

Acta de la reunión ordinaria de la **Comisión de Asesoramiento Docente del Grado en Ingeniería Física y Matemática (GIFM)** de la Escuela de Ingeniería Informática (EII) de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria celebrada el **miércoles, 11 de diciembre de 2024** por medios telemáticos.

ORDEN DEL DÍA

1. Aprobación de las actas de sesiones anteriores.
2. POD 2025/2026. Asignaturas de nueva implantación. Acuerdos que procedan.
3. POD 2025/2026. Grupos docentes. Acuerdos que procedan.
4. Asuntos de trámite. Acuerdos que procedan.
5. Ruegos y preguntas.

ASISTENTES

Presidenta

Quintana Domínguez, Francisca (delega en el subdirector de Ordenación Académica)

Subdirector de Organización Académica

Domínguez Brito, Antonio Carlos

Secretaria

Afonso Suárez, María Dolores

Membresía

PROFESORADO

DIS Gabino Padrón Morales 
DM María Belén López Brito 
DF Pablo Martel Escobar ✓
DIEA Javier García García ✓
DIS Domingo Juan Benítez Díaz ✓
DF Juan Miguel Gil de la Fe ✓

ESTUDIANTES

GIFM – Juan Alberto Cabrera Rodríguez ✓
GIFM – Nayeri Díaz Rodríguez ✓
GIFM – Cristina Socorro Pérez ✓
GIFM – Álvaro Pérez Cordero ✓

LEYENDA: ✓ = asiste;

presenta justificación de ausencia 

sin marcar = no asiste

DESARROLLO DE LA SESIÓN Y ACUERDOS ADOPTADOS

Se abre la sesión online de la CAD del Grado en Ingeniería Informática, a las 10:45 horas, actuando como presidente D. Antonio Carlos Domínguez Brito, Subdirector de Ordenación Académica de la EII, y como secretaria Dña. María Dolores Afonso Suárez, Secretaria del Centro.

Revisión de los puntos del orden del día.

1. Lectura y aprobación, si procede, de las actas de sesiones anteriores.

El acta de la sesión anterior celebrada el día: **21 de noviembre de 2024 en SESIÓN ORDINARIA** se aprueba por asentimiento de los miembros asistentes.

2. POD 2025/2026. Asignaturas de nueva implantación. Acuerdos que procedan.

El Presidente expone y comenta sobre las asignaturas de nueva implantación y la propuesta de asignación a los departamentos, incluyendo información sobre los baremos e informes justificativos. Tras ceder la palabra a los asistentes, el presidente propone aprobar estas modificaciones de horarios. Llevada a votación esta propuesta es aprobada por asentimiento.

El documento expuesto se puede consultar en el ANEXO I del presente documento de acta.

3. POD 2025/2026. Grupos docentes. Acuerdos que procedan.

El Presidente expone y comenta sobre el Plan de Ordenación Docente de la titulación. De forma concreta y basándose en los datos, se establece el número y la distribución de los grupos docentes de cada curso. Tras ceder la palabra a los asistentes y considerar las propuestas presentadas por los miembros de la comisión, el presidente propone aprobar esta primera fase del POD en la que se define el número y la distribución de los grupos docentes incorporando las aportaciones realizadas. Llevada a votación esta propuesta es aprobada por asentimiento.

El documento expuesto se puede consultar en el ANEXO II del presente documento de acta.

4. Asuntos de trámite. Acuerdos que procedan

No hubo asuntos de trámite.

5. Ruegos y preguntas.

No hubo ruegos o preguntas.

CIERRE DE LA SESIÓN

Sin más asuntos que tratar, finaliza la sesión a las 11:08 horas.

En Las Palmas de Gran Canaria, a fecha de firma electrónica.

