín Rull, José María Sancho Herrero.

Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona,, Barcelona : (2006)

978-84-475-3117-2

[3 Básico] Essential Statistical Mechanics

Malcolm Kennett

- (2021)

978-1-108-48078-9

[4 Básico] STATISTICAL MECHANICS OF PHASES AND PHASE TRANSITIONS

Steven A. Kivelson, Jack Mingde Jiang and Jeffrey Chang

- (2024)

978-0-691-24974-2

[5 Básico] Nonlinear dynamics and chaos :with applications to physics, biology, chemistry, and engineering /

Steven H. Strogatz.

Addison-Wesley : Perseus Books,, Reading, Mass. : (1998)

0201543443

CENTRO: 180 - Escuela de Ingeniería Informática

TITULACIÓN: 4046 - Grado en Ingeniería Física y Matemática

ASIGNATURA: 49201 - APRENDIZAJE PROFUNDO

CÓDIGO UNESCO: 1203 **TIPO:** Optativa **CURSO:** 3 **SEMESTRE:** 2º semestre

CRÉDITOS ECTS: 3 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 3 **INGLÉS:**

Enlace a la MEMORIA DE VERIFICACIÓN

REQUISITOS PREVIOS RESPECTO A ASIGNATURAS DE LA TITULACIÓN

Los propios de acceso al grado. Además el alumno debería haber adquirido las competencias correspondientes a las siguientes materias: Álgebra Lineal, Geometría I y II, Fundamentos de Matemáticas I y II, Métodos Numéricos en Física, Programación I y II, Métodos Matemáticos y sus Aplicaciones I, Probabilidad

CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

Los contenidos se organizan en las cuatro unidades didácticas (UD1, UD2, UD3 y UD4) según se describe a continuación:

UD1: Redes Neuronales Artificiales (4 h)

1. Introducción
2. Conceptos sobre redes neuronales artificiales
3. El Perceptrón y otras redes originarias
4. Modelo Matemático del Proceso de Aprendizaje. Descenso por el gradiente, mejoras y variantes.
5. Regularización
6. Evaluación de los resultados del aprendizaje

Referencias: Goodfellow, Charniak, Chollet

Competencias: CB1,CB2,CB3,CB4,CB5, CG3, CG4, CG5, CG6, CT1, CE2, CE7, CE9, CE10, CE15

UD2. Redes Neuronales Profundas. Redes convolutivas (3 h.)

1. Introducción
2. Aprendizaje en redes profundas
3. Capas convolutivas. Extracción de características
4. Funciones de activación
5. Convolución y Deconvolución
6. Data augmentation
7. Otras redes
8. Estudio de Casos

Referencias: Goodfellow, Charniak, Chollet

Competencias: CB1,CB2,CB3,CB4,CB5, CG3, CG4, CG5, CG6, CT1, CE2, CE7, CE9, CE10, CE15

UD3: Autoencoders (3 h)

1. Arquitectura, funcionamiento y entrenamiento de los Autoencoders
2. Estudio de Casos
3. Autoencoders variacionales

Referencias: Goodfellow, Charniak, Chollet

Competencias: CB1,CB2,CB3,CB4,CB5, CG3, CG4, CG5, CG6, CT1, CE2, CE7, CE9, CE10, CE15

UD4: Aprendizaje Automático en Ciencia y Tecnología (4 h)

Redes Neuronales Informadas por la Física (3 h)

1. Presentación y planteamiento de los problemas. Elementos básicos
2. Ecuaciones diferenciales en el modelado de sistemas
3. Diferenciación Automática (AD)
4. Redes Neuronales Informadas por la Física
5. Estudio de Casos

Referencias: Goodfellow, Charniak, Chollet, Raskha, Sankala, Neuer

Competencias: CB1,CB2,CB3,CB4,CB5, CG3, CG4, CG5, CG6, CT1, CE2, CE7, CE9, CE10, CE15

Esta asignatura se adhiere a las directrices sobre sostenibilidad curricular emitidas por la CRUE y la propia

ULPGC a través la Agenda 2030, y sus 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).Las competencias y

contenidos de "Aprendizaje Profundo" integrarán contenidos y referencias a los ODS: 4, 8 y 9

; y la metodología y la evaluación se guiarán por buenas prácticas de sostenibilidad en todo lo posible. En particular, el programa junto con las actividades a realizar en la asignatura, se abordarán teniendo en cuenta los ODS principalmente relacionados con "Aprendizaje Profundo"

EVALUACIÓN:

Criterios y sistemas de evaluación

Se valorará la adquisición de los contenidos teóricos y prácticos a partir de las siguientes fuentes de evaluación:

- 1.- Examen (FE1) prueba escrita con cuestiones relativas a los contenidos de la asignatura.
- 2.- Asistencia y participación (FE2), controles de asistencia y participación a las diferentes sesiones académicas presenciales
- 3.- Ejercicios (FE3) ejercicios propuestos para entregar resueltos generalmente de forma individual.
- 4.- Prácticas (FE4) prácticas para realizar, entregar y defender.
5. Trabajos (FE5) por encargo a los alumnos para entregar y defender

La actividad teórica se evaluará con un examen final (FE1) y con la resolución de cuestiones planteadas durante el curso para la evaluación continua (FE3). Se realizarán también controles de asistencia y participación (FE2).

Los alumnos, en parejas, deberán realizar un informe y defender el trabajo desarrollado en cada

práctica (FE4) en una prueba de evaluación oral. Para las convocatorias fuera de la ordinaria (es decir, extraordinaria y especial) solo se tendrán en cuenta las fuentes de evaluación FE1 y FE4.

En lo que al uso de la IA se refiere para el resto de las actividades de la asignatura, se permite su uso para el estudio y comprensión de la asignatura. Cuando el estudiantado utilice la IA en cualquier actividad entregable, debe indicar que la ha utilizado, de qué forma la ha utilizado, qué preguntas realizó, cuáles fueron las respuestas de la IA y cómo ha mejorado el entregable de la actividad por el hecho de haber utilizado la IA. No indicar que se ha utilizado la IA, habiéndola utilizado, dará lugar a un suspenso en la actividad y en la asignatura.

Criterios de calificación

La calificación de la asignatura en rango de 0 a 10 puntos se obtendrá en la convocatoria ordinaria, con la fórmula siguiente (con cada apartado valorado también en rango de 0 a 10) :

Calificación final de la asignatura en convocatoria ordinaria = $0,4 * EV1 + 0,05 * EV2 + 0,05 * EV3 + 0,35 * EV4 + 0,15 * EV5$

La calificación de la asignatura en rango de 0 a 10 puntos se obtendrá en las convocatorias fuera de la ordinaria (es decir, extraordinaria y especial), con la fórmula siguiente (con cada apartado valorado también en rango de 0 a 10) :

Calificación final de la asignatura en convocatoria extraordinaria y especial = $0,5 * EV1 + 0,35 * EV4 + 0,15 * EV5$

Donde EV1 es la nota del examen (FE1), EV2 la evaluación de la asistencia y participación (FE2), EV3 es la nota media de los ejercicios (FE3), EV4 es la nota media ponderada de las prácticas (FE4) y EV5 es la calificación de los trabajos (FE5). Con falta de asistencia al 10% de las clases, tanto teóricas como prácticas (EV2) se considerará que la calificación será nula en EV2 y en EV3 para la convocatoria ordinaria.

Para aprobar la asignatura será condición indispensable la obtención de una calificación igual o superior a 5 puntos tanto en las fuentes de evaluación FE1 como en FE4 en cualquiera de las convocatorias, es decir: ordinaria, extraordinaria y especial. En caso de suspender el examen (FE1) o las prácticas (FE4), la calificación se calculará con la misma expresión de media ponderada anterior, pero nunca podrá superar el valor máximo de suspenso 4. Las prácticas (FE4) se evaluarán (EV4) en la convocatoria ordinaria a través de la asistencia a las clases y la defensa oral en las fechas indicadas por el profesor. En el caso en el que el alumno no haya superado la defensa anterior, deberá presentarse a un examen oral de las prácticas en la correspondiente convocatoria (extraordinaria o especial), para la que solicitará cita al profesorado.

Para la presentación y evaluación al examen (FE1) de cada convocatoria deberán haberse defendido y superado las prácticas (FE4) con la anterioridad indicada por el profesorado.

La calificación de no presentado se asignará a los alumnos que no se presenten a examen en la convocatoria correspondiente o que no entreguen las prácticas en tiempo y forma.

PLANIFICACIÓN SEMANAL

La programación semanal se establece sobre las clases presenciales (teoría y prácticas) en aula y las clases presenciales en laboratorio, en el horario establecido por el Centro. Se considera 1 ECTS aproximadamente equivalente a 25 horas de trabajo del alumno.

La temporalización de las acciones para las horas presenciales se establece a continuación, donde las T son actividades de teoría y las A son las prácticas:

- T1: Estudio de la Unidad Didáctica 1 (Redes Neuronales Artificiales)

Horas Presenciales:4

Horas No Presenciales:8

- T2: Estudio de la Unidad Didáctica 2 (Redes Neuronales Profundas. Redes convolutivas)

Horas Presenciales: 3

Horas No Presenciales: 8

-T3: Estudio de la Unidad Didáctica 3 (Autoencoders)

Horas Presenciales: 3

Horas No Presenciales:8

- T4: Estudio de la Unidad Didáctica 4 (Redes Neuronales Informadas por la Física)

Horas Presenciales:4

Horas No Presenciales:8

- A0: Prac0-Introducción al PyTorch (no evaluable).

Horas Presenciales:2

Horas No Presenciales: 6

- A1: Prac1: Redes Perceptron y Fully Connected

Horas Presenciales: 3

Horas No Presenciales: 8

- A2: Prac2: Redes convolutivas

Horas Presenciales: 3

Horas No Presenciales: 8

- A3: Prac3: Autoencoder

Horas Presenciales:3

Horas No Presenciales: 8

- A4: Prac4: Redes Neuronales Informadas por la Física

Horas Presenciales: 3

Horas No Presenciales: 8

- Evaluación de las prácticas guiadas y defensa de prácticas (1 hora presencial)

- Evaluación de las Clases de Teoría (1 horas presencial)

La distribución por semanas es la siguiente:

Semana	Teoría	Práctica
--		
1	UD1	Prac0
	Horas Presenciales (HP)	2
	Horas No Presenciales (HNP)	3
--		
2	UD1, UD2	Prac0

	HP	2	2
	HNP	4	3
--			
3		UD2	Prac1
	HP	2	2
	HNP	3	3
--			
4		UD2, UD3	Prac1
	HP	2	2
	HNP	3	3
--			
5		UD3	Prac1
	HP	2	2
	HNP	3	3
--			
6		UD3, UD4	Prac1
	HP	2	2
	HNP	3	3
--			
7		UD4	Prac2
	HP	2	2
	HNP	3	3
--			
8			Prac2
	HP		2
	HNP		3
--			
9		UD5	Prac0
	HP	2	2
	HNP	3	3
--			
10		UD5	Prac2
	HP	2	2
	HNP	4	3
--			
11		UD5	Prac3
	HP	2	2
	HNP	3	3
--			
12		UD5	Prac3
	HP	2	2
	HNP	3	4

--	13		UD5, UD6	Prac3
		HP	2	2
		HNP	3	4

--	14		UD6	Prac3
		HP	2	2
		HNP	4	4

--	15		Eval	Prac3,
Eval		HP	1	2
		HNP		

--				

PROFESORADO

Dr./Dra. José Carlos Rodríguez Rodríguez (RESPONSABLE DE PRACTICAS)
Departamento: 260 - INFORMÁTICA Y SISTEMAS
Ámbito: 075 - Ciencia De La Comp. E Intel. Artificial
Área: 075 - Ciencia De La Comp. E Intel. Artificial
Despacho: INFORMÁTICA Y SISTEMAS
Teléfono: 928458742 **Correo Electrónico:** josecarlos.rodriguezrodriguez@ulpgc.es
CV: [Información curricular del profesor](#)

Dr./Dra. Francisco Mario Hernández Tejera
Departamento: 260 - INFORMÁTICA Y SISTEMAS
Ámbito: 075 - Ciencia De La Comp. E Intel. Artificial
Área: 075 - Ciencia De La Comp. E Intel. Artificial
Despacho: INFORMÁTICA Y SISTEMAS
Teléfono: 928458744 **Correo Electrónico:** mario.hernandez@ulpgc.es
CV: [Información curricular del profesor](#)

Dr./Dra. María Dolores Afonso Suárez
Departamento: 260 - INFORMÁTICA Y SISTEMAS
Ámbito: 075 - Ciencia De La Comp. E Intel. Artificial
Área: 075 - Ciencia De La Comp. E Intel. Artificial
Despacho: INFORMÁTICA Y SISTEMAS
Teléfono: 928458727 **Correo Electrónico:** marilola.afonso@ulpgc.es
CV: [Información curricular del profesor](#)

BIBLIOGRAFÍA

[1 Básico] Introduction to deep learning /

Eugene Charniak.

MIT Press,, Cambridge : (2018)

978-0-262-03951-2

[2 Básico] Deep learning with Python /

François Chollet.

Manning,, Shelter Island, NY : (2021) - (2ª ed.)

978-1-61729-686-4

[3 Básico] Deep learning /

Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, and Aaron Courville.

The MIT Press,, Cambridge, MA : (2016)

978-0-262-03561-3

[4 Básico] Machine Learning for Engineers: Introduction to Physics-Informed, Explainable Learning Methods for AI in Engineering Applications

Marcus J. Neuer

- (2024)

978-3662699942

[5 Recomendado] Machine Learning with PyTorch and Scikit-Learn: Develop machine learning and deep learning models with Python

Sebastian Raschka

- (2022)

978-1801819312

[6 Recomendado] Physics informed Neural Networks and Biologically inspired Machine Learning

Vikram Sankhala

- (2023)

**49202 - FÍSICA DE PLASMAS Y
APLICACIONES TECNOLÓGICAS**

CENTRO: 180 - Escuela de Ingeniería Informática

TITULACIÓN: 4046 - Grado en Ingeniería Física y Matemática

ASIGNATURA: 49202 - FÍSICA DE PLASMAS Y APLICACIONES TECNOLÓGICAS

CÓDIGO UNESCO: 2213

TIPO: Optativa

CURSO: 3

SEMESTRE: 2º semestre

CRÉDITOS ECTS: 3

Especificar créditos de cada lengua:

ESPAÑOL: 3

INGLÉS:

Enlace a la MEMORIA DE VERIFICACIÓN

<https://www2.ulpgc.es/plan-estudio/4046/40/verificacion/4>

REQUISITOS PREVIOS RESPECTO A ASIGNATURAS DE LA TITULACIÓN

Para el seguimiento adecuado de esta asignatura es recomendable haber superado o estar cursando las asignaturas del grado que se enumeran a continuación: Mecánica Analítica y Relatividad, Termodinámica, Electromagnetismo, Mecánica de Fluidos y Fenómenos de Transporte y Fundamentos de Mecánica Cuántica, así como de las herramientas matemáticas correspondientes a las asignaturas de Álgebra Lineal, Análisis Matemático y Métodos Matemáticos y sus Aplicaciones.

Motivos del cambio en CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO:

Reorganizar contenidos

CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

La Agenda 2030 plantea, que para hacer efectivo el desarrollo sostenible, se debe actuar contra la pobreza en todas sus formas y dimensiones, la desigualdad, trabajar en favor de la preservación del planeta, la promoción de una economía sostenible y el fomento de la inclusión social. Por tanto, el compromiso con la sostenibilidad debe abordar de manera sistémica las dimensiones económica, social y ambiental. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) inciden claramente en presentar la educación como un instrumento para avanzar en la sostenibilidad. Esta asignatura se adhiere a las directrices sobre sostenibilidad curricular emitidas por la CRUE y la propia ULPGC a través la Agenda 2030, y sus 17 ODS. Las competencias y contenidos de "Física de Plasmas y Aplicaciones Tecnológicas" integrarán contenidos y referencias a los ODS: 4 y 8; y la metodología y la evaluación se guiarán por buenas prácticas de sostenibilidad en todo lo posible. En particular, el programa junto con las actividades a realizar en la asignatura, se abordarán teniendo en cuenta los ODS principalmente relacionados con "Física de Plasmas y Aplicaciones Tecnológicas".

Tema 1. Introducción.

- 1.1. Definición de plasma. Constituyentes básicos y fenómenos característicos.
- 1.2. Descripción microscópica y macroscópica del plasma.
- 1.3. Magnitudes y parámetros característicos de un plasma.
- 1.4. Clasificación de los plasmas.

Bibliografía: [1],[2]

Tema 2. Descripción microscópica del plasma.

2.1. Dinámica de cargas en campos electromagnéticos: Movimiento de deriva.

2.2. Dinámica de un sistema de cargas en campos electromagnéticos: Dinámica molecular, ecuaciones de transporte y PIC .

2.3. Función de distribución a N cuerpos en el espacio de fases y su ecuación de evolución: Ecuación de Liouville. Promedios.

2.4. Dinámica o estructura interna de los átomos e iones: Ecuación de Schrödinger de átomos e iones en plasmas y cálculo de energías y funciones de onda. Transiciones radiativas y perfil de línea.

2.5. Procesos microscópicos en plasmas: colisionales y radiativos. Definición de las secciones eficaces, y tasas de los procesos en plasmas.

Bibliografía: [1],[2]

Tema 3. Descripción mesoscópica del plasma.

3.1. Función de distribución a 1 y a 2 cuerpos en el espacio de configuración y su ecuación de evolución: Ecuación de Boltzmann. Promedios y variables macroscópicas.

3.2. Ecuación de Vlasov. Algunas aproximaciones (Fokker-Planck, ...).

3.3. Probabilidades de ocupación de estados discretos y probabilidades de transición entre estados: Ecuaciones maestras.

3.4. Ecuación de Boltzmann y ecuaciones maestras (o de tasas) para los constituyentes del plasma: Electrones, Átomos/iones y Fotones.

3.5. Función de distribución en el equilibrio termodinámico. Conexión con la termodinámica y la mecánica estadística.

3.6. Introducción a la Teoría del Transporte.

Bibliografía: [2]

Tema 4. Descripción macroscópica de plasmas.

4.1. Ecuaciones macroscópicas de transporte.

4.2. Modelo Hidrodinámico de uno y dos fluidos (electrones e iones) para la descripción macroscópica de los plasmas.

Bibliografía: [2]

Tema 5. Aplicaciones científico-tecnológicas de los plasmas.