Presidente:

Antonio Carlos Domínguez Brito

Secretaria:

María Dolores Afonso Suárez

ANEXO I

Documento Justificativo para la asignación de Asignaturas a ámbitos de conocimiento

(Reglamento de Organización Académica, BOULPGC, 14-06-2021)

Centro	EII
Titulación	Grado en Ingeniería Física y Matemática
Asignatura	49191 -Fundamentos de Mecánica Cuántica (FMC)

Ámbito solicitante	385-Física Aplicada
Departamento	257 - Física
Fecha	1 de diciembre de 2024

Introducción

Este documento tiene como fin mostrar la idoneidad del Departamento de Física para impartir la docencia de la **asignatura 49191 - Fundamentos de Mecánica Cuántica (FMC) del nuevo Grado Ingeniería Física y Matemática (GIFM)** cuyos contenidos se encuadran al 100% en el **ámbito de Física**¹ del Departamento de Física de la ULPGC (que engloba los ámbitos de Física Aplicada y Física de la Tierra), para el que se propone su impartición.

En el presente informe se ha realizado atendiendo a los siguientes criterios con el fin de dar respuesta a los criterios de asignación de asignaturas a ámbitos de la Escuela de Ingeniería Informática en la que se impartirá dicho título:

1. Adecuación del área a los contenidos de la asignatura.
2. Adecuación de la propuesta a la guía básica de la asignatura.
3. Idioma extranjero (únicamente para asignaturas a impartir en inglés).
4. Experiencia docente del profesorado del ámbito en la asignatura en los últimos seis años.
5. Experiencia docente del profesorado del ámbito en asignaturas similares en los últimos seis años.
6. Disponibilidad de recursos humanos por parte del ámbito de conocimiento.
7. Disponibilidad de recursos materiales por parte del ámbito de conocimiento.
8. Participación del profesorado del ámbito en la gestión de la titulación.
9. Actividades de investigación y transferencia realizadas por profesorado del ámbito.
10. Actividades de mejora de la docencia realizadas por profesorado del ámbito

1. Adecuación del área a los contenidos de la asignatura.

Según la Memoria del de Verificación del Grado Ingeniería Física y Matemática², la asignatura **49191 - Fundamentos de Mecánica Cuántica (MC)** es una asignatura del Módulo Obligatorio que corresponde a la materia Mecánica Cuántica y Aplicaciones. Por su definición, el área de Física Aplicada del Departamento de Física es adecuada al 100% para impartir los contenidos de la asignatura indicados en el punto 5.5 de la Memoria de Verificación del Título, denominado descripción detallada de los módulos y las materias del plan de estudios, así como en las guías

¹ Se hace referencias a ámbitos para adoptar la terminología de la nueva Ley Orgánica 2/2023, de 22 de marzo, del Sistema Universitario.

² [20230411 Grado en Ingeniería Física y Matemática.pdf \(ulpgc.es\)](https://ulpgc.es/20230411_Grado_en_Ingenieria_Fisica_y_Matematica.pdf)

básicas. En los títulos análogos, como los grados de Ingeniería Física, se da la situación comentada, es decir, las asignaturas de mecánica cuántica se encuentran en el área de Física Aplicada y son impartidas por los departamentos de física.

2. Adecuación de la propuesta a la guía básica de la asignatura.

En la Memoria de Verificación del Título y en las correspondientes Guías Básica de las asignaturas se definen con claridad los parámetros generales en los que se debe plantear y desarrollar la asignatura de Fundamentos de Mecánica Cuántica en el Grado de Ingeniería Física Matemática. A continuación, mostramos los resultados del aprendizaje y los contenidos especificados y recogidos en la Memoria de Verificación (que coinciden con los de la Guía Básica).

Resultados del aprendizaje

- Entender el formalismo matemático y los postulados de la mecánica cuántica.
- Comprender la relación entre las formulaciones en el espacio de posiciones y el espacio de momentos.
- Entender la diferencia entre las descripciones clásica y cuántica del estado de un sistema, así como la correspondencia entre magnitudes clásicas y operadores cuánticos.
- Aplicar la ecuación de Schrödinger dependiente e independiente del tiempo a problemas concretos.
- Entender la teoría de perturbaciones dependiente e independiente del tiempo, así como el método variacional en mecánica cuántica.