5.1. Plasmas astrofísicos y de astrofísica de laboratorio.

5.2. Plasmas de fusión nuclear.

5.3. Otras aplicaciones científicas y tecnológicas (industriales, médicas, propulsión).

Bibliografía: [1],[2]

Prácticas de Informática (Proyectos Computacionales).

1. Resolución de la ecuación de Schrödinger para átomos e iones en plasmas.

2. Determinación de secciones eficaces y tasas de procesos colisionales y radiativos.

3. Determinación de poblaciones de iones en plasmas.

4. Obtención de espectros de emisión de plasmas.

Bibliografía: [1],[2]

Motivos del cambio en EVALUACIÓN::

Criterios y sistemas de evaluación

Modificar la redacción

Criterios de calificación

EVALUACIÓN:

Criterios y sistemas de evaluación

Leyenda de actividades formativas.

AF1: Sesiones académicas de fundamentación

AF2: Sesiones académicas de interacción.

AF3: Sesiones académicas de prácticas de laboratorio/informáticas.

AF4: Sesiones académicas de prácticas de aula.

AF5: Trabajos.

AF6: Estudio.

Criterios de evaluación

Las fuentes de evaluación que se usarán son las que se detallan a continuación:

FE1. Realización de un examen o prueba escrita que incluirá tanto cuestiones teóricas como problemas prácticos. En la corrección de estas por parte del profesor, se considerará: (a) la capacidad del alumno para explicar el procedimiento seguido para la resolución de las cuestiones y

los problemas planteados, así como las hipótesis necesarias para ello. (b) La capacidad de expresar

correctamente el resultado final obtenido en los problemas y el uso de las unidades correctas. (c)

La capacidad de exponer con orden y la claridad la resolución de las cuestiones y problemas. El número de pruebas a realizar será dos (un examen parcial y el examen final de convocatoria).

Actividades formativas que contribuye a evaluar: AF1, AF2, AF3, AF4, y AF5.

(Competencias que evalúa: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG3, CG5, CG6, CT1, CT2, CT3, CE1, CE2, CE3, CE5, CE15)

FE2. Realización de un Trabajo. Consistirá en la realización de un trabajo propuesto por el profesor que trate profundizar en el conocimiento de algún tópico relacionado con los contenidos del curso. El alumno debe entregar una memoria que contenga los puntos propuestos por el profesor. En la corrección de la memoria, por parte del profesor se considerará:

(a) la capacidad del estudiante para formular y desarrollar el tópico propuesto en un formalismo físico y matemático acorde a los formulados en la asignatura, y a los conocimientos previos que debe haber adquirido. (b) Desarrollar todos los puntos del trabajo propuestos por el profesor. c) La capacidad de exponer con orden, rigor y claridad los nuevos conocimientos. d) Una memoria construida en un formato ordenado, con índice y apartados bien etiquetados, y realizada con un editor de texto que permita implementar adecuadamente las figuras, gráficas, tablas y ecuaciones matemáticas. e) El seguimiento que hará el profesor sobre el alumno durante el desarrollo del trabajo, centrándose en la observación de la capacidad de autonomía del alumno así como en la originalidad que añade al trabajo inicialmente propuestos por el profesor.

Actividades formativas que contribuye a evaluar: AF1, AF2, AF3, AF4, y AF5.

(Competencias que evalúa: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG3, CG5, CG6, CT1, CT2, CT3, CE1, CE2, CE3, CE5, CE15)

FE3. Realización de Memorias de Proyectos Computacionales. Se realizarán los dos proyectos computacionales cuyos títulos se encuentran en el temario. Cada alumno deberá entregar una memoria individual con ambos proyectos. Estas memorias deben tener formulados de forma concisa y en lenguaje físico y matemático riguroso los problemas planteados a resolver en los guiones planteados por el profesor. También deben contener los códigos de programación

desarrollados por el alumno, así como las respuestas a las preguntas planteadas por el profesor en los guiones.

Actividades formativas que contribuye a evaluar: AF1, AF2, AF3, AF4, y AF5.

(Competencias que evalúa: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG3, CG5, CG6, CT1, CT2, CT3, CE1, CE2, CE3, CE5, CE15)

En la Convocatoria Ordinaria se emplearán los siguientes sistemas de evaluación:

- (a) Un examen escrito final.
- (b) Memoria del trabajo. Se entregará al profesor al final del curso.
- (c) Memoria de Proyectos Computacionales. Se entregará al profesor al final del curso.

En las Convocatorias Extraordinaria y Especial se emplearán los siguientes sistemas de evaluación:

- (a) Un examen escrito final.
- (b) Memoria del trabajo. Se entregará al profesor al final del curso o en el momento del examen de la convocatoria.
- (c) Memoria de Proyectos Computacionales. Se entregará al profesor al final del curso o en el momento del examen de la convocatoria.

Criterios de calificación

CE: calificación del examen de contenidos de todos los temas (FE1).

CT: calificación del trabajo (FE2).

CP: calificación del los proyectos computacionales (FE3).

En todas las Convocatorias la calificación final se obtiene como:

Calificación final = $0.60*CE1+0.20*CT+0.20*CP$

En todas las convocatorias, para aprobar la asignatura deben cumplirse los siguientes requisitos:

(1) Tanto CE, CT y CP deben ser mayores o igual que 4.5 puntos (sobre 10).

(2) La calificación final debe ser mayor a 5 puntos (sobre 10).

Si no se cumplen ambos requisitos la calificación final de la asignatura será como máximo 4 puntos (sobre 10).

En cualquiera de las convocatorias, si el estudiante ha hecho uso de la IA en cualquiera de sus actividades, deberá indicarlo expresamente en ellas.

PLANIFICACIÓN SEMANAL

Semana 1.

Contenidos a tratar: Presentación del Proyecto Docente y Tema 1

Horas presenciales: 2 horas AF1

Horas no presenciales: 1 horas AF4 y 2 AF5

Semana 2.

Contenidos a tratar: Tema 2

Horas presenciales: 2 horas AF1

Horas no presenciales: 1 horas AF4 y 2 AF5

Semana 3.

Contenidos a tratar: Tema 2

Horas presenciales: 1 horas AF1 y 1 AF2

Horas no presenciales: 1 horas AF4 y 2 AF5

Semana 4.

Contenidos a tratar: Tema 2

Horas presenciales: 2 horas AF1

Horas no presenciales: 1 horas AF4 y 2 AF5
Semana 5.

Contenidos a tratar: Tema 2

Horas presenciales: 2 horas AF1

Horas no presenciales: 1 horas AF4 y 2 AF5
Semana 6.

Contenidos a tratar: Tema 3

Horas presenciales: 1 horas AF1 y 1 AF2

Horas no presenciales: 1 horas AF4 y 2 AF5
Semana 7.

Contenidos a tratar: Tema 3

Horas presenciales: 2 horas AF1

Horas no presenciales: 1 horas AF4 y 2 AF5
Semana 8.

Contenidos a tratar: Tema 3

Horas presenciales: 1 horas AF1 y 1 hora AF2

Horas no presenciales: 1 horas AF4 y 2 AF5
Semana 9.

Contenidos a tratar: Tema 3

Horas presenciales: 2 horas AF1

Horas no presenciales: 1 horas AF4 y 2 AF5
Semana 10.

Contenidos a tratar: Tema 4

Horas presenciales: 3 horas AF1

Horas no presenciales: 1 horas AF4 y 2 AF5
Semana 11.

Contenidos a tratar: Tema 4

Horas presenciales: 1 horas AF1 y 1 horas AF2

Horas no presenciales: 3 AF5
Semana 12.

Contenidos a tratar: Tema 5

Horas presenciales: 2 horas AF1

Horas no presenciales: 3 AF5
Semana 13.

Contenidos a tratar: Tema 5

Horas presenciales: 2 hora AF2

Horas no presenciales: 3 AF5
Semana 14.

Contenidos a tratar: Proyectos Computacionales 1 y 2

Horas presenciales: 2 horas AF3

Horas no presenciales: 3 AF5
Semana 15.

Contenidos a tratar: Proyectos Computacionales 3 y 4

Horas presenciales: 2 horas AF3

Horas no presenciales: 3 AF5

PROFESORADO

Dr./Dra. Rafael Rodríguez Pérez

(COORDINADOR)

Departamento: 257 - FÍSICA

Ámbito: 385 - Física Aplicada

Área: 385 - Física Aplicada

Despacho: FÍSICA

Teléfono: 928451287 **Correo Electrónico:** rafael.rodriguezperez@ulpgc.es

CV: [Información curricular del profesor](#)

Dr./Dra. Juan Miguel Gil De la Fe

Departamento: 257 - FÍSICA

Ámbito: 385 - Física Aplicada

Área: 385 - Física Aplicada

Despacho: FÍSICA

Teléfono: 928454509 **Correo Electrónico:** juanmiguel.gil@ulpgc.es

CV: [Información curricular del profesor](#)

BIBLIOGRAFÍA

[1 Básico] Atomic Physics in hot Plasmas

David Saltzman

- (1998)

0-19-510930-9

[2 Básico] Fundamentals of Plasma Physics

J.A. Bittencourt

- (2004)

978-1-4419-1930-4

CENTRO: 180 - Escuela de Ingeniería Informática

TITULACIÓN: 4046 - Grado en Ingeniería Física y Matemática

ASIGNATURA: 49203 - FÍSICA DEL OCÉANO

CÓDIGO UNESCO: 2510.07 **TIPO:** Optativa **CURSO:** 3 **SEMESTRE:** 2º semestre

CRÉDITOS ECTS: 3 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 30 **INGLÉS:**

Enlace a la MEMORIA DE VERIFICACIÓN

REQUISITOS PREVIOS RESPECTO A ASIGNATURAS DE LA TITULACIÓN

Sería conveniente que el alumno hubiese realizado las siguientes asignaturas:

Fundamentos de Física I, II

Termodinámica

Fundamentos de Matemáticas I, II

Análisis Matemático I, II, III

Programación I, II

CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

Introducción a la oceanografía física

Las ecuaciones de la mecánica de fluidos geofísicos

Los flujos geostroficados y la dinámica de vorticidad

La capa de Ekman

Circulación oceánica a gran escala

Dinámica geostrofica estratificada

Dinámica quasi-geostrofica

Clases prácticas:

Lectura de datos oceanográficos en distintos formatos

Cálculo de variables derivadas en oceanografía

Diagramas TemperaturaPotencial/Salinidad

Secciones verticales

Generación de mapas

Series temporales

Motivos del cambio en EVALUACIÓN::

Criterios y sistemas de evaluación

Criterios de calificación

Después del primer año impartido, se modifica levemente para eliminar los trabajos como epígrafe independiente para evaluar.

EVALUACIÓN:

Criterios y sistemas de evaluación

Exámenes y ejercicios presenciales (un 60% en evaluación continua y un 80% en convocatorias ordinarias y extraordinarias)

Prácticas de laboratorio, trabajos e informática (40% en evaluación continua y un 20% en convocatorias ordinarias y extraordinarias))

Criterios de calificación

Los alumnos que no asistan al 80% de las clases teóricas sin justificación y al 100% de las clases prácticas sin justificación no podrán presentarse a las pruebas evaluación intermedias.

Criterios de calificación en la evaluación continua:

$$NF: 0,6*EC+0,4*P$$

EC=Evaluación continua (se debe sacar un 3 en cada prueba para aprobar en evaluación continua).

P: Prácticas de laboratorio e informática juntos con los posibles trabajos realizados durante el curso

Criterios de calificación en la evaluación ordinaria, extraordinaria y especial:

$$NF: 0,8*Examen+0,2*P$$

Examen: Prueba que se realiza en la evaluación ordinaria y extraordinarias

P: Prácticas de laboratorio e informática juntos con los posibles trabajos realizados durante el curso

PLANIFICACIÓN SEMANAL

Se pretende que esta asignatura se imparta 2 horas a la semana durante 15 semanas.

Semana 1. Introducción a la oceanografía física y parte de las ecuaciones de la mecánica de fluidos geofísicos.

Semanas 2,3. Terminar con ecuaciones de la mecánica de fluidos geofísicos y comenzar con los flujos geostroficados y la dinámica de vorticidad.

Semanas 4,5. Continuar con los flujos geostroficados y la dinámica de vorticidad y comenzar con la capa de Ekman.

Semanas 6,7. Finalizar con la capa de Ekman y comenzar con circulación oceánica a gran escala.

Semanas 8,9,10. Finalizar con circulación oceánica a gran escala y comenzar con la dinámica geostrofica estratificada.

Semanas 11,12,13. Finalizar con dinámica geostrofica estratificada y comenzar con la dinámica quasi-geostrofica.

Semanas. 14,15. Finalizar con la dinámica quasi-geostrofica

Semana 7,5. Resumen del curso

PROFESORADO

Dr./Dra. Alonso Hernández Guerra

(COORDINADOR)

Departamento: 257 - FÍSICA

Ámbito: 385 - Física Aplicada

Área: 385 - Física Aplicada

Despacho: FÍSICA

Teléfono: 928451293 **Correo Electrónico:** alonso.hernandez@ulpgc.es

CV: [Información curricular del profesor](#)

Dr./Dra. María Dolores Pérez Hernández

Departamento: 257 - FÍSICA

Ámbito: 385 - Física Aplicada

Área: 385 - Física Aplicada

Despacho: FÍSICA

Teléfono: 928454491 **Correo Electrónico:** mdolores.perez@ulpgc.es

CV: [Información curricular del profesor](#)

BIBLIOGRAFÍA

[1 Básico] Introduction to geophysical fluid dynamics.

Cushman-Roisin, Benoit

Prentice-Hall,, Englewood Cliffs, N. J. : (1994)

0133533018

[2 Básico] Essentials of Atmospheric and Oceanic Dynamics /

Geoffrey K. Vallis.

Cambridge University Press,, Cambridge, Reino Unido : (2019)

9781107692794

[3 Básico] Descriptive physical oceanography: an introduction /

Lynne D. Talley, George L. Pickard, William J. Emery, James H. Swift.

Academic Press,, Amsterdam ; (2011) - (6th ed.)

978-0-7506-4552-2

[4 Recomendado] Atmospheric and oceanic fluid dynamics: fundamentals and large-scale circulation /

Geoffrey K. Vallis.

Cambridge University Press,, Cambridge : (2006)

978-0-521-84969-2

[5 Recomendado] Ocean circulation theory /

Joseph Pedlosky.

Springer,, Berlin : (1996)

0387604898

CENTRO: 180 - Escuela de Ingeniería Informática

TITULACIÓN: 4046 - Grado en Ingeniería Física y Matemática

ASIGNATURA: 49204 - INFERENCIA ESTADÍSTICA

CÓDIGO UNESCO: **TIPO:** Optativa **CURSO:** 3 **SEMESTRE:** 2º semestre

CRÉDITOS ECTS: 3 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 6 **INGLÉS:**

Enlace a la MEMORIA DE VERIFICACIÓN

Memoria de verificación:

<https://www2.ulpgc.es/plan-estudio/4045/40/verificacion/4>

Plan de acción tutorial del centro:

<https://eii.ulpgc.es/es/estudiantes/acciontutorial>

REQUISITOS PREVIOS RESPECTO A ASIGNATURAS DE LA TITULACIÓN

Se recomienda tener superadas las asignaturas de Probabilidad y Estadística.

CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

Bloque 1. Elementos inferencia estadística.

Bibliografía: [1,2]

Bloque 2. Resultados límite en inferencia.

Bibliografía: [1,2]

Bloque 3. Inferencia paramétrica.

Bibliografía: [1 al 4]

Bloque 4. Contrastes paramétricos y no paramétricos.

Bibliografía: [2 al 5]

Bloque 5. Temas actuales de inferencia estadística.

Bibliografía: [4,5]

El bloque 4 contiene 4h sesiones prácticas sobre contrastes paramétricos y no paramétricos

En esta asignatura, no se utilizarán herramientas de Inteligencia Artificial Generativa (IAGen) para la elaboración de la guía docente, material docente o la evaluación del estudiantado. Además, La Agenda 2030 plantea, que para hacer efectivo el desarrollo sostenible, se debe actuar contra la pobreza en todas sus formas y dimensiones, la desigualdad, trabajar en favor de la preservación del planeta, la promoción de una economía sostenible y el fomento de la inclusión social. Por tanto, el compromiso con la sostenibilidad debe abordar de manera sistémica las dimensiones económica,

social y ambiental. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) inciden claramente en presentar la educación como un instrumento para avanzar en la sostenibilidad. Esta asignatura se adhiere a las directrices sobre sostenibilidad curricular emitidas por la CRUE y la propia ULPGC a través la Agenda 2030, y sus 17 ODS. Las competencias y contenidos de Métodos Estadísticos I integrarán contenidos y referencias a los ODS: 4, 9, 13; y la metodología y la evaluación se guiarán por buenas prácticas de sostenibilidad en todo lo posible. En particular, el programa junto con las actividades a realizar en la asignatura, se abordarán teniendo en cuenta los ODS principalmente relacionados con Inferencia Estadística.

EVALUACIÓN:

Criterios y sistemas de evaluación

Criterios y sistemas de evaluación

1. La puntuación máxima a la que opta el alumno (100 puntos) se obtendrá a partir de diferentes pruebas que pueden contener: cuestiones cortas y/o tipo test, ejercicios con ordenador y/o trabajos prácticos (a resolver con R) con datos reales o simulados.
2. La Evaluación Continua (EC) es obligatoria. Las fechas de realización de las distintas pruebas de la EC se conocerán desde el comienzo del cuatrimestre y estarán fijadas en el calendario del aula virtual.
3. Estas pruebas podrán realizarse en las horas del horario de clase según las indicaciones del profesor. De esta forma se pretende evaluar el trabajo continuado del estudiante a lo largo del semestre. Aquellos alumnos que por razones justificadas no pudieran realizar alguna(s) prueba(s) de EC podrán realizarla el día de realización del examen final (EF) según las indicaciones que reciba de su profesor(a).
4. En el aula virtual aparecerán las instrucciones e indicaciones específicas de las pruebas de EC en fechas previas a las mismas.
5. Las calificaciones obtenidas en las pruebas de EC se publicarán también en el aula virtual.
6. El examen final consistirá en la realización de cuestiones y ejercicios, similares a los desarrollados en la evaluación continua, el día y hora fijados para ello en el calendario de exámenes de la Escuela de Ingeniería Informática.
7. Las fechas de información pública de los resultados de los exámenes serán anunciadas el día de realización del examen.
8. Las calificaciones y las fechas de revisión de exámenes se harán públicas en el aula virtual de la asignatura.
9. Posteriormente a la realización de cualquier examen se depositará en el aula virtual un ejemplar del examen resuelto (con la puntuación de cada pregunta) para que el alumno pueda comparar con sus resultados.

Los estudiantes que participan en programas de movilidad y que se encuentren en la situación contemplada en el art. 51 del Reglamento de Movilidad de estudios con reconocimiento académico de la ULPGC, esto es, con alguna de las asignaturas de su acuerdo académico que no hubieran sido superadas en destino o estuvieran calificadas como no presentadas, podrán presentarse en las convocatorias extraordinaria o especial optando al 100% de la calificación (art. 26 Reglamento de Evaluación de los resultados de aprendizaje y de las competencias adquiridas por el alumnado de la ULPGC).

Siguiendo lo indicado en los artículos 16 y 16 Bis del Reglamento de Evaluación de los resultados de aprendizaje, aquellos alumnos en 5ª y 6ª convocatoria que hayan solicitado, por escrito, ser excluidos de la evaluación continua serán evaluados por un tribunal (art. 12 del Reglamento de Evaluación de los resultados de aprendizaje), debiendo suponer dicho examen el 100% de la calificación de la asignatura. En este sentido, los estudiantes deberán solicitar dicha exclusión en los periodos habilitados por la Administración del Centro.

Para el caso de los estudiantes en 6ª convocatoria, aunque no hayan solicitado expresamente la exclusión de la evaluación continua pero no hayan superado la totalidad de la asignatura por este procedimiento, el estudiante deberá presentarse a un examen final de la asignatura completa en esa misma convocatoria que deberá ser evaluado por un tribunal.

El uso de herramientas de Inteligencia Artificial Generativa (IAGen) por parte del estudiantado está permitido en la realización de las actividades y trabajos que señale el equipo docente. Se hará un uso responsable y ético de las mismas, indicando claramente en cada trabajo o actividad qué modelo/s y herramienta/s de IAGen se ha/n empleado. Dichos trabajos y actividades deberán ser desarrollados de manera que sea evidente cuál ha sido la aportación personal y cuál la de la IAGen.

Descripción de la evaluación:

En la convocatoria ordinaria se llevará a cabo una evaluación continua. Para este fin, consideraremos la asignatura dividida en dos bloques. De cada bloque se realizará una prueba (examen) de evaluación continua a lo largo del semestre.

En el examen final y la convocatoria extraordinaria se realizará un examen de dos partes, una para cada bloque, donde a cada estudiante se le guardará la nota de las EC superadas.

En la convocatoria especial se realizará un único examen de toda la asignatura. No se guardarán las notas de las ECs.

Criterios de calificación

El alumno deberá alcanzar un mínimo de 50 puntos sobre 100 para superar la asignatura. La distribución de la puntuación total es:

EC1: cuestiones teórico/prácticas, ejercicios y/o problemas teórico/prácticos, 35 puntos; pequeños trabajos (con software tipo R o similar), 5 puntos y prácticas (con R), 7 puntos. Total: 47 puntos.

(se considerará superada con una puntuación mayor o igual a 23 puntos)

EC2: cuestiones teórico/prácticas, ejercicios y/o problemas teórico/prácticos, 40 puntos; pequeños trabajos (con R), 5 puntos y prácticas (con R), 8 puntos. Total: 53 puntos.

(se considerará superada con una puntuación mayor o igual a 25 puntos)

La asignatura podrá superarse sin necesidad de examen final, siempre que la suma final de ambas ECs sea superior o igual a 50 puntos y en cada prueba se obtenga una puntuación superior a 20 puntos.

Calificación final (convocatorias ordinaria y extraordinaria):

$(EC1+EC2)/10$

En la convocatoria especial, la nota corresponderá a la puntuación obtenida en el examen correspondiente.

El alumno que no se presente al examen final tendrá la calificación de “No presentado”.

PLANIFICACIÓN SEMANAL

Las actividades presenciales consistirán en la asistencia a sesiones académicas teóricas (AF1) y prácticas (AF2). Las horas no presenciales serán distribuidas, a criterio del estudiante, entre la asimilación de los contenidos teóricos (AF4) y el trabajo necesario para completar las actividades prácticas (AF3).

- Semana 1. Bloque 1: 2 AF1, 2 AF2, 1 AF3, 5 AF4.
- Semana 2. Bloque 1: 3 AF1, 1 AF2, 1 AF3, 5 AF4.
- Semana 3. Bloque 1: 3 AF1, 1 AF2, 1 AF3, 5 AF4.
- Semana 4. Bloque 2: 3 AF1, 1 AF2, 1 AF3, 5 AF4.
- Semana 5. Bloque 2: 3 AF1, 1 AF2, 1 AF3, 5 AF4.
- Semana 6. Bloque 2: 3 AF1, 1 AF2, 1 AF3, 5 AF4.
- Semana 7. Bloque 3: 3 AF1, 1 AF2, 1 AF3, 5 AF4.
- Semana 8. Bloque 3 : 3 AF1, 1 AF2, 1 AF3, 5 AF4.
- Semana 9. Bloque 3: 3 AF1, 1 AF2, 1 AF3, 5 AF4.
- Semana 10. Bloque 4: 3 AF1, 1 AF2, 1 AF3, 5 AF4.
- Semana 11. Bloque 4: 3 AF1, 1 AF2, 1 AF3, 5 AF4.
- Semana 12. Bloque 4: 3 AF1, 1 AF2, 1 AF3, 5 AF4.
- Semana 13. Bloque 5: 3 AF1, 1 AF2, 1 AF3, 5 AF4.
- Semana 14. Bloque 5: 3 AF1, 1 AF2, 1 AF3, 5 AF4.
- Semana 15. Bloque 5: 3 AF1, 1 AF2, 1 AF3, 5 AF4.

PROFESORADO

Dr./Dra. Francisco José Vázquez Polo

(COORDINADOR)

Departamento: 228 - MÉTODOS CUANTITATIVOS EN ECONOMÍA Y GESTIÓN

Ámbito: 623 - Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa

Área: 623 - Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa

Despacho: MÉTODOS CUANTITATIVOS EN ECONOMÍA Y GESTIÓN

Teléfono: 928451806 **Correo Electrónico:** francisco.vazquezpolo@ulpgc.es

CV: [Información curricular del profesor](#)

BIBLIOGRAFÍA

[1 Básico] Computer Age Statistical Inference

B. Efron & T. Hastie

- (2016)

978-1-107-14989-2

[2 Básico] Mathematical statistics and data analysis /

John A. Rice.

Brooks/Cole Cengage Learning,, Australia [etc.] : (2007)

978-81-315-0587-8

[3 Básico] Mathematical Statistics with Applications in R

K.M. Ramachandran & C.P. Tsokos

- (2021)

978-0-12-817815-7

[4 Básico] An introduction to bayesian inference and decision /

Robert L. Winkler.

Probabilistic Publishing,, Gainesville [FL] : (2003) - (2nd ed.)

0964793849

[5 Básico] An introduction to probability theory and mathematical statistics.

Rohatgi, V. K.

John Wiley & Sons., New York : (1976)

0471731358

**49205 - DISEÑO DE GEMELOS
DIGITALES MEDIOAMBIENTALES**

CENTRO: 180 - Escuela de Ingeniería Informática

TITULACIÓN: 4046 - Grado en Ingeniería Física y Matemática

ASIGNATURA: 49205 - DISEÑO DE GEMELOS DIGITALES MEDIOAMBIENTALES

CÓDIGO UNESCO: 2510 **TIPO:** Optativa **CURSO:** 4 **SEMESTRE:** 1º semestre

CRÉDITOS ECTS: 3 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 3 **INGLÉS:**

Enlace a la MEMORIA DE VERIFICACIÓN

<https://www2.ulpgc.es/plan-estudio/4046/40/verificacion/4>

REQUISITOS PREVIOS RESPECTO A ASIGNATURAS DE LA TITULACIÓN

Es importante haber cursado todas las asignaturas de los dos cursos previos

Motivos del cambio en CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO:

Se imparte por primera vez

CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

El programa integra aspectos teóricos y prácticos sobre modelización digital, observación de sistemas naturales, asimilación de datos, predicción numérica, análisis de riesgos y estrategias de mitigación.

Los contenidos de la memoria de verificación: Modelos digitales del terreno y sistemas de información geográfica

- Observación de sistemas medioambientales; · Asimilación de datos ; · Modelos numéricos de predicción
- Análisis de riesgo y estrategias de mitigación.

Se desarrollarán en los siguientes temas:

Tema 1: Introducción a los Gemelos Digitales en el Ámbito Medioambiental

- Concepto, evolución y componentes de los gemelos digitales. • Relevancia para la gestión y sostenibilidad ambiental. • Retos tecnológicos y éticos.

Tema 2: Modelos Digitales del Terreno y Sistemas de Información Geográfica (GIS)

- Fundamentos de MDT y su adquisición mediante LiDAR, fotogrametría y satélites. • Integración GIS en gemelos digitales. • Ejemplo práctico: modelización 3D del terreno y análisis espacial.

Tema 3: Observación de Sistemas Medioambientales

- Fuentes de datos: sensores in situ, IoT, satélites, drones. • Monitorización de variables ambientales. • Infraestructuras de datos y visualización en tiempo real.

Tema 4: Integración de Datos y Asimilación

- Fundamentos de la asimilación de datos. • Métodos de filtrado (Kalman, variacional, partículas).
- Casos de estudio: predicción de inundaciones y contaminación costera.

Tema 5: Modelos Numéricos de Predicción (I)

- Conceptos básicos de modelización numérica ambiental. • Modelos hidrodinámicos, atmosféricos y de calidad del agua. • Acoplamiento entre modelos y datos observacionales.

Tema 6: Modelos Numéricos de Predicción (II)

- Casos de aplicación de gemelos digitales para predicción. • Validación de modelos y estimación de incertidumbre. • Ejercicio práctico con simulación de escenarios 'qué-pasaría-si'.

Tema 7: Análisis de Riesgo Medioambiental

- Definición de riesgo y vulnerabilidad. • Evaluación probabilística y espacial del riesgo. • Ejemplo: análisis de riesgo de inundaciones y contaminación costera.

Tema 8: Estrategias de Mitigación y Toma de Decisiones

- Diseño de estrategias basadas en simulación. • Evaluación costo-beneficio y priorización de medidas. • Soporte a la toma de decisiones con visualización interactiva.

Práctica de laboratorio:

Práctica 1. Construcción de un Modelo Digital del Terreno (MDT) y Gemelo Digital Básico

Práctica 2. Integración de Observaciones Ambientales en Tiempo Real

Práctica 3. Asimilación de Datos con un Filtro de Kalman

Práctica 4. Desarrollo de un Gemelo Digital para Predicción de un caso medioambiental.

Práctica 5. Evaluación del Riesgo y Diseño de Estrategias de Mitigación

Motivos del cambio en EVALUACIÓN::

Criterios y sistemas de evaluación

Se imparte por primera vez

Criterios de calificación

Se imparte por primera vez

EVALUACIÓN:

Criterios y sistemas de evaluación

Criterios y sistemas de evaluación

Criterios de evaluación

Las fuentes de evaluación que se usarán son las que se detallan a continuación:

FE1. Realización de exámenes o pruebas escritas que incluirán tanto cuestiones teóricas como problemas prácticos. En la corrección de estas, por parte del profesor se considerará: (a) la capacidad del alumno para explicar el procedimiento seguido para la resolución de las cuestiones y los problemas planteados, así como las hipótesis necesarias para ello. (b) La capacidad de expresar correctamente el resultado final obtenido en los problemas y el uso de las unidades correctas. (c) La capacidad de exponer con orden y la claridad la resolución de las cuestiones y problemas. (Competencias CB2, CB3,CB4 y CB5, CG1, CG3, CG5, CG6, CE1, CE2, CE4)

FE2. Realización de ejercicios (problemas prácticos) no presenciales. En la corrección de estos, por parte del profesor se considerará: (a) la capacidad del estudiante para explicar el procedimiento seguido para la resolución los problemas planteados, así como las hipótesis necesarias para ello.(b) La capacidad de expresar correctamente el resultado final obtenido y el uso de las unidades correctas. (c) La capacidad de exponer con orden y la claridad su resolución.
(Competencias CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG3, CE2, CE4. CE6, CE14)

FE3. Realización de trabajos no presenciales (serán realizados en grupos de dos o tres estudiantes) que consistirán en temas relacionados con las clases presenciales. En la corrección de estos, por parte del profesor se considerará la realización correcta del trabajo, así como la redacción apropiada del pequeño informe que se debe presentar, en donde se incluyan los objetivos que se pretenden alcanzar y las hipótesis realizadas en el desarrollo del trabajo. Además hay que entregar la presentación del trabajo y realizar una presentación oral grabada de no más de 10 minutos y colgarla en el campus virtual para su evaluación,
(Competencias CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG3, CG5, CT1, CT2, CT3, CT4, CE2, CE4, CE6, CE14)

En la Convocatoria Ordinaria se emplearán los siguientes sistemas de evaluación:

- (a) Exámenes parciales que liberan materia. Se realizarán dos exámenes parciales. El primero de ellos se corresponderá con los contenidos desde el tema 1 al tema 4. El segundo parcial se corresponderá con los contenidos desde el tema 5 al tema 8 y se realizaría en la fecha de la convocatoria ordinaria.
- (b) Examen final de la convocatoria los estudiantes podrán presentarse sólo al examen parcial que no hayan superado o a toda la asignatura si fuera el caso.
- (c) Sesiones académicas de interacción que consisten en la resolución de problemas de forma presencial con la guía del profesor para ir resolviendo sus dudas.
- d) Prácticas de laboratorio con la entrega del informe correspondiente.
- (e) Tareas que consisten en ejercicios no presenciales que se entregarán en la plataforma virtual durante el curso.
- (f) Trabajos no presenciales, que se entregarán en la plataforma virtual de la asignatura a lo largo del curso , tanto el informe como la presentación y el vídeo de la presentación oral de no más de 10 minutos.

En las Convocatorias Extraordinaria y Especial se emplearán los siguientes sistemas de evaluación:

- (a) Examen de la convocatoria. Los estudiantes se examinarán de todos los contenidos de la asignatura, desde el tema 1 al tema 8.
- (b) Prácticas de laboratorio
- (c) Trabajos no presenciales, que se entregarán en la plataforma virtual de la asignatura a lo largo del curso.

Criterios de calificación

Criterios de calificación

CALIFICACIÓN DE LAS TAREAS (NTA):

Se evaluarán las tareas entregadas durante el curso. Si alguna de las tareas no se entrega tendrá nota cero. Finalmente se realizará la media de las notas obtenidas en las tareas sobre 10.

CALIFICACIÓN DEL TRABAJO (NTR):

Se evaluará el trabajo entregado sobre 10.

CALIFICACIÓN DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO (NPL):

*La falta de asistencia a alguna práctica de laboratorio o la falta de participación durante alguna de las sesiones haría que el alumno obtuviese la calificación global de prácticas de laboratorio: NPL =

0, con el consiguiente No Apto en prácticas de Laboratorio.

* En la evaluación de las prácticas de laboratorio se considerará el trabajo realizado, así como el informe entregado al final de cada práctica. Se puntuará sobre 10 puntos.

* La nota de Prácticas de laboratorio, en aquellos alumnos que las han realizado todas, se obtiene de la nota media de las Prácticas impartidas, que debe ser mayor o igual a 5 para considerar al alumno Apto en Prácticas de Laboratorio.

CRITERIOS EN LA CONVOCATORIA ORDINARIA:

*Sólo pueden hacer uso de esta convocatoria:

1) Los estudiantes con las prácticas de laboratorio aptas ($NPL \geq 5$).

2) Cualesquiera otros estudiantes a los que el Reglamento de Evaluación permita solicitar adaptaciones del proyecto docente ante la CAD (artículo 6), o cambio de fechas de pruebas o entregas (artículo 26) y hayan cumplido con las adaptaciones o nuevas fechas comunicadas.

*Calificación Final en la Convocatoria Ordinaria (CF-O)

- Alumnos presentados a Convocatoria con $NPL < 5$ CF-O = SUSPENSO (0)

- Alumnos presentados a Convocatoria Ordinaria con $NPL \geq 5$

La nota del examen (EX) se puede obtener a partir de la nota media de los parciales, siempre que obtenga una nota mínima de 4 sobre 10 en cada parcial. Si no se alcanzase esta nota mínima, la nota del examen será la menor de la de los 2 parciales.

**Si la nota en el examen de convocatoria (EX) es mayor o igual a 4 sobre 10:

$$CF-O = EX * 0.5 + NPL * 0.2 + NTA * 0.05 + NTR * 0.25;$$

**Si la nota en el examen de convocatoria (EX) es menor que 4 sobre 10:

$$CF-O = EX$$

** Se considera no presentado en esta convocatoria a aquellos estudiantes que no han realizado ningún parcial o no se presenten al examen de la convocatoria.

CRITERIOS EN LA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA Y ESPECIAL, donde EX es el examen de convocatoria:

* Los alumnos con $NPL < 5$ que se hayan presentado a esta convocatoria deben realizar un Examen de Prácticas, válido únicamente para la convocatoria en cuestión. Este examen de prácticas y la nota conseguida en él será parte del porcentaje de la parte exámenes y ejercicios presenciales.

* La calificación Final de los alumnos presentados en la Convocatoria Extraordinaria o Especial (CF-X) será:

- Alumnos con $NPL < 5$ que suspenden o no realizan el examen de prácticas CF-X=SUSPENSO (0)

- Alumnos con $NPL < 5$ y que realizan el examen de prácticas de la convocatoria y el examen de la convocatoria:

$$CF-X = 0,55 * EX + NPL * 0,2 + NTR * 0,25$$

- Alumnos con $NPL \geq 5$ (ya no se guardan los parciales)

$$CF-X = 0,55 * EX + NPL * 0,2 + NTR * 0,25$$

** Se considera no presentado en esta convocatoria a aquellos estudiantes que no se presenten al examen de la convocatoria.

PLANIFICACIÓN SEMANAL

En 15 semanas se distribuyen 10 horas de teoría, 10 horas sesiones académicas de interacción y 10 horas de prácticas de laboratorio.

T y AI: Clase Teoría, problemas y sesiones académicas de interacción (en total 20 horas teniendo en cuenta una hora para la realización del primer parcial)

PL: prácticas Laboratorio (10 sesiones de 1 hora para realizar 5 prácticas)

P1: Exámenes Parcial (1 sesión. 1 hora)

TA, TR: tareas y trabajos

Actividad no presencial: trabajo 15 horas y estudio 30 horas. En total 45 horas.

Semana 1: TEMA 1:

Actividades Teoría (h): 2

Actividades Prácticas de Laboratorio (h): 0

Actividades y trabajo no presencial (h): 3

Semana 2: TEMA 1:

Actividades Teoría (h): 0

Actividades Sesiones Académicas de Interacción (h): 2

Actividades Prácticas de Laboratorio (h): 0

Actividades y trabajo no presencial (h): 3

Semana 3: TEMA 2;

Actividades Teoría (h): 2

Actividades Sesiones Académicas de Interacción (h): 0

Actividades Prácticas de Laboratorio (h): 0

Actividades y trabajo no presencial (h): 3

Semana 4: TEMA 2 y TEMA 3:

Actividades Teoría (h): 0

Actividades Sesiones Académicas de Interacción (h): 2

Actividades Prácticas de Laboratorio (h): 0

Actividades y trabajo no presencial (h): 3

Semana 5: TEMA 3

Actividades Teoría (h): 1

Actividades Sesiones Académicas de Interacción (h): 1

Actividades Prácticas de Laboratorio (h): 0

Actividades y trabajo no presencial (h): 3

Semana 6: TEMA 4:

Actividades Teoría (h): 1

Actividades Sesiones Académicas de Interacción (h): 0

Actividades Prácticas de Laboratorio (h): 1

Actividades y trabajo no presencial (h): 3

Semana 7: TEMA 4:

Actividades Teoría (h): 0

Actividades Sesiones Académicas de Interacción (h): 1

Actividades Prácticas de Laboratorio (h): 1

Actividades y trabajo no presencial (h): 3

Semana 8: TEMA 5.

Actividades Teoría (h): 1

Actividades Sesiones Académicas de Interacción (h): 0

Actividades Prácticas de Laboratorio (h): 1

Actividades y trabajo no presencial (h): 3

Semana 9: Parcial 1.

Actividades Teoría (h): 1 (parcial 1)

Actividades Sesiones Académicas de Interacción (h): 0

Actividades Prácticas de Laboratorio (h): 1

Actividades y trabajo no presencial (h): 3

Semana 10: TEMA 5.

Actividades Teoría (h): 0

Actividades Sesiones Académicas de Interacción (h): 1

Actividades Prácticas de Laboratorio (h): 1

Actividades y trabajo no presencial (h): 3

Semana 11: TEMA 6.

Actividades Teoría (h): 1
Actividades Sesiones Académicas de Interacción (h): 0
Actividades Prácticas de Laboratorio (h): 1
Actividades y trabajo no presencial (h): 3
Semana 12: TEMA 6.
Actividades Teoría (h): 0
Actividades Sesiones Académicas de Interacción (h): 1
Actividades Prácticas de Laboratorio (h): 1
Actividades y trabajo no presencial (h): 3
Semana 13: TEMA 7.
Actividades Teoría (h): 1
Actividades Sesiones Académicas de Interacción (h): 0
Actividades Prácticas de Laboratorio (h): 1
Actividades y trabajo no presencial (h): 3
Semana 14: TEMA 8.
Actividades Teoría (h): 0
Actividades Sesiones Académicas de Interacción (h): 1
Actividades Prácticas de Laboratorio (h): 1
Actividades y trabajo no presencial (h): 3
Semana 15: TEMA 8.
Actividades Teoría (h): 0
Actividades Sesiones Académicas de Interacción (h): 1
Actividades Prácticas de Laboratorio (h): 1
Actividades y trabajo no presencial (h): 3

PROFESORADO

Dr./Dra. Ángel Rodríguez Santana	(COORDINADOR)
Departamento: 257 - FÍSICA	
Ámbito: 398 - Física de la Tierra	
Área: 398 - Física de la Tierra	
Despacho: FÍSICA	
Teléfono: 928454517 Correo Electrónico: angel.santana@ulpgc.es	
CV: Información curricular del profesor	

BIBLIOGRAFÍA

[1 Básico] Digital Twin Technology for the Energy Sector

Aghaei, M., Moazami, A., Lobaccaro, G., & Cali, U
- (2024)
978-0-443-14070-9

[2 Básico] Digital Twins for Sustainable Development

Balas, V. E., Tiwari, S., Garg, L., Sohel, F., & Jain, A
- (2026)
978-0443273889

[3 Básico] BIM and 3D GIS Integration for Digital Twins

Mohsen Kalantari, Christian Clemen, Mojgan Jadidi
- (2024)
9781351200950

[4 Básico] Twin Systems: Digital Twins of Built Environment

Parn, E. A., Sacks, R., Brilakis, I., & Soibelman,

- (2024)

2608502237

[5 Básico] Digital Twins for Smart Cities and Villages

Sailesh Iyer, Anand Nayyar, Anand Paul, Mohd Naved

- (2024)

978-0-443-28884-5

CENTRO: 180 - Escuela de Ingeniería Informática

TITULACIÓN: 4046 - Grado en Ingeniería Física y Matemática

ASIGNATURA: 49206 - DISPOSITIVOS FOTÓNICOS

CÓDIGO UNESCO: 3307

TIPO: Optativa

CURSO: 4

SEMESTRE: 1º semestre

CRÉDITOS ECTS: 3

Especificar créditos de cada lengua:

ESPAÑOL: 3

INGLÉS: 0

Enlace a la MEMORIA DE VERIFICACIÓN

<https://www2.ulpgc.es/plan-estudio/4046/40/verificacion>

REQUISITOS PREVIOS RESPECTO A ASIGNATURAS DE LA TITULACIÓN

Para cursar con éxito esta asignatura se recomienda haber superado las asignaturas del segundo y tercer curso:

49184 - Fundamentos de electrónica

49186 - Electromagnetismo y óptica física I

49190 - Electromagnetismo y óptica física II

49193 - Estado sólido y materiales

Motivos del cambio en CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO:

Nueva guía

CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

Bloque 1. Fundamentos de dispositivos fotónicos

CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG3, CG5, CG6, CT1, CE1, CE3, CE4, CE17

1.1 Introducción a los dispositivos semiconductores.

1.2 Absorción óptica

1.3 Fotoconductividad

1.4 Emisión estimulada

Bibliografía: [Pierret], [Saleh; Teich], [Klingshirn].

Bloque 2. Dispositivos fotodetectores

CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG3, CG5, CG6, CT1, CE1, CE3, CE4, CE17

2.1 Uniones semiconductoras.

2.2 Células solares

2.3 Fotodetectores

Bibliografía: [Neudeck], [Saleh; Teich], [Klingshirn].

Bloque 3. Dispositivos fotoemisores

CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG3, CG5, CG6, CT1, CE1, CE3, CE4, CE17

3.1 Diodos emisores de luz

3.2 Láseres semiconductores

Motivos del cambio en EVALUACIÓN::

Criterios y sistemas de evaluación

Nueva guía

Criterios de calificación

Nueva guía

EVALUACIÓN:

Criterios y sistemas de evaluación

Las fuentes para la evaluación son las que siguen:

- FE1. Realización de exámenes o pruebas escritas de manera presencial. Los criterios utilizados para valorar los exámenes son:

- (a) la explicación de los hipótesis y procedimientos utilizados en la resolución de las preguntas.
- (b) el uso adecuado del lenguaje para expresar el resultado obtenido.
- (c) utilizar las unidades adecuadas.
- (d) la inteligibilidad de las respuestas.

- FE2. Realización de trabajos no presenciales propuestos por el profesor en los que:

- se desarrollarán temas teóricos, o
- se resolverán problemas.

En ambos casos se deberá redactar un informe o preparar una presentación oral para toda la clase.

Así, los criterios de evaluación serán:

- (a) la claridad y corrección del planteamiento del tema o resolución del problema.
- (b) la adecuada redacción de la memoria del trabajo o la claridad y rigor de la exposición. Esta memoria y/o exposición debe estructurarse como un informe científico-técnico o artículo científico.

- FE3. Realización de prácticas de laboratorio o informáticas propuestos por el profesor. Se deberá redactar un informe. Los criterios de evaluación serán:

- (a) la claridad y corrección en la resolución del trabajo práctico.
- (b) la adecuada redacción de la memoria del trabajo.

- FE4. Participación activa en clase. Se valorará la asistencia y participación en los temas de debate de clase.

Criterios de calificación

La calificación de la asignatura se construye como la media ponderada de los resultados obtenidos en las fuentes de evaluación citadas. Sean FE1, FE2, FE3 y FE4 los resultados de dichas evaluaciones expresados como un número en el intervalo [0, 10]. La calificación final, C, de la asignatura en cualquier convocatoria será:

$$C = 0.5 \cdot FE1 + 0.3 \cdot FE2 + 0.1 \cdot FE3 + 0.1 \cdot FE4$$

Para superar la asignatura no se establecen calificaciones mínimas en las fuentes individuales.

En las convocatorias extraordinaria y especial se mantienen las calificaciones obtenidas en la convocatoria ordinaria para cada fuente. Éstas serán sustituidas por las obtenidas en dicha

convocatoria (salvo FE4, que se mantiene en todas las convocatorias).

PLANIFICACIÓN SEMANAL

Notación:

TA: horas presenciales de contenidos teóricos y prácticas de aula --> 22 horas

P: horas presenciales de prácticas de laboratorio --> 6 horas

EP: horas no presenciales de estudio personal --> 40 horas

EL: horas no presenciales dedicadas a prácticas de laboratorio --> 3 horas

TU: horas presenciales de tutorías y realización del examen escrito --> 4 horas

SEMANA 1: 2TA + 0P + 0EP + 0EL + 0TU --> 2 horas. Tema 1.1.

SEMANA 2: 2TA + 0P + 3EP + 0EL + 0TU --> 5 horas. Tema 1.1.

SEMANA 3: 2TA + 0P + 3EP + 0EL + 0TU --> 5 horas. Tema 1.1.

SEMANA 4: 2TA + 0P + 3EP + 0EL + 0.5TU --> 5.5 horas. Temas 1.2 y 1.3.

SEMANA 5: 2TA + 0P + 3EP + 0EL + 0TU --> 5 horas. Tema 1.4.

SEMANA 6: 2TA + 0P + 3EP + 0EL + 0TU --> 5 horas. Tema 2.1.

SEMANA 7: 0TA + 0P + 5EP + 0EL + 2TU --> 7 horas. Prueba escrita.

SEMANA 8: 2TA + 0P + 3EP + 0EL + 0TU --> 5 horas. Tema 2.1.

SEMANA 9: 2TA + 0P + 3EP + 0EL + 0TU --> 5 horas. Tema 2.2.

SEMANA 10: 2TA + 0P + 3EP + 0EL + 0TU --> 5 horas. Tema 2.3.

SEMANA 11: 2TA + 0P + 3EP + 0EL + 0TU --> 5 horas. Tema 3.1.

SEMANA 12: 2TA + 0P + 2EP + 0EL + 1TU --> 5 horas. Tema 3.2.

SEMANA 13: 0TA + 2P + 2EP + 1EL + 0.5TU --> 5.5 horas. Prácticas.

SEMANA 14: 0TA + 2P + 2EP + 1EL + 0TU --> 5 horas. Prácticas.

SEMANA 15: 0TA + 2P + 2EP + 1EL + 0TU --> 5 horas. Prácticas.

PROFESORADO

Dr./Dra. Antonio Hernández Ballester

(COORDINADOR)

Departamento: 237 - INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA

Ámbito: 785 - Tecnología Electrónica

Área: 785 - Tecnología Electrónica

Despacho: INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA

Teléfono: 928451255 **Correo Electrónico:** antonio.hernandez@ulpgc.es

CV: [Información curricular del profesor](#)

BIBLIOGRAFÍA

[1 Básico] Photonics

Amnon Yariv y Pochi Yeh

OXFORD UNIVERSITY PRESS - (6)

978-0-19-517946-0

[2 Básico] Fundamentals of photonics /

Bahaa E.A. Saleh, Malvin Carl Teich.

Wiley,, New York : (1991)

0-471-83965-5

[3 Básico] Semiconductor Optics

Claus Klingshirn

3-540-21328-7

[4 Básico] El diodo PN de unión /

Gerold W. Neudeck.

Addison-Wesley., Reading (Massachusetts) : (1993) - (2ª ed.)

0201601427

[5 Básico] Fundamentos de semiconductores /

Robert F. Pierret.

Addison-Wesley Iberoamericana,, Argentina : (1994) - (2ª ed.)

0201601443

**49207 - FÍSICA DE LAS RADIACIONES
IONIZANTES Y APLICACIONES
TECNOLÓGICAS**

CENTRO: 180 - Escuela de Ingeniería Informática

TITULACIÓN: 4046 - Grado en Ingeniería Física y Matemática

ASIGNATURA: 49207 - FÍSICA DE LAS RADIACIONES IONIZANTES Y APLICACIONES TECNOLÓGICAS

CÓDIGO UNESCO: **TIPO:** Optativa **CURSO:** 4 **SEMESTRE:** 1º semestre

CRÉDITOS ECTS: 3 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 3 **INGLÉS:**

Enlace a la MEMORIA DE VERIFICACIÓN

<https://www2.ulpgc.es/plan-estudio/4046/40/verificacion>

REQUISITOS PREVIOS RESPECTO A ASIGNATURAS DE LA TITULACIÓN

Haber cursado con aprovechamiento las siguientes asignaturas del Plan de estudios.

Fundamentos de Física I–II

Electromagnetismo y Óptica Física I–II

Fundamentos de Mecánica Cuántica

Introducción a la Física Moderna

Física Experimental y Computacional

Instrumentación y Medida

Motivos del cambio en CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO:

Redacción de la Guía Docente por primera vez.

CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

Los contenidos recogidos en la Guía Básica de la asignatura son los siguientes:

- Estructura atómica y nuclear. Radiactividad. Reacciones nucleares.
- Interacción de la radiación con la materia.
- Magnitudes y unidades de la radiación.
- Detectores de radiación.
- Efectos biológicos de la radiación.
- Protección radiológica.
- Aplicaciones energéticas. Centrales nucleares de Fisión y Fusión.
- Aplicaciones industriales.
- Aplicaciones Médicas.
- Aplicaciones medioambientales.

Atendiendo a ello, la propuesta para la asignatura es la siguiente:

Tema 1. Estructura atómica y nuclear. Radiactividad. Reacciones nucleares

- Estructura atómica: modelos históricos, niveles energéticos.
- Estructura nuclear: números cuánticos, fuerzas nucleares, estabilidad.
- Tipos de radiactividad: α , β^- , β^+ , captura electrónica, γ , isomerismo nuclear.
- Ley de desintegración radiactiva, vida media, actividad.
- Reacciones nucleares: secciones eficaces, umbrales, procesos (fisión, captura, dispersión,

reacciones inducidas por partículas cargadas y neutrones).

Competencias: CG1, CG3, CE1, CE4, CB2

Tema 2. Interacción de la radiación con la materia

- Interacciones de partículas cargadas pesadas: pérdidas electrónicas y nucleares, rango.
- Interacción de electrones y positrones: frenado, radiación de frenado (bremsstrahlung).
- Interacción de fotones: efecto fotoeléctrico, Compton, producción de pares.
- Interacción de neutrones: dispersión elástica e inelástica, captura, activación.
- Poder de frenado, LET, alcance y blindajes básicos.

Competencias: CG1, CG3, CE1, CE3, CB3

Tema 3. Magnitudes y unidades de la radiación

- Flujo y fluencia.
- Exposición y kerma.
- Dosis absorbida, dosis equivalente y dosis efectiva.
- Factores de ponderación (radiación y tejido).
- Dosimetría personal y ambiental.

Competencias: CG1, CE1, CE4, CB1, CB3

Tema 4. Detectores de radiación

- Principios de detección y señal.
- Cámaras de ionización, contadores proporcionales y Geiger-Müller.
- Detectores de centelleo: inorgánicos, orgánicos y líquidos.
- Detectores semiconductores: Si, Ge(Li), HPGe.
- Detectores de neutrones: BF₃, He-3, centelleo con ⁶Li, detectores moderadores.
- Electrónica asociada: preamplificadores, amplificación, adquisición.
- Espectrometría de radiación.

Competencias: CE2, CE3, CE5, CB2, CT1, CT3

Tema 5. Efectos biológicos de la radiación. Protección Radiológica.

- Interacción con el ADN: daño directo e indirecto. Reacciones celulares: reparación, mutaciones. Radiosensibilidad y factores modificadores.
- Efectos deterministas y estocásticos.
- Principios fundamentales: justificación, optimización (ALARA), limitación de dosis. Métodos prácticos: tiempo, distancia y blindaje.
- Normativa básica internacional (CIPR, IAEA) y nacional (CSN).
- Clasificación de zonas, control operacional, dosimetría.

Competencias: CG1, CB3, CB4, CT2, CE1, CE4

Tema 6. Aplicaciones de las radiaciones ionizantes

- Producción de energía. Reactores nucleares de Fisión. Conceptos básicos de fusión: confinamiento magnético e inercial, tokamaks, stellarators.
- Aplicaciones médicas. Radiodiagnóstico: rayos X, TC. Medicina nuclear: gammagrafía, PET, SPECT. Radioterapia: fotones, electrones, protones, iones pesados. Radiofármacos y dosimetría clínica básica.
- Aplicaciones industriales. Técnicas de activación neutrónica. Trazadores radiactivos. Medidores nucleares en industria (nivel, densidad, humedad, espesor). Esterilización y radiación en materiales.
- Aplicaciones medioambientales. Radiactividad natural y artificial. Vigilancia radiológica ambiental. Radón: origen, medición y mitigación. Técnicas nucleares para estudio de contaminación y recursos hídricos.

Competencias: CG1, CB2, CB4, CT1, CT3, CE3, CE4

Prácticas de Laboratorio.

Medida de la radiación gamma ambiental con contadores Geiger Müller y de centelleo.

Espectrometría gamma de Centelleo.

Medida del radón en aire y agua.

Competencias: CE2, CE3, CE5, CB2, CB3, CT1, CT2, CT3

Motivos del cambio en EVALUACIÓN::

Criterios y sistemas de evaluación

redacción inicial del proyecto

Criterios de calificación

redacción inicial del la guía docente

EVALUACIÓN:

Criterios y sistemas de evaluación

as fuentes de evaluación que se emplearán son las que se detallan a continuación:

FE1. Realización de exámenes o pruebas escritas presenciales.

En la corrección de estas, por parte del profesor, se considerará: (a) la comprensión de los conceptos fundamentales de la asignatura; (b) la capacidad del alumnado para aplicar dichos conceptos a la resolución de problemas relacionados con las radiaciones ionizantes; (c) la correcta formulación de los resultados, incluyendo el uso adecuado de magnitudes y unidades; y (d) el orden y la claridad en la resolución de las cuestiones y problemas. El número de pruebas a realizar será uno (examen final de convocatoria).

(Competencias CG1, CG3, CB1, CB2, CB3, CE1, CE3, CE4)

FE2. Realización de ejercicios (problemas prácticos) no presenciales.

En la corrección de estos, por parte del profesor, se considerará: (a) la capacidad del estudiante para aplicar los conocimientos teóricos a la resolución de problemas; (b) la correcta formulación y desarrollo de los ejercicios planteados; y (c) el orden y la claridad en la presentación de los resultados.

(Competencias CG1, CG3, CB2, CB3, CE1, CE3, CE4)

FE3. Realización de trabajos prácticos de aplicación.

Estos trabajos podrán realizarse de forma individual o en grupo y estarán orientados a la realización de medidas de campo y estudios experimentales mediante el uso de detectores de radiación. Podrán incluir la caracterización de la radiación ambiental, la adquisición y análisis de datos mediante instrumentación portátil y la interpretación de resultados en contextos reales.

En la corrección de estos, por parte del profesor, se considerará: (a) el diseño del procedimiento de medida; (b) la adecuada utilización de los detectores y técnicas experimentales; (c) el tratamiento y análisis de los datos obtenidos; (d) la interpretación de los resultados; y (e) la claridad en la presentación del trabajo.

(Competencias CG1, CB2, CB3, CB4, CT1, CT3, CE2, CE3, CE4, CE5)

FE4. Realización de prácticas de laboratorio.

Las prácticas consistirán en la realización de medidas experimentales relacionadas con la detección de radiación ionizante y su análisis. En la evaluación de estas se considerará: (a) el manejo adecuado de la instrumentación; (b) la adquisición y tratamiento de los datos experimentales; (c) la interpretación de los resultados obtenidos; y (d) la elaboración de informes de laboratorio.

(Competencias CE2, CE3, CE5, CB2, CB3, CT1, CT2, CT3)

La evaluación de la asignatura será preferentemente continua, basada en la realización de actividades prácticas y experimentales a lo largo del curso, lo que permitirá un seguimiento individualizado del progreso del estudiante. Este enfoque resulta especialmente adecuado en el contexto de una asignatura optativa, favoreciendo una mayor interacción entre el profesorado y el

alumnado, así como una evaluación más personalizada de la adquisición de competencias.
La distribución orientativa será la siguiente:

Examen final: 45%

Trabajos prácticos de aplicación: 35%

Prácticas de laboratorio: 20%

Esta distribución podrá ajustarse dentro de los rangos establecidos en la memoria de verificación de la titulación.

En las convocatorias Ordinaria y Extraordinaria se emplearán los siguientes sistemas de evaluación:

(a) Evaluación continua, basada en la realización de ejercicios, trabajos prácticos de aplicación y prácticas de laboratorio a lo largo del curso.

(b) Examen final en convocatoria. En este, todos los estudiantes se examinarán de los contenidos de la asignatura.

En la convocatoria Especial se empleará el siguiente sistema de evaluación:

(a) Examen final único en convocatoria. Los estudiantes se examinarán de los contenidos de todos los temas de la asignatura.

(b) Entrega de actividades. En caso de no haberse realizado durante el periodo lectivo, el estudiante deberá entregar ejercicios, trabajos o actividades equivalentes.

Será necesario obtener una calificación mínima en el examen final para superar la asignatura. Asimismo, la realización de las prácticas de laboratorio será obligatoria.

Si el estudiante ha hecho uso de herramientas de inteligencia artificial en cualquiera de sus actividades, deberá indicarlo expresamente en las mismas.

Criterios de calificación

EF: calificación del examen final (FE1).

TPA: calificación de los trabajos prácticos de aplicación (FE3).

PL: calificación de las prácticas de laboratorio (FE4).

La calificación final se obtiene como:

Calificación final = $0.45 \cdot EF + 0.35 \cdot TPA + 0.20 \cdot PL$

Para superar la asignatura deben cumplirse las dos condiciones siguientes:

(1) La calificación final debe ser mayor o igual a 5 puntos.

(2) La calificación del examen final (EF) debe ser mayor o igual a 4 puntos. Si esto no ocurre, la asignatura se considerará suspensa y la calificación final será 4, si la media ponderada es igual o superior a 4, o el valor de la nota media ponderada obtenida en caso de ser esta menor de 4.

PLANIFICACIÓN SEMANAL

La planificación de la asignatura se ha diseñado considerando una dedicación total de 75 horas (3 ECTS), distribuidas en 30 horas presenciales (2 horas semanales durante 15 semanas) y 45 horas de trabajo no presencial del estudiante.

Semana 1.

Contenidos a tratar: Tema 1 (Estructura atómica y nuclear. Introducción y modelos atómicos)

Horas presenciales: 2

Horas no presenciales: 3

Semana 2.

Contenidos a tratar: Tema 1 (Radiactividad. Tipos de desintegración)

Horas presenciales: 2

Horas no presenciales: 3

Semana 3.

Contenidos a tratar: Tema 1 (Ley de desintegración. Reacciones nucleares)

Horas presenciales: 2

Horas no presenciales: 3

Semana 4.

Contenidos a tratar: Tema 2 (Interacción de partículas cargadas)

Horas presenciales: 2

Horas no presenciales: 3

Semana 5.

Contenidos a tratar: Tema 2 (Interacción de fotones y neutrones)

Horas presenciales: 2

Horas no presenciales: 3

Semana 6.

Contenidos a tratar: Tema 2 (Poder de frenado, LET, alcance y blindajes)

Horas presenciales: 2

Horas no presenciales: 3

Semana 7.

Contenidos a tratar: Tema 3 (Magnitudes radiológicas y dosimétricas)

Horas presenciales: 2

Horas no presenciales: 3

Semana 8.

Contenidos a tratar: Tema 4 (Principios de detección. Detectores gaseosos)

Horas presenciales: 2

Horas no presenciales: 3

Semana 9.

Contenidos a tratar: Tema 4 (Detectores de centelleo y semiconductores)

Horas presenciales: 2

Horas no presenciales: 3

Semana 10.

Contenidos a tratar: Prácticas de laboratorio (Medida de radiación gamma ambiental con detectores Geiger y centelleo)

Horas presenciales: 2

Horas no presenciales: 3

Semana 11.

Contenidos a tratar: Prácticas de laboratorio (Espectrometría gamma de centelleo y análisis de espectros)

Horas presenciales: 2

Horas no presenciales: 3

Semana 12.

Contenidos a tratar: Prácticas de laboratorio (Medida de radón en aire y agua. Tratamiento de datos)

Horas presenciales: 2

Horas no presenciales: 3

Semana 13.

Contenidos a tratar: Tema 5 (Efectos biológicos. Protección radiológica)

Horas presenciales: 2

Horas no presenciales: 3

Semana 14.

Contenidos a tratar: Tema 6 (Aplicaciones médicas e industriales de las radiaciones ionizantes)

Horas presenciales: 2

Horas no presenciales: 3

Semana 15.

Contenidos a tratar: Tema 6 (Aplicaciones energéticas y medioambientales. Síntesis de la asignatura)

Horas presenciales: 2

Horas no presenciales: 3

PROFESORADO

Dr./Dra. Jesús García Rubiano

(COORDINADOR)

Departamento: 257 - FÍSICA

Ámbito: 385 - Física Aplicada

Área: 385 - Física Aplicada

Despacho: FÍSICA

Teléfono: 928454495 **Correo Electrónico:** jesus.garciarubiano@ulpgc.es

CV: [Información curricular del profesor](#)

BIBLIOGRAFÍA

[1 Básico] Física nuclear y de partículas /

Antonio Ferrer Soria.

Universitat de València,, Valencia : (2003)

8437055431

[2 Básico] Radiaciones ionizantes: utilización y riesgos /

Institut de Tècniques Energètiques (INTE) ; Xavier Ortega Aramburu, ed., Jaume Jorba Bisbal, ed.

Universidad Politécnica de Cataluña,, Barcelona : (1996)

84-8301-168-9 (T.2)

[3 Básico] Física nuclear: problemas resueltos /

María Shaw y Amalia Williard.

Alianza,, Madrid : (1996)

8420681555

[4 Recomendado] Física nuclear /

Antonio Ferrer Soria, María Shaw Martos, Amalia Williard Torres.

UNED,, Madrid : (2002)

84362463655

[5 Recomendado] Física de reactores nucleares.

Caro, Rafael

Junta de Energía Nuclear,, Madrid : (1976)

8450015766

[6 Recomendado] Fundamentos de dosimetría teórica y protección radiológica.

Coll Butí, Pedro

Universitat Politècnica de Catalunya,, Barcelona : (1990)

8476530838 V2*

[7 Recomendado] Handbook of radioactivity analysis /

edited by Michael F. L'Annunziata ; with forewords by Mohamed M. ElBaradei, Werner Burkart.

Academic Press,, San Diego : (2003) - (2nd ed.)

0-12-436603-1

[8 Recomendado] Radiaciones ionizantes /

J. S. Strettan ; version española de Jose Miguel Gamboa Loyarte.

Alhambra,, Madrid : (1967) - ([1a ed. española].)

[9 Recomendado] Reactores nucleares /

José M. Martínez-Val, Mireia Piera.

Sección de Publicaciones de la E.T.S. de Ingenieros Industriales de la UPM,, Madrid : (1997)

8474841194

[10 Recomendado] Environmental radioactivity: from natural, industrial, and military sources /

Merril Eisenbud, Thomas Gesell.

Academic Press,, San Diego [etc.] : (1997) - (4th ed.)

0-12-235154-1

**49208 - MÉTODOS ESTADÍSTICOS
MULTIVARIANTES**

CENTRO: 180 - Escuela de Ingeniería Informática

TITULACIÓN: 4046 - Grado en Ingeniería Física y Matemática

ASIGNATURA: 49208 - MÉTODOS ESTADÍSTICOS MULTIVARIANTES

CÓDIGO UNESCO: 1209.09 **TIPO:** Optativa **CURSO:** 4 **SEMESTRE:** 1º semestre

CRÉDITOS ECTS: 3 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 3 **INGLÉS:**

Enlace a la MEMORIA DE VERIFICACIÓN

<https://www2.ulpgc.es/plan-estudio/4046/40/verificacion/4>

REQUISITOS PREVIOS RESPECTO A ASIGNATURAS DE LA TITULACIÓN

Haber cursado las asignaturas de Álgebra Lineal, Probabilidad y Estadística.

Motivos del cambio en CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO:

Es la primera vez que se elabora la guía docente de la asignatura

CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

DESCRIPCIÓN GENERAL

La asignatura introduce los principales métodos estadísticos y computacionales para el análisis de datos multivariantes, con especial énfasis en la modelización estadística, la inferencia, la predicción y las técnicas modernas de aprendizaje estadístico. Asimismo, se abordarán aplicaciones prácticas orientadas al análisis e interpretación de datos en distintos contextos científicos y profesionales.

PROGRAMA

Lección 1. Modelo lineal gaussiano (6 horas)

- Modelo normal multivariante.
- Estimación por máxima verosimilitud.
- Relación con el método de mínimos cuadrados ordinarios.
- Teorema de Gauss-Markov.
- Inferencia estadística en modelos lineales.
- Diagnóstico y validación de modelos.
- Criterios de selección de modelos.

Lección 2. Modelos lineales generalizados (7-8 horas)

- Familia exponencial.
- Funciones de enlace.
- Regresión logística: existencia del estimador de máxima verosimilitud e interpretación de los coeficientes.

- Regresión de Poisson y problema de la sobredispersión.
- Regresión binomial negativa.
- Aplicaciones en epidemiología y ciencias de la salud.

Lección 3. Métodos de regularización y validación (5–6 horas)

- Compromiso sesgo-varianza.
- Regresión Ridge.
- Regresión LASSO.
- Elastic Net.
- Validación cruzada.
- Métodos bootstrap para la estimación de la incertidumbre.

Lección 4. Reducción dimensional (5–6 horas)

- Análisis de componentes principales (PCA).
- Interpretación espectral.
- Análisis factorial.
- Técnicas de visualización de datos multivariantes.

Lección 5. Métodos de discriminación y clasificación (5–6 horas)

- Funciones discriminantes lineales y cuadráticas.
- Árboles de clasificación.
- Métodos de bagging y boosting.
- Redes neuronales.
- Aplicaciones al diagnóstico clínico y análisis de curvas ROC.

SOFTWARE RECOMENDADO

- Entorno estadístico R.
- RStudio como interfaz de desarrollo recomendada.

Motivos del cambio en EVALUACIÓN::

Criterios y sistemas de evaluación

Es la primera vez que se elabora la guía docente de la asignatura

Criterios de calificación

Es la primera vez que se elabora la guía docente de la asignatura

EVALUACIÓN:

Criterios y sistemas de evaluación

La asignatura se evaluará a través de un examen de carácter teórico-práctico que constará de las siguientes partes:

- (PT) Parte teórica: desarrollo de una lección incluida en el programa.
- (RP) Resolución de problemas: planteamiento y resolución de varios ejercicios prácticos.
- (AD) Análisis de datos: a cada alumno se le proporcionará una base de datos en formato Excel, sobre la cual deberá realizar un análisis específico de datos.

El examen se realizará preferentemente en un aula de informática.

Criterios de calificación

El criterio de calificación es uniforme en todas las convocatorias y se fundamenta en la Calificación Global. Esta calificación se obtiene como la media ponderada de las puntuaciones obtenidas en las tres partes del examen, calculada como:

$$\text{CALIFICACIÓN GLOBAL} = 0.3 \cdot \text{PT} + 0.4 \cdot \text{RP} + 0.3 \cdot \text{AD}$$

La puntuación de cada una de las partes varía entre 0 y 10 y valorará el grado en que el estudiante haya alcanzado los resultados de aprendizaje esperados, consistentes en ser capaz de:

- Formular y estimar modelos lineales y modelos lineales generalizados.
- Aplicar técnicas de regularización y selección de variables.
- Emplear métodos de reducción dimensional para el análisis de datos complejos.
- Construir y evaluar clasificadores supervisados.
- Interpretar resultados estadísticos en contextos aplicados.
- Implementar técnicas multivariantes mediante software estadístico especializado.

PLANIFICACIÓN SEMANAL

Semanas 1-3: Lección 1.
Semanas 4-7: Lección 2
Semanas 8-10: Lección 3
Semanas 11-12: Lección 4
Semanas 13-15: Lección 5

PROFESORADO

Dr./Dra. Ángelo Santana Del Pino

Departamento: 275 - MATEMÁTICAS

Ámbito: 265 - Estadística E Investigación Operativa

Área: 265 - Estadística E Investigación Operativa

Despacho: MATEMÁTICAS

Teléfono: 928458812 **Correo Electrónico:** angelo.santana@ulpgc.es

CV: [Información curricular del profesor](#)

BIBLIOGRAFÍA

[1 Básico] Applied multivariate statistical analysis /

Richard A. Johnson, Dean W. Wichern.

Prentice Hall,, Englewood Cliffs (New Jersey) : (1988) - (2nd ed.)

0130411388

[2 Básico] The theory of linear models and multivariate analysis

Steven F. Arnold

Wiley - (1981)

0-471-05065-2

[3 Básico] The Elements of Statistical Learning: data Mining, inference, and prediction /

Trevor Hastie, Robert Tibshirani, Jerome Friedman.

Springer,, New York ... [etc.] : (2009) - (2nd ed., 11th printing.)

978-0-387-84857-0

[4 Recomendado] An Introduction to Statistical Learning: with Applications in R /

Gareth James ... [et al.].

Springer., New York ... [etc.] : (2013)

978-1-4614-7137-0

[5 Recomendado] Using R with multivariate statistics /

Randall E. Schumacker.

Sage,, Los Angeles ... [etc.] : (2016)

978-1-4833-7796-4

CENTRO: 180 - Escuela de Ingeniería Informática

TITULACIÓN: 4046 - Grado en Ingeniería Física y Matemática

ASIGNATURA: 49209 - COMPUTACIÓN CUÁNTICA

CÓDIGO UNESCO: **TIPO:** Optativa **CURSO:** 4 **SEMESTRE:** 2º semestre

CRÉDITOS ECTS: 3 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 3 **INGLÉS:**

Enlace a la MEMORIA DE VERIFICACIÓN

<https://www2.ulpgc.es/plan-estudio/4046/40/verificacion/4>

REQUISITOS PREVIOS RESPECTO A ASIGNATURAS DE LA TITULACIÓN

Programación I, Programación II
Fundamentos de Mecánica Cuántica

Motivos del cambio en CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO:

añadir contenido

CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

CONTENIDOS TEÓRICOS:

Modulo I: Información cuántica

Tema 1. Información cuántica

Modulo II: Algoritmos cuánticos

Tema 2. Algoritmos en la era de tolerancia de error

Tema 3. Algoritmos en la era de NISQ (Noisy Intermediate-Scale Quantum)

Modulo III: Criptografía cuántica

Tema 4. La criptografía cuántica

Modulo IV: Computación cuántica para el aprendizaje automático

Tema 5: Codificación de las características

Tema 6: Métodos de Aprendizaje automático

Modulo V: Arquitecturas y tecnologías de los computadores cuánticos

Tema 7: Arquitecturas de los computadores cuánticos

Tema 8: Tecnologías de los computadores cuánticos

CONTENIDOS PRÁCTICOS:

Realizaremos cinco prácticas. Cada una de las prácticas estará dedicada a los siguientes temas:

P1: Entorno de desarrollo integrado. Fundamentos de programación cuántica

P2: Programación de algoritmos que utilizan la amplificación de amplitud

P3: Programación de algoritmos que utilizan la transformada de Fourier cuántica

P4: Algoritmos de optimización

P5: Programación de inteligencia artificial cuántica

Esta asignatura se adhiere a las directrices sobre sostenibilidad curricular emitidas por la CRUE y la propia ULPGC a través la Agenda 2030, y sus 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Las competencias y contenidos de la asignatura Arquitectura de Computadores integrarán contenidos y referencias a los ODS: 9,3,7 y 13; y la metodología y la evaluación se guiarán por buenas prácticas de sostenibilidad en todo lo posible.

Motivos del cambio en EVALUACIÓN::

Criterios y sistemas de evaluación

Definir estos criterios

Criterios de calificación

Definir los criterios de calificación

EVALUACIÓN:

Criterios y sistemas de evaluación

Criterios de evaluación

Las fuentes de evaluación que se usarán, con los criterios a aplicar en cada caso, son:

FE1. Exámenes: se valorará positivamente que la respuesta proporcionada a las cuestiones planteadas sea correcta, completa, concisa y creativa.

Competencias: CG1, CG3, CG5, CG6. CB1, CB5, CT1, CE4, CE5, CE14, CE15

FE2. Trabajo práctico: se valorará que el estudiantado sea capaz de desarrollar trabajo práctico autónomo del contenido de la asignatura, propuesto por el profesorado.

Competencias: CG1, CG3, CG5, CG6. CB1, CB5, CT1, CE4, CE5, CE14, CE15

Sistemas de evaluación (y criterios de calificación)

El sistema de evaluación será el mismo para todas las convocatorias:

Evaluación de la teoría: Para evaluar la teoría se recogerá una evidencia con un examen.

Evaluación de las prácticas: Para evaluar las prácticas utilizaremos como evidencias exámenes de prácticas. El número variará dependiendo de la convocatoria.

Evaluación del trabajo práctico: Para evaluar el trabajo práctico realizado por el estudiantado se usarán como evidencias las actividades propuestas por el profesorado durante el desarrollo de la

asignatura

En lo que se refiere a guardar notas de prácticas aprobadas en cursos anteriores, se hará lo que disponga la normativa vigente a ese respecto.

En las distintas pruebas de evaluación solo se podrá hacer uso del material que el profesorado indique, y no se podrá utilizar las herramientas basadas en IA. El uso de la misma dará lugar a un suspenso en la prueba y en la asignatura.

En lo que al uso de la IA se refiere para el resto de actividades de la asignatura, se permite su uso para el estudio y comprensión de la asignatura. Cuando el estudiantado utilice la IA en cualquier actividad entregable, debe indicar que la ha utilizado, de qué forma la ha utilizado, qué preguntas realizó, cuales fueron las respuestas de la IA y cómo ha mejorado el entregable de la actividad por el hecho de haber utilizado la IA. No indicar que se ha utilizado la IA, habiéndola utilizado, dará lugar a un suspenso en la actividad y en la asignatura.

Criterios de calificación

Convocatoria ORDINARIA:

Calificación de la teoría: La calificación de la teoría será la nota de este examen de teoría. Esta nota contribuirá con un 40% a la nota final de la asignatura.

Calificación de las prácticas: La calificación de las prácticas se obtendrá de la media ponderada de los exámenes de prácticas. Esta nota contribuirá con un 35% a la nota final de la asignatura.

Calificación de los trabajos prácticos: La calificación total de los trabajos prácticos se calculará con la media ponderada de las distintas actividades planteadas. La nota de los trabajos prácticos contribuirá con un 25% a la nota final de la asignatura.

La nota final se calcula como:
$$\text{Nota_Final} = 0.4 * \text{Nota_Teoría} + 0.35 * \text{Nota_Practicas} + 0.25 * \text{Nota_trabajo}$$

Es necesario que ($\text{Nota_Teoría} \geq 5$ y $\text{Nota_Practicas} \geq 5$) para aplicar la fórmula anterior de la Nota_final.

Cuando no se cumpla alguna de las condiciones anteriormente expuestas, la nota que se reflejará en el acta se calculará como el mínimo entre la Nota_Final y 4.

El estudiante recibirá una calificación "No Presentado" cuando no se presente a la convocatoria ordinaria, que se celebra en la fecha fijada por el centro.

Convocatoria EXTRAORDINARIA:

Calificación de la teoría: La calificación de la teoría será la nota de este examen de teoría. Esta nota contribuirá con un 40% a la nota final de la asignatura.

Calificación de las prácticas: La calificación de las prácticas se obtendrá de la media ponderada de los exámenes de prácticas. Esta nota contribuirá con un 35% a la nota final de la asignatura.

Calificación de los trabajos prácticos: La calificación total de los trabajos prácticos se calculará con la media ponderada de las distintas actividades planteadas. La nota de los trabajos prácticos contribuirá con un 25% a la nota final de la asignatura.

La nota final se calcula como:
 $Nota_Final=0.4*Nota_Teoría+0.35*Nota_Practicas+0.25*Nota_trabajo$

Es necesario que ($Nota_Teoría \geq 5$ y $Nota_Practicas \geq 5$) para aplicar la fórmula anterior de la $Nota_final$.

Cuando no se cumpla alguna de las condiciones anteriormente expuestas, la nota que se reflejará en el acta se calculará como el mínimo entre la $Nota_Final$ y 4.

Convocatoria ESPECIAL:

Dado que la convocatoria especial se refiere al PDA del curso anterior, y es posible que cambie el profesor de la asignatura de un curso a otro y no se disponga de evidencias de trabajos prácticos del estudiante, la evaluación y la calificación se realizará de la siguiente manera:

La nota final se calcula como: $Nota_Final=0.6*Nota_Teoría+0.4*Nota_Practicas$

Es necesario que ($Nota_Teoría \geq 5$ y $Nota_Practicas \geq 5$) para aplicar la fórmula anterior de la $Nota_final$.

Cuando no se cumpla alguna de las condiciones anteriormente expuestas, la nota que se reflejará en el acta se calculará como el mínimo entre la $Nota_Final$ y 4.

El estudiante recibirá una calificación "No Presentado" cuando no se presente a la convocatoria especial, que se celebra en la fecha fijada por el centro.

PLANIFICACIÓN SEMANAL

Presencial: 1h/semana teoría (1T) y 1h/semana prácticas laboratorio (1P)

No presencial: 3h/semana en actividades variadas: lecturas obligatorias y sesiones de estudio (con asimilación de conceptos y realización de ejercicios).

T: Sesiones teóricas (Presencial) P: Sesiones prácticas (Presencial)

LO: Lecturas Obligatorias (No Presencial) SE: Sesiones de Estudio (No Presencial)

Todas las semanas se planifican del mismo modo según la siguiente distribución: SEMANA TIPO: 1T + 1P + 1LO + 2SE

PROFESORADO

Dr./Dra. José Carlos Ruiz Luque

(COORDINADOR)

Departamento: 260 - *INFORMÁTICA Y SISTEMAS*

Ámbito: 035 - *Arquitectura Y Tecnología de Computadores*

Área: 035 - *Arquitectura Y Tecnología de Computadores*

Despacho: *INFORMÁTICA Y SISTEMAS*

Teléfono: **Correo Electrónico:** *carlos.luque@ulpgc.es*

CV: [Información curricular del profesor](#)

Dr./Dra. Carmelo Cuenca Hernández

Departamento: 260 - *INFORMÁTICA Y SISTEMAS*

Ámbito: 035 - *Arquitectura Y Tecnología de Computadores*

Área: 035 - *Arquitectura Y Tecnología de Computadores*

Despacho: *INFORMÁTICA Y SISTEMAS*

Teléfono: 928458737 **Correo Electrónico:** *carmelo.cuenca@ulpgc.es*

CV: [Información curricular del profesor](#)

BIBLIOGRAFÍA

[1 Básico] Quantum Computing for Programmers

Hundt, R

Cambridge: Cambridge University Press. - (2)

[2 Básico] Building Quantum Computers: A Practical Introduction

Majidy, S., Wilson, C. and Laflamme, R.

Cambridge: Cambridge University Press

[3 Básico] Quantum Computation and Quantum Information: 10th Anniversary Edition

NIELSEN M. and CHUANG I.

Cambridge University Press

[4 Básico] A Student_s Guide to Quantum Computing

Olivares, S.

Springer Nature - (2025)

CENTRO: 180 - Escuela de Ingeniería Informática

TITULACIÓN: 4046 - Grado en Ingeniería Física y Matemática

ASIGNATURA: 49210 - ESTADÍSTICA BAYESIANA

CÓDIGO UNESCO: **TIPO:** Optativa **CURSO:** 4 **SEMESTRE:** 2º semestre

CRÉDITOS ECTS: 3 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 3 **INGLÉS:**

Enlace a la MEMORIA DE VERIFICACIÓN

Memoria de verificación:

<https://www2.ulpgc.es/plan-estudio/4045/40/verificacion/4>

Plan de acción tutorial del centro:

<https://eii.ulpgc.es/es/estudiantes/acciontutorial>

REQUISITOS PREVIOS RESPECTO A ASIGNATURAS DE LA TITULACIÓN

Se recomienda tener superadas todas las asignaturas relacionadas con la Probabilidad y Estadística así como aquellas relacionadas con el Análisis Matemático.

Motivos del cambio en CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO:

asignatura nueva

CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

Bloque 1. Elementos de la estadística bayesiana

Bibliografía: [1,2]

Bloque 2. Inferencia bayesiana exacta.

Bibliografía: [1,2]

Bloque 3. Inferencia bayesiana aproximada: métodos numéricos, métodos de muestreo, métodos MCMC (muestreo Gibbs, muestreo Metropolis-Hastings).

Bibliografía: [1 al 4]

Bloque 4. Modelos lineales: regresión lineal bayesiana simple y múltiple

Bibliografía: [2 al 5]

Bloque 5. Modelos lineales generalizados: modelos jerárquicos

Bibliografía: [4,5]

El bloque 5 contiene 4h sesiones prácticas de laboratorio.

En esta asignatura, no se utilizarán herramientas de Inteligencia Artificial Generativa (IAGen) para la elaboración de la guía docente, material docente o la evaluación del estudiantado. Además, La Agenda 2030 plantea, que para hacer efectivo el desarrollo sostenible, se debe actuar contra la pobreza en todas sus formas y dimensiones, la desigualdad, trabajar en favor de la preservación del planeta, la promoción de una economía sostenible y el fomento de la inclusión social. Por tanto, el

compromiso con la sostenibilidad debe abordar de manera sistémica las dimensiones económica, social y ambiental. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) inciden claramente en presentar la educación como un instrumento para avanzar en la sostenibilidad. Esta asignatura se adhiere a las directrices sobre sostenibilidad curricular emitidas por la CRUE y la propia UPLGC a través la Agenda 2030, y sus 17 ODS. Las competencias y contenidos de Métodos Estadísticos I integrarán contenidos y referencias a los ODS: 4, 9, 13; y la metodología y la evaluación se guiarán por buenas prácticas de sostenibilidad en todo lo posible. En particular, el programa junto con las actividades a realizar en la asignatura, se abordarán teniendo en cuenta los ODS principalmente relacionados con Estadística Bayesiana.

Motivos del cambio en EVALUACIÓN::

Criterios y sistemas de evaluación

nueva asignatura

Criterios de calificación

nueva asignatura

EVALUACIÓN:

Criterios y sistemas de evaluación

Criterios y sistemas de evaluación

1. La puntuación máxima a la que opta el alumno (100 puntos) se obtendrá a partir de diferentes pruebas que pueden contener: cuestiones cortas y/o tipo test, ejercicios teóricos, ejercicios con ordenador y/o trabajos prácticos (a resolver con R) con datos reales o simulados.
2. La Evaluación Continua (EC) es obligatoria. Las fechas de realización de las distintas pruebas de la EC se conocerán desde el comienzo del cuatrimestre y estarán fijadas en el calendario del aula virtual.
3. Estas pruebas podrán realizarse en las horas del horario de clase según las indicaciones del profesor. De esta forma se pretende evaluar el trabajo continuado del estudiante a lo largo del semestre. Aquellos alumnos que por razones justificadas no pudieran realizar alguna(s) prueba(s) de EC podrán realizarla el día de realización del examen final (EF) según las indicaciones que reciba de su profesor(a).
4. En el aula virtual aparecerán las instrucciones e indicaciones específicas de las pruebas de EC en fechas previas a las mismas.
5. Las calificaciones obtenidas en las pruebas de EC se publicarán también en el aula virtual.
6. El examen final consistirá en la realización de cuestiones y ejercicios, similares a los desarrollados en la evaluación continua, el día y hora fijados para ello en el calendario de exámenes de la Escuela de Ingeniería Informática.
7. Las fechas de información pública de los resultados de los exámenes serán anunciadas el día de realización del examen.
8. Las calificaciones y las fechas de revisión de exámenes se harán públicas en el aula virtual de la asignatura.
9. Posteriormente a la realización de cualquier examen se depositará en el aula virtual un ejemplar del examen resuelto (con la puntuación de cada pregunta) para que el alumno pueda comparar con sus resultados.

Los estudiantes que participan en programas de movilidad y que se encuentren en la situación

contemplada en el art. 51 del Reglamento de Movilidad de estudios con reconocimiento académico de la ULPGC, esto es, con alguna de las asignaturas de su acuerdo académico que no hubieran sido superadas en destino o estuvieran calificadas como no presentadas, podrán presentarse en las convocatorias extraordinaria o especial optando al 100% de la calificación (art. 26 Reglamento de Evaluación de los resultados de aprendizaje y de las competencias adquiridas por el alumnado de la ULPGC).

Siguiendo lo indicado en los artículos 16 y 16 Bis del Reglamento de Evaluación de los resultados de aprendizaje, aquellos alumnos en 5ª y 6ª convocatoria que hayan solicitado, por escrito, ser excluidos de la evaluación continua serán evaluados por un tribunal (art. 12 del Reglamento de Evaluación de los resultados de aprendizaje), debiendo suponer dicho examen el 100% de la calificación de la asignatura. En este sentido, los estudiantes deberán solicitar dicha exclusión en los periodos habilitados por la Administración del Centro.

Para el caso de los estudiantes en 6ª convocatoria, aunque no hayan solicitado expresamente la exclusión de la evaluación continua pero no hayan superado la totalidad de la asignatura por este procedimiento, el estudiante deberá presentarse a un examen final de la asignatura completa en esa misma convocatoria que deberá ser evaluado por un tribunal.

El uso de herramientas de Inteligencia Artificial Generativa (IAGen) por parte del estudiantado está permitido en la realización de las actividades y trabajos que señale el equipo docente. Se hará un uso responsable y ético de las mismas, indicando claramente en cada trabajo o actividad qué modelo/s y herramienta/s de IAGen se ha/n empleado. Dichos trabajos y actividades deberán ser desarrollados de manera que sea evidente cuál ha sido la aportación personal y cuál la de la IAGen.

Descripción de la evaluación:

En la convocatoria ordinaria se llevará a cabo una evaluación continua. Para este fin, de cada bloque o bloques, se realizará una prueba (examen) de evaluación continua a lo largo del semestre.

En el examen final y la convocatoria extraordinaria se realizará un examen por partes, una para cada bloque, donde a cada estudiante se le guardará la nota de las EC superadas.

En la convocatoria especial se realizará un único examen de toda la asignatura. No se guardarán las notas de las ECs.

Criterios de calificación

El alumno deberá alcanzar un mínimo de 50 puntos sobre 100 para superar la asignatura. La distribución de la puntuación total es:

EC1: cuestiones teórico/prácticas, ejercicios y/o problemas teórico/prácticos, 35 puntos; pequeños trabajos (con software tipo R o similar), 5 puntos y prácticas (con R), 7 puntos. Total: 47 puntos.

(se considerará superada con una puntuación mayor o igual a 23 puntos)

EC2: cuestiones teórico/prácticas, ejercicios y/o problemas teórico/prácticos, 40 puntos; pequeños trabajos (con R), 5 puntos y prácticas (con R), 8 puntos. Total: 53 puntos.

(se considerará superada con una puntuación mayor o igual a 25 puntos)

La asignatura podrá superarse sin necesidad de examen final, siempre que la suma final de ambas ECs sea superior o igual a 50 puntos y en cada prueba se obtenga una puntuación superior a 20 puntos.

Calificación final (convocatorias ordinaria y extraordinaria):

$(EC1+EC2)/10$

En la convocatoria especial, la nota corresponderá a la puntuación obtenida en el examen correspondiente.

El alumno que no se presente al examen final tendrá la calificación de “No presentado”.

PLANIFICACIÓN SEMANAL

Las actividades presenciales consistirán en la asistencia a sesiones académicas teóricas (AF1) y prácticas (AF2). Las horas no presenciales serán distribuidas, a criterio del estudiante, entre la asimilación de los contenidos teóricos (AF4) y el trabajo necesario para completar las actividades prácticas (AF3).

- Semana 1. Bloque 1: 1 AF1, 1 AF2, 0,5 AF3, 2,5 AF4.
- Semana 2. Bloque 1: 1,5 AF1, 0,5 AF2, 0,5 AF3, 2,5 AF4.
- Semana 3. Bloque 1: 1,5 AF1, 0,5 AF2, 0,5 AF3, 2,5 AF4.
- Semana 4. Bloque 2: 1,5 AF1, 0,5 AF2, 0,5 AF3, 2,5 AF4.
- Semana 5. Bloque 2: 1,5 AF1, 0,5 AF2, 0,5 AF3, 2,5 AF4.
- Semana 6. Bloque 2: 1,5 AF1, 0,5 AF2, 0,5 AF3, 2,5 AF4.
- Semana 7. Bloque 3: 1,5 AF1, 0,5 AF2, 0,5 AF3, 2,5 AF4.
- Semana 8. Bloque 3 : 1,5 AF1, 0,5 AF2, 0,5 AF3, 2,5 AF4.
- Semana 9. Bloque 3: 1,5 AF1, 0,5 AF2, 0,5 AF3, 2,5 AF4.
- Semana 10. Bloque 4: 1,5 AF1, 0,5 AF2, 0,5 AF3, 2,5 AF4.
- Semana 11. Bloque 4: 1,5 AF1, 0,5 AF2, 0,5 AF3, 2,5 AF4.
- Semana 12. Bloque 4: 1,5 AF1, 0,5 AF2, 0,5 AF3, 2,5 AF4.
- Semana 13. Bloque 5: 1,5 AF1, 0,5 AF2, 0,5 AF3, 2,5 AF4.
- Semana 14. Bloque 5: 1,5 AF1, 0,5 AF2, 0,5 AF3, 2,5 AF4.
- Semana 15. Bloque 5: 1,5 AF1, 0,5 AF2, 0,5 AF3, 2,5 AF4.

PROFESORADO

Dr./Dra. Francisco José Vázquez Polo

Departamento: 228 - MÉTODOS CUANTITATIVOS EN ECONOMÍA Y GESTIÓN

Ámbito: 623 - Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa

Área: 623 - Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa

Despacho: MÉTODOS CUANTITATIVOS EN ECONOMÍA Y GESTIÓN

Teléfono: 928451806 **Correo Electrónico:** francisco.vazquezpolo@ulpgc.es

CV: [Información curricular del profesor](#)

BIBLIOGRAFÍA

[1 Básico] **The Bayesian choice :from decision-theoretic foundations to computational implementation /**

Christian P. Robert.

Springer., New York : (2007) - (2nd ed.)

978-0-387-71598-8

[2 Básico] **Bayesian statistical modelling /**

Peter Congdon.

John Wiley & Sons., Chichester : (2003) - (1ª ed., reprinted.)

0-471-49600-6

[3 Básico] **Bayesian statistics: an introduction /**

Peter M. Lee.

Arnold Publishers., London : - (2nd ed. reprinted.)

0340677856

[4 Recomendado] **Bayesian reasoning in data analysis: a critical introduction /**

Giulio D'Agostini.

World Scientific Publishing., Singapore ; River Edge [NJ] ; London : (2003)

9812383565

[5 Recomendado] Statistical decision theory and Bayesian analysis /

James O. Berger.

Springer-Verlag,, New York : (1985)

0387960988

**49211 - MODELADO DE SISTEMAS
FÍSICOS DE ALTA DENSIDAD DE
ENERGÍA**

CENTRO: 180 - Escuela de Ingeniería Informática

TITULACIÓN: 4046 - Grado en Ingeniería Física y Matemática

ASIGNATURA: 49211 - MODELADO DE SISTEMAS FÍSICOS DE ALTA DENSIDAD DE ENERGÍA

CÓDIGO UNESCO: **TIPO:** Optativa **CURSO:** 4 **SEMESTRE:** 2º semestre

CRÉDITOS ECTS: 3 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 3 **INGLÉS:** 0

Enlace a la MEMORIA DE VERIFICACIÓN

<https://www2.ulpgc.es/plan-estudio/4046/40/verificacion/4>

REQUISITOS PREVIOS RESPECTO A ASIGNATURAS DE LA TITULACIÓN

Para el seguimiento adecuado de esta asignatura es recomendable haber superado o estar cursando las asignaturas del grado que se enumeran a continuación: Mecánica Analítica y Relatividad, Termodinámica, Electromagnetismo, Mecánica de Fluidos y Fenómenos de Transporte y Fundamentos de Mecánica Cuántica, así como de las herramientas matemáticas correspondientes a las asignaturas de Álgebra Lineal, Análisis Matemático y Métodos Matemáticos y sus Aplicaciones.

Motivos del cambio en CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO:

Nueva

CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

Contenidos teóricos:

Tema 1. Introducción a la simulación computacional de sistemas físicos complejos de alta densidad de energía.

1.1. El problema de la complejidad: sistemas físicos de muchos grados de libertad, ruptura de la solución analítica y necesidad de métodos numéricos y estadísticos.

1.2. Niveles de descripción física. Descripciones microscópica (partículas y trayectorias), mesoscópica o cinética (partículas y funciones de distribución en el espacio de las fases), macroscópica (campos continuos) e híbrida (partícula-distribución o partícula-campo).

1.3. Ejemplos de modelado de sistemas físicos en diferentes niveles de descripción física.

Tema 2. Métodos de simulación computacional de sistemas físicos en la descripción microscópica.

2.1 Método de Dinámica Molecular (DM).

2.1. 1. Dinámica Molecular Clásica para la simulación de las trayectorias de un sistemas de muchas partículas. Algoritmo de Verlet, de Leapfrog y de Boris. Aplicación la determinación de las trayectorias de los constituyentes de gases y plasmas.

2.1.2. Dinámica Molecular Cuántica y Dinámica Molecular Híbrida (Clásica/Cuántica).

2.2. Método Monte Carlo (MC).

2.2.1. Método Monte Carlo Simple. Algoritmo aleatorio simple. Aplicación a la integración numérica.

2.2.2. Método Monte Carlo de Metrópolis o de Equilibrio para la determinación de promedios estadísticos de funciones dinámicas en el espacio de las fases de sistemas en equilibrio termodinámico. Algoritmo de Metrópolis-Hastings. Aplicación a la determinación de propiedades termodinámicas de un sistema en equilibrio termodinámico.

Tema 3. Métodos de simulación computacional de sistemas físicos en la descripción mesoscópica, macroscópica e híbrida.

3.1. Descripción mesoscópica o cinética.

3.1.1 Método de Discretización de la ecuación de Boltzmann. Algoritmos de diferencias finitas.

3.1.2. Método de Monte Carlo de Transporte. Algoritmo de particle tracking Monte Carlo.

3.1.3. Método estocástico de la ecuación de Langeving: ecuación de Fokker-Planck.

3.1.4. Aplicaciones.

3.2. Descripción macroscópica o hidrodinámica.

3.2.1. Descripción Lagrangiana y Euleriana.

3.2.2. Métodos de discretización de las ecuaciones en diferencias finitas, en volúmenes finitos y en elementos finitos.

3.2.3. Aplicaciones.

3.3. Descripción híbrida partícula-campo. Método de Particle in Cell (PIC). Aplicaciones.

Proyectos de Física Computacional:

PC1.- Modelado y simulación de partículas cargadas en configuraciones de confinamiento magnético (espejos magnéticos) en el contexto de la fusión nuclear por confinamiento magnético. (descripción microscópica)

PC2.- Modelado y simulación de la evolución de la función de distribución de un sistema sometido a colisiones binarias (mediante procesos estocásticos). Relajación de una distribución de velocidades hacia una distribución de equilibrio Maxwelliana. (descripción mesoscópica)

PC3.- Modelado y simulación de la dinámica de un haz de iones en un plasma (fricción y difusión). Cálculo del tiempo de frenado (stopping power) y del alcance o penetración de un haz de iones en un blanco denso y caliente. (descripción microscópica y/o mesoscópica).

PC4.- Modelado y simulación de la dinámica oscilatoria de los electrones (frecuencia de Langmuir) y del campo eléctrico en un plasma. (descripción híbrida)

PC5.- Modelado y simulación hidrodinámica de una onda de choque adiabático (tubo de choque de Sod) en el contexto de plasmas de experimentos de astrofísica de laboratorio. (descripción macroscópica).

PC6.- Modelado y simulación de la compresión de una cápsula de combustible en el contexto de la fusión nuclear por confinamiento inercial. (descripción macroscópica).

PC7.- Modelado y simulación hidrodinámica de la inestabilidad de Rayleigh-Taylor o Richtmyer-Meshkov en plasmas de alta densidad de energía.

Motivos del cambio en EVALUACIÓN::

Criterios y sistemas de evaluación

Nuevo

Criterios de calificación

Nuevo

EVALUACIÓN:

Criterios y sistemas de evaluación

Leyenda de actividades formativas.

AF1: Sesiones académicas de fundamentación

AF2: Sesiones académicas de interacción.

AF3: Sesiones académicas de prácticas de laboratorio/informáticas.

AF4: Sesiones académicas de prácticas de aula.

AF5: Trabajos.

AF6: Estudio.

Criterios de evaluación

Las fuentes de evaluación que se usarán son las que se detallan a continuación:

FE1. Realización de un examen o prueba escrita que incluirá tanto cuestiones teóricas como problemas prácticos. En la corrección de estas por parte del profesor, se considerará: (a) la capacidad del alumno para explicar el procedimiento seguido para la resolución de las cuestiones y los problemas planteados, así como las hipótesis necesarias para ello. (b) La capacidad de expresar correctamente el resultado final obtenido en los problemas y el uso de las unidades correctas. (c)

La capacidad de exponer con orden y la claridad la resolución de las cuestiones y problemas. El número de pruebas a realizar será dos (un examen parcial y el examen final de convocatoria).

Actividades formativas que contribuye a evaluar: AF1, AF2, AF3, AF4, y AF5.

(Competencias que evalúa: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG3, CG5, CG6, CT1, CT2, CT3, CE1, CE2, CE4, CE5, CE14, CE15)

FE2. Realización de un Trabajo. Consistirá en la realización de un trabajo propuesto por el profesor que trate profundizar en el conocimiento de algún tópico relacionado con los contenidos del curso. El alumno debe entregar una memoria que contenga los puntos propuestos por el profesor. En la corrección de la memoria, por parte del profesor se considerará:

(a) la capacidad del estudiante para formular y desarrollar el tópico propuesto en un formalismo físico y matemático acorde a los formulados en la asignatura, y a los conocimientos previos que debe haber adquirido. (b) Desarrollar todos los puntos del trabajo propuestos por el profesor. c) La capacidad de exponer con orden, rigor y claridad los nuevos conocimientos. d) Una memoria construida en un formato ordenado, con índice y apartados bien etiquetados, y realizada con un editor de texto que permita implementar adecuadamente las figuras, gráficas, tablas y ecuaciones matemáticas. e) El seguimiento que hará el profesor sobre el alumno durante el desarrollo del trabajo, centrándose en la observación de la capacidad de autonomía del alumno así como en la originalidad que añade al trabajo inicialmente propuestos por el profesor.

Actividades formativas que contribuye a evaluar: AF1, AF2, AF3, AF4, y AF5.

(Competencias que evalúa: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG3, CG5, CG6, CT1, CT2, CT3, CE1, CE2, CE3, CE5, CE15)

FE3. Realización de Memorias de Proyectos Computacionales. Se realizarán los proyectos computacionales cuyos títulos se encuentran en el temario. Cada alumno deberá entregar una memoria individual con los proyectos. Estas memorias deben tener formulados de forma concisa y en lenguaje físico y matemático riguroso los problemas planteados a resolver en los

guiones planteados por el profesor. También deben contener los códigos de programación desarrollados por el alumno, así como las respuestas a las preguntas planteadas por el profesor en los guiones.

Actividades formativas que contribuye a evaluar: AF1, AF2, AF3, AF4, y AF5.

(Competencias que evalúa: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG3, CG5, CG6, CT1, CT2, CT3, CE1, CE2, CE3, CE5, CE15)

En la Convocatoria Ordinaria se emplearán los siguientes sistemas de evaluación:

- (a) Un examen escrito final.
- (b) Memoria del trabajo. Se entregará al profesor al final del curso.
- (c) Memoria de Proyectos Computacionales. Se entregará al profesor al final del curso.

En las Convocatorias Extraordinaria y Especial se emplearán los siguientes sistemas de evaluación:

- (a) Un examen escrito final.
- (b) Memoria del trabajo. Se entregará al profesor al final del curso o en el momento del examen de la convocatoria.
- (c) Memoria de Proyectos Computacionales. Se entregará al profesor al final del curso o en el momento del examen de la convocatoria.

Criterios de calificación

CEX: calificación del examen de contenidos de todos los temas (FE1).

CTR: calificación del trabajo (FE2).

CIFC: calificación del los proyectos computacionales (FE3).

En todas las Convocatorias la calificación final se obtiene como:

Calificación final = $0.50 * CEX + 0.25 * CTR + 0.25 * CIFC$

En todas las convocatorias, para aprobar la asignatura deben cumplirse los siguientes requisitos:

- (1) Tanto CEX, CTR y CIFC deben ser mayores o igual que 4.5 puntos (sobre 10).
- (2) La calificación final debe ser mayor a 5 puntos (sobre 10).

Si no se cumplen ambos requisitos la calificación final de la asignatura será como máximo 4 puntos (sobre 10).

En cualquiera de las convocatorias, si el estudiante ha hecho uso de la IA en cualquiera de sus actividades, deberá indicarlo expresamente en ellas

PLANIFICACIÓN SEMANAL

Semana 1.

Contenidos a tratar: Presentación del Proyecto Docente, Tema 1 y Tema 2

Horas presenciales: 2 horas AF1

Horas no presenciales: 2 horas AF6

Semana 2.

Contenidos a tratar: Tema 2

Horas presenciales: 2 horas AF1

Horas no presenciales: 2 horas AF6

Semana 3.

Contenidos a tratar: Tema 3

Horas presenciales: 2 horas AF1

Horas no presenciales: 2 horas AF6

Semana 4.

Contenidos a tratar: Tema 3

Horas presenciales: 2 horas AF1

Horas no presenciales: 2 horas AF6

Semana 5.

Contenidos a tratar: Proyectos Computacionales

Horas presenciales: 2 horas AF1

Horas no presenciales: 2 horas AF6

Semana 6.

Contenidos a tratar: PC1

Horas presenciales: 2 horas AF2

Horas no presenciales: 2 horas AF6

Semana 7.

Contenidos a tratar: PC2

Horas presenciales: 2 horas AF2

Horas no presenciales: 2 hora AF5 y 2 AF6

Semana 8.

Contenidos a tratar: PC2

Horas presenciales: 2 horas AF3

Horas no presenciales: 2 hora AF5 y 1 AF6

Semana 9.

Contenidos a tratar: PC3

Horas presenciales: 2 horas AF2

Horas no presenciales: 2 hora AF5 y 1 AF6

Semana 10.

Contenidos a tratar: PC3

Horas presenciales: 2 horas AF3

Horas no presenciales: 2 hora AF5 y 2 AF6

Semana 11.

Contenidos a tratar: PC4

Horas presenciales: 2 horas AF2

Horas no presenciales: 2 hora AF5 y 2 AF6

Semana 12.

Contenidos a tratar: PC4

Horas presenciales: 2 horas AF3

Horas no presenciales: 2 hora AF5 y 2 AF6

Semana 13.

Contenidos a tratar: PC5

Horas presenciales: 2 hora AF2

Horas no presenciales: 2 AF5 y 1 AF6

Semana 14.

Contenidos a tratar: PC6

Horas presenciales: 2 horas AF3

Horas no presenciales: 3 AF5 y 1 AF6

Semana 15.

Contenidos a tratar: PC7

Horas presenciales: 2 horas AF3

PROFESORADO

Dr./Dra. Juan Miguel Gil De la Fe (COORDINADOR)

Departamento: 257 - FÍSICA

Ámbito: 385 - Física Aplicada

Área: 385 - Física Aplicada

Despacho: FÍSICA

Teléfono: 928454509 **Correo Electrónico:** juanmiguel.gil@ulpgc.es

CV: [Información curricular del profesor](#)

Dr./Dra. Rafael Rodríguez Pérez

Departamento: 257 - FÍSICA

Ámbito: 385 - Física Aplicada

Área: 385 - Física Aplicada

Despacho: FÍSICA

Teléfono: 928451287 **Correo Electrónico:** rafael.rodriiguezperez@ulpgc.es

CV: [Información curricular del profesor](#)

BIBLIOGRAFÍA

[1 Básico] The art of molecular dynamics simulation /

D.C. Rapaport.

Cambridge University Press,, Cambridge, UK ; (2004) - (2nd ed.)

0-521-82568-7

[2 Básico] Numerical radiative transfer /

edited by Wolfgang Kalkofen.

Cambridge University Press,, Cambridge ; (1987)

0-521-34100-0

[3 Básico] Monte Carlo methods /

J.M. Hammersley, D.C. Handscomb.

Chapman,, New York : (1964) - (1st ed.)

0412158701

[4 Básico] Simulation and the Monte Carlo Method /

Reuven Y. Rubinstein.

John Wiley & Sons,, New York : (1981)

0471089176

[5 Básico] The Physics of plasmas /

T.J.M. Boyd, J.J. Sanderson.

Cambridge University Press,, Cambridge : (2003) - ([1st ed., reprint 2005]. Transferred to digital printing (with amendments) 2007.)

9780521459129

CENTRO: 180 - Escuela de Ingeniería Informática

TITULACIÓN: 4046 - Grado en Ingeniería Física y Matemática

ASIGNATURA: 49212 - REDES COMPLEJAS

CÓDIGO UNESCO: **TIPO:** Optativa **CURSO:** 4 **SEMESTRE:** 2º semestre

CRÉDITOS ECTS: 3 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 3 **INGLÉS:**

Enlace a la MEMORIA DE VERIFICACIÓN

<https://www2.ulpgc.es/plan-estudio/4046/40/verificacion/4>

REQUISITOS PREVIOS RESPECTO A ASIGNATURAS DE LA TITULACIÓN

- Álgebra lineal
- Métodos matemáticos y sus aplicaciones I
- Probabilidad

Se recomienda haber cursado la asignatura del primer semestre:

- Física estadística y sistemas complejos

Motivos del cambio en CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO:

Inclusión de los contenidos

CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

Tema 1. Introducción. [1,2] +

- 1.1. Origen de las redes complejas.
- 1.2. Ejemplos de redes en biología, informática y sociología.
- 1.3. Matemática de las redes. Tipos de redes.

Tema 2. Estructura de las redes complejas [1,5]

- 2.1. Métricas locales de la red: centralidad, clustering, homofilia y asortatividad.
- 2.2. Métricas globales.
- 2.3. Estructura topológica de las redes. Distribuciones de grado.

Tema 3. Modelos de redes complejas [1,2,4,5]

- 3.1. Redes aleatorias: Modelo Watts-Strogatz, modelo de Erdős-Rényi.
- 3.2. Modelos de redes en formación: Modelo de Barabasi-Albert.

Tema 4. Procesos en redes complejas [1,2,3,5]

- 4.1. Robustez. Resistencia a fallos y ataques.
- 4.2. Procesos epidémicos en redes.

Ejercicios prácticos:

- P1. Ejercicios de medidas de redes complejas.
- P2. Ejercicios de modelos en redes complejas.
- P3. Ejercicios de procesos en redes complejas.

Motivos del cambio en EVALUACIÓN::

Criterios y sistemas de evaluación

Inclusión de las características de la evaluación
Criterios de calificación

Inclusión de los criterios de calificación

EVALUACIÓN:

Criterios y sistemas de evaluación

Distinguimos las siguientes actividades a ser evaluadas:

- AF1 - Asistencia a sesiones académicas teóricas (presencial).
- AF2 - Asistencia a sesiones académicas prácticas (presencial).
- AF3 - Trabajo para completar actividades prácticas (no presencial).
- AF4 - Asimilación de los contenidos teóricos (no presencial).
- AF5 - Realización del examen final.

Los criterios de evaluación consisten en la realización correcta de las las pruebas que se detallan a continuación:

- C1: Realizar correctamente los ejercicios y casos que se plantean en las clases teórico-prácticas (AF1, AF2, AF4).
- C2: Realizar correctamente las actividades prácticas que se plantean a lo largo de la asignatura (AF2, AF3).
- C3: Participar activamente en clase en los temas prácticos de debate que se planteen (AF1, AF2).
- C4: Examen Final: Realización de examen final (AF5).

La evaluación se llevará a cabo mediante examen final y defensas de prácticas. No obstante, se tendrá en cuenta la participación activa durante las clases, tanto teóricas como prácticas, para la evaluación continua del aspecto práctico de la asignatura. Esta participación supondrá hasta un 10% de la puntuación final de los trabajos prácticos. Este sistema de evaluación se mantendrá en las tres convocatorias oficiales anuales (ordinaria, extraordinaria y especial).

El uso de herramientas de Inteligencia Artificial Generativa (IAGen) por parte del estudiantado está permitido exclusivamente en aquellas actividades y trabajos que señale el equipo docente. Se hará un uso responsable y ético de las mismas, indicando claramente en cada trabajo o actividad qué modelo/s y herramienta/s de IAGen se ha/n empleado. Dichos trabajos y actividades deberán ser desarrollados de manera que sea evidente cuál ha sido la aportación personal y cuál la de la IAGen.

Los estudiantes que participan en programas de movilidad y que se encuentren en la situación contemplada en el art. 51 del Reglamento de Movilidad de estudios con reconocimiento académico de la ULPGC, esto es, con alguna de las asignaturas de su acuerdo académico que no hubieran sido superadas en destino o estuvieran calificadas como no presentadas, podrán presentarse en las convocatorias extraordinaria o especial optando al 100% de la calificación (art. 26 Reglamento de Evaluación de los resultados de aprendizaje y de las competencias adquiridas por el alumnado de

la ULPGC). Siguiendo lo indicado en los artículos 16 y 16 Bis del Reglamento de Evaluación de los resultados de aprendizaje, aquellos alumnos en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria que hayan solicitado, por escrito, ser excluidos de la evaluación continua serán evaluados por un tribunal (art. 12.3 del Reglamento de Evaluación de los resultados de aprendizaje), debiendo suponer dicho examen el 100% de la calificación de la asignatura.

Criterios de calificación

El estudiante deberá alcanzar un mínimo de 5 puntos sobre 10 puntos para superar la asignatura.

La distribución de la puntuación total es la siguiente:

Defensa de prácticas y participación en clases: 4 puntos.

Examen final: 8 puntos

El examen final dispondrá de dos partes, una común y obligatoria con una calificación máxima de 6 puntos y otra opcional con una calificación de 2 puntos, que se agregarán a la nota previa obtenida en la defensa de prácticas hasta alcanzar un máximo de 4 puntos.

El alumno que no se presente al examen final tendrá la calificación de 'No presentado'. Este sistema de calificación se aplicará a todas las convocatorias.

PLANIFICACIÓN SEMANAL

- Semana 1. Tema 1: AF1 (1 hora), AF2 (1 hora), AF3 y AF4 (1/2 hora).
- Semana 2. Tema 1: AF1 (1 hora), AF2 (1 hora), AF3 y AF4 (1/2 hora).
- Semana 3. Tema 2: AF1 (1 hora), AF2 (1 hora), AF3 y AF4 (1/2 hora).
- Semana 4. Tema 2: AF1 (1 hora), AF2 (1 hora), AF3 y AF4 (1/2 hora).
- Semana 5. Tema 2: AF1 (1 hora), AF2 (1 hora), AF3 y AF4 (1/2 hora).
- Semana 6. Tema 2: AF1 (1 hora), AF2 (1 hora), AF3 y AF4 (1/2 hora).
- Semana 7. Tema 3: AF1 (1 hora), AF2 (1 hora), AF3 (2 horas), AF4 (1 hora).
- Semana 8. Tema 3: AF1 (1 hora), AF2 (1 hora), AF3 (1 hora), AF4 (1 hora).
- Semana 9. Tema 3: AF1 (1 hora), AF2 (1 hora), AF3 (1 hora), AF4 (1 hora).
- Semana 10. Tema 3: AF1 (1 hora), AF2 (1 hora), AF3 (1 hora), AF4 (1 hora).
- Semana 11. Tema 3: AF1 (1 hora), AF2 (1 hora), AF3 (1 hora), AF4 (1 hora).
- Semana 12. Tema 4: AF1 (1 hora), AF2 (1 hora), AF3 (2 hora2), AF4 (1 hora).
- Semana 13. Tema 4: AF1 (1 hora), AF2 (1 hora), AF3 (1 hora), AF4 (2 horas).
- Semana 14. Tema 4: AF1 (1 hora), AF2 (1 hora), AF3 (1 hora), AF4 (2 horas).
- Semana 15. Tema 4: AF1 (1 hora), AF2 (1 hora), AF3 (1 hora), AF4 (2 horas).

PROFESORADO

Dr./Dra. Juan María Hernández Guerra

Departamento: 228 - MÉTODOS CUANTITATIVOS EN ECONOMÍA Y GESTIÓN

Ámbito: 623 - Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa

Área: 623 - Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa

Despacho: MÉTODOS CUANTITATIVOS EN ECONOMÍA Y GESTIÓN

Teléfono: 928458228 **Correo Electrónico:** juan.hernandez@ulpgc.es

CV: [Información curricular del profesor](#)

[1 Básico] Networks :an introduction /

M. E. J. Newman.

Oxford University Press,, Oxford : (2011) - (1st pr., repr. with corrections.)

978-0-19-920665-0

[2 Básico] Evolution of networks: from biological nets to the Internet and WWW /

S. N. Dorogovtsev, J. F. F. Mendes.

Oxford University Press,, Oxford [etc.] : (2005) - (1st ed., [3ª] repr.)

0-19-851590-1

[3 Recomendado] Dynamical processes on complex networks /

Alain Barrat, Marc Barthélemy, Alessandro Vespignani.

Cambridge University Press,, New York : (2008)

9780521879507

[4 Recomendado] Random graphs /

Béla Bollobás.

Cambridge University Press,, Cambridge ; (2001) - (2nd ed.)

9780521797221 (pbk.)

[5 Recomendado] The structure and dynamics of networks /

Mark Newman, Albert-László

Barabási, Duncan J. Watts.

Princeton University Press,, Princeton : (2006)

0691113572

CENTRO: 180 - Escuela de Ingeniería Informática

TITULACIÓN: 4046 - Grado en Ingeniería Física y Matemática

ASIGNATURA: 49213 - PRÁCTICAS EXTERNAS

CÓDIGO UNESCO: **TIPO:** Obligatoria **CURSO:** 4 **SEMESTRE:** 2º semestre

CRÉDITOS ECTS: 12 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 12 **INGLÉS:**

Enlace a la MEMORIA DE VERIFICACIÓN

<https://www2.ulpgc.es/plan-estudio/4046/40/verificacion/4>

REQUISITOS PREVIOS RESPECTO A ASIGNATURAS DE LA TITULACIÓN

Los que indican los reglamentos de la ULPGC.

Los que se recogen en la normativa interna del Centro, en especial los relativos al acceso a las plazas de prácticas externas.

Motivos del cambio en CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO:

Nueva implantación

CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

1.- Prácticas en instituciones y empresas que permitan al alumnado un contacto con la actividad profesional que aseguren que pone en práctica las competencias requeridas de forma que se impulse el conocimiento y el enriquecimiento social, y que se favorezca el liderazgo y el libre intercambio de ideas y experiencias. Competencias: CG5, CG6, CB2, CB4, CB5, CT1, CT2, CT4, CE18.

2.- Aplicación práctica en un entorno profesional real de los conocimientos adquiridos en la organización, planificación y resolución de problemas. Competencias: CG5, CB2, CT2, CT4.

3.- Contacto y conocimiento del mercado y de la estructura y el funcionamiento empresarial. CB4, CT1, CT2, CE18.

En lo referente a las directrices sobre sostenibilidad curricular emitidas por la CRUE y la propia ULPGC a través la Agenda 2030, y sus 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), las especiales características de esta asignatura hacen que el alineamiento con dichos objetivos pueda cambiar en función de la tipología de práctica y empresa de acogida. No obstante, la metodología y la evaluación se guiarán por buenas prácticas de sostenibilidad en todo lo posible.

Motivos del cambio en EVALUACIÓN::

Criterios y sistemas de evaluación

Nueva implantación

Criterios de calificación

EVALUACIÓN:

Criterios y sistemas de evaluación

Las fuentes para la evaluación son las siguientes:

- FE-1.- Informe del tutor de empresa, entidad o institución.
- FE-2.- Memoria final del estudiante.
- FE-3.- Reuniones académicas.
- FE-4.- Informes y cuestionarios de seguimiento.

El informe del tutor de empresa (FE-1) consta de los siguientes ítems evaluables sobre el desempeño del estudiante en las prácticas:

- a) El estudiante ha sido capaz de aplicar sus conocimientos para llevar a cabo las tareas encomendadas en las prácticas.
- b) Ha sido capaz de ejecutar las indicaciones que se le han dado.
- c) Ha sido capaz de aprender de las situaciones que han surgido a lo largo de las prácticas.
- d) Ha sido capaz de organizar las tareas que se le han encomendado.
- e) Ha sido capaz de entregar en tiempo y forma las tareas encomendadas por la entidad.
- f) Ha sido capaz de comunicarse oralmente de manera correcta.
- g) Ha sido capaz de comunicarse por escrito de forma correcta.
- h) Se ha comportado de manera responsable en todo lo referente a sus funciones durante las prácticas.
- i) Ha sido capaz de adaptarse a las diferentes situaciones que han surgido a lo largo de las prácticas.
- j) Ha sido capaz de buscar u ofrecer soluciones a los problemas o dificultades que han surgido.
- k) Se ha mostrado atento a las instrucciones que se le han dado.
- l) Se ha mostrado proactivo en el desarrollo de sus funciones.
- m) Ha mostrado interés por la actividad realizada y por aprender.
- n) Se ha mostrado receptivo ante las observaciones constructivas que se le han hecho sobre sus tareas.
- o) Ha sido puntual con el horario de prácticas previamente establecido.
- p) Se ha relacionado de manera correcta con el personal, clientes y/o proveedores de la entidad.
- q) Ha mostrado una imagen personal coherente y acorde a las funciones encomendadas en la entidad.
- r) Ha sido capaz de colaborar y trabajar en equipo.

Como criterio de evaluación para la memoria final del estudiante (FE-2) se tendrá en cuenta la correcta cumplimentación de los siguientes apartados evaluables:

- a) Motivación inicial.
- b) Breve descripción de la empresa, entidad o institución, actividad, tamaño, etc.
- c) Descripción inicial de las tareas a realizar.
- d) Departamentos de la empresa, entidad o institución a los que ha estado asignado.
- e) Descripción concreta y detallada de las tareas y trabajos desarrollados, incluyendo las herramientas/tecnologías empleadas.
- f) Correspondencia con las tareas inicialmente previstas en el acuerdo de formación.
- g) Relación de las tareas desarrolladas con los conocimientos adquiridos en los estudios universitarios, de los problemas encontrados y el procedimiento seguido para su resolución.

- h) Identificación de las aportaciones que han supuesto las prácticas en materia de aprendizaje.
- i) Análisis de las características y del perfil de las prácticas que ha realizado.
- j) Evaluación de las prácticas y sugerencias de mejora.

El seguimiento de las prácticas se evaluará a partir de la entrega en los plazos previstos de los informes y cuestionarios periódicos de prácticas (FE-4), y la asistencia y participación en las reuniones académicas (FE-3).

En todo el proceso se evaluarán las competencias CG5, CG6, CB2, CB4, CB5, CT1, CT2, CT4 y CE18.

En todas las convocatorias se aplicará el mismo sistema de evaluación, a partir de la valoración realizada para las diferentes fuentes de evaluación por parte del tutor de empresa (FE-1) y el académico (FE-2, FE-3 y FE-4).

En lo referente al uso de la IA en las actividades de la asignatura, está permitido como apoyo al estudio y la adquisición de competencias. Cuando el estudiantado utilice la IA en cualquier actividad entregable, deberá indicarlo explicando de qué forma se ha hecho y con qué resultados; omitir esta declaración dará lugar a un suspenso en la actividad y en la asignatura.

Criterios de calificación

La calificación final de la asignatura resultará de la aplicación de la siguiente fórmula (donde FE-x hace referencia a la evaluación de la fuente correspondiente):

$$FE-1 * 70\% + FE-2 * 15\% + FE-3 * 5\% + FE-4 * 10\%$$

El estudiante que, sin causa justificada, se ausente de las prácticas externas o no se incorpore a la entidad colaboradora asignada en las fechas establecidas tendrá la calificación de suspenso (0) en acta.

La entrega de la memoria final es obligatoria para poder superar la asignatura; en caso contrario, la calificación final se obtendrá aplicando la misma fórmula anterior, pero su valor será como máximo 4.

Si un estudiante no supera la asignatura podrá realizar de nuevo la práctica externa en la misma o en otra empresa, entidad o institución, cuando sea posible, y se le calificará en la siguiente convocatoria inmediatamente posterior a la finalización de la misma.

PLANIFICACIÓN SEMANAL

Según los convenios establecidos con la empresa, entidad o institución.

PROFESORADO

Dr./Dra. José Daniel Hernández Sosa

(COORDINADOR)

Departamento: 260 - *INFORMÁTICA Y SISTEMAS*

Ámbito: 075 - *Ciencia De La Comp. E Intel. Artificial*

Área: 075 - *Ciencia De La Comp. E Intel. Artificial*

Despacho: *INFORMÁTICA Y SISTEMAS*

Teléfono: 928458701 **Correo Electrónico:** *daniel.hernandez@ulpgc.es*

CV: [Información curricular del profesor](#)

Dr./Dra. Héctor Eulogio Alonso Hernández**Departamento:** 257 - FÍSICA**Ámbito:** 385 - Física Aplicada**Área:** 385 - Física Aplicada**Despacho:** FÍSICA**Teléfono:** 928454514 **Correo Electrónico:** hector.alonso@ulpgc.es**CV:** [Información curricular del profesor](#)**Dr./Dra. Jackie Jerónimo Harjani Saúco****Departamento:** 275 - MATEMÁTICAS**Ámbito:** 595 - Matemática Aplicada**Área:** 595 - Matemática Aplicada**Despacho:** MATEMÁTICAS**Teléfono:** 928458835 **Correo Electrónico:** jackie.harjani@ulpgc.es**CV:** [Información curricular del profesor](#)

CENTRO: 180 - *Escuela de Ingeniería Informática*

TITULACIÓN: 4046 - *Grado en Ingeniería Física y Matemática*

ASIGNATURA: 49214 - *TRABAJO FIN DE GRADO*

CÓDIGO UNESCO: **TIPO:** *Obligatoria* **CURSO:** 4 **SEMESTRE:** 2º *semestre*

CRÉDITOS ECTS: 12 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 12 **INGLÉS:**

Enlace a la MEMORIA DE VERIFICACIÓN

<https://www2.ulpgc.es/plan-estudio/4046/40/verificacion/4>

REQUISITOS PREVIOS RESPECTO A ASIGNATURAS DE LA TITULACIÓN

Para poder matricularse en esta asignatura, el estudiante habrá tenido que superar el número de créditos de la titulación que se especifique en el reglamento de TFG del Centro o, en su defecto, el que aparece en el Reglamento General para la realización y evaluación de trabajos de fin de título de la ULPGC.

El estudiante habrá tenido que superar el resto de las materias obligatorias del título para poder presentar y defender el Trabajo Fin de Grado.

Motivos del cambio en CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO:

Nueva implantación

CONTENIDOS TEÓRICOS, PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

De forma general, puesto que no existe una impartición única para todos los estudiantes. A lo largo del desarrollo del trabajo, se trabajarán los siguientes contenidos:

1. Introducción y aspectos normativos
2. Propuesta de trabajo
3. Planificación y gestión
4. Elaboración de un proyecto
5. Documentación
6. Presentación

El trabajo se elaborará y defenderá en español o en inglés dependiendo de la situación de cada estudiante en lo referente a las condiciones establecidas en la memoria del título.

En lo referente a los ODS, la normativa de TFG de la ULPGC ya lo contempla de forma específica.

Motivos del cambio en EVALUACIÓN::

Criterios y sistemas de evaluación

Nueva implantación
Criterios de calificación

Nueva implantación

EVALUACIÓN:

Criterios y sistemas de evaluación

FE1: Seguimiento del estudiante. El tribunal evaluará el desempeño del estudiante durante el desarrollo del trabajo a partir de las evidencias disponibles: informe del tutor, informe del coordinador (asistencia y participación en actividades específicas para TFT), además de la información que a este respecto pueda derivarse de la memoria y durante la defensa. Relacionado con AF1.

Con respecto al informe del coordinador, para obtener la máxima calificación en este apartado será necesario asistir como mínimo a las actividades relacionadas con las presentaciones en público, la empleabilidad y el emprendimiento. Debido a la tipología de la asignatura, este informe se mantendrá de un curso a otro, siguiendo la normativa al respecto de la ULPGC.

FE2: Evaluación del TFG. El tribunal evaluará el desarrollo y resultados del trabajo. Relacionado principalmente con AF2.

FE3: Memoria. El tribunal evaluará el documento de memoria elaborado por el estudiante. Relacionado principalmente con AF1 y AF2.

FE4: Defensa. El tribunal puntuará la calidad de la presentación y la defensa del estudiante. Relacionado con AF1 y AF2.

Consistirá en la presentación y defensa del trabajo ante un tribunal evaluador.

Es obligatorio realizar la entrega y defensa del trabajo para poder superarlo.

Actividades formativas:

- AF1 Sesiones de tutorización
- AF2 Trabajos

En lo referente al uso de la IA en las actividades de la asignatura, está permitido como apoyo al estudio y la adquisición de competencias. Cuando el estudiantado utilice la IA en cualquier actividad entregable, deberá indicarlo explicando de qué forma se ha hecho y con qué resultados; omitir esta declaración dará lugar a un suspenso en la actividad y en la asignatura.

Criterios de calificación

FE1 [15%], FE2 [45%], FE3 [20%] y FE4 [20%].

Es necesario obtener un mínimo de 5 para superar la asignatura.

PLANIFICACIÓN SEMANAL

Corresponderá a cada tutor del trabajo fin de grado, indicar la temporalización de las tareas y actividades para cada estudiante.

PROFESORADO

Dr./Dra. José Daniel Hernández Sosa

(COORDINADOR)

Departamento: 260 - *INFORMÁTICA Y SISTEMAS*

Ámbito: 075 - *Ciencia De La Comp. E Intel. Artificial*

Área: 075 - *Ciencia De La Comp. E Intel. Artificial*

Despacho: *INFORMÁTICA Y SISTEMAS*

Teléfono: 928458701 **Correo Electrónico:** *daniel.hernandez@ulpgc.es*

CV: [Información curricular del profesor](#)

BIBLIOGRAFÍA

[1 Recomendado] **El trabajo de fin de grado :guía para estudiantes, docentes y agentes colaboradores /**

Virginia Ferrer, Moisés Carmona y Vanessa Soria (eds.).

McGraw-Hill,, Aravaca, Madrid : (2012)

9788448182670