Contenidos

- Introducción a la mecánica cuántica; ondulatoria y matricial
- Formalismo y postulados de la mecánica cuántica; estados, operadores y teoría de la medida
- Estados en el espacio de coordenadas y de momentos; superposición y entrelazamiento
- Operadores y las imágenes de Schrödinger y Heisenberg
- Ecuación de Schrödinger, resolución y aplicaciones
- Métodos aproximados: teoría de perturbaciones y método variacional
- Introducción a la mecánica cuántica relativista, ecuación de Dirac

A la vista de los datos mostrados, y teniendo en cuenta que la asignatura tiene asignados 6 créditos, la propuesta para la asignatura es la siguiente:

1. Introducción a la mecánica cuántica. Historia y desarrollo.

La crisis de la física clásica. Experimentos clave en el desarrollo de la mecánica cuántica: experimento de la doble rendija, dispersión Compton y experimento EPR. Las formulaciones de la mecánica cuántica (ondulatoria, matricial,...). Sobre las interpretaciones de las teorías físicas: la interpretación de la mecánica clásica (no relativista y relativista) y las interpretaciones de la mecánica cuántica.

2. Fundamentos y formalismo matemáticos de la mecánica cuántica.

Espacios de Hilbert de dimensión infinita: Espacios vectoriales completos con producto interno. Propiedades fundamentales de los espacios de Hilbert: Completitud y ortogonalidad. Operadores lineales en espacios de Hilbert. Espectro de los operadores lineales hermíticos: problema de autovalores y autoestados. Notación de Dirac.

3. Postulados y formalismo físico de la mecánica cuántica.

Los vectores como estados de sistemas físicos: representación de estados en el espacio de posiciones y en el espacio de momentos. Función de onda. Los operadores lineales hermíticos como observables de los sistemas físicos. Construcción del espacio de Hilbert y hamiltoniano del sistema físico. Postulados de la mecánica cuántica. La mecánica cuántica y las ondas de materia: la probabilidad, la medida y la interpretación de Copenhague. Los principales observables: posición, momento, momento angular y energía. Las reglas de conmutación de los observables físicos. Los valores esperados de los observables físicos y el Principio de indeterminación de Heisenberg. Análisis de algunos experimentos a partir de los postulados y formalismo de la mecánica cuántica.

4. Resolución de la ecuación de Schrödinger de sistemas cuánticos.

La ecuación de Schrödinger dependiente e independiente del tiempo. La ecuación de Schrödinger en el espacio de posiciones y en el espacio de momentos. Operador evolución y sus propiedades. Representación de Schrödinger y Heisenberg. Límite clásico de la ecuación de Schrödinger: Teorema de Ehrenfest. La ecuación de Schrödinger como un problema de autovalores: Clasificación espectral de los estados cuánticos. Estudio de sistemas físicos simples mediante la resolución de la ecuación de Schrödinger unidimensional: partícula libre,

partículas (electrones y iones) en pozos de potencial, oscilador armónico, potencial central, átomo de hidrógeno y problemas de difusión de partículas. Construcción de sistemas físicos complejos: su espacio de Hilbert, su hamiltoniano y su ecuación de Schrödinger. Algunos ejemplos.

5. Teoría de perturbaciones en Mecánica Cuántica.

Método aproximado semiclásico WKB. Descripción de la teoría de perturbaciones estacionaria: estados no degenerados y degenerados. Aplicación a algunos sistemas físicos: espectro de átomos hidrogenoides, efecto Zeeman, efecto Stark. Descripción de la teoría de perturbaciones dependientes del tiempo: estados estacionarios y probabilidades de transición. Teoría cuántica de la radiación. Aplicación a algunos sistemas físicos: laser, sistemas de dos niveles. Descripción del método variacional. Aplicación a algunos sistemas físicos: átomo de helio y sistemas multielectrónicos.

6. Introducción a la mecánica cuántica relativista.

Ecuación de Schrödinger y la teoría de perturbaciones para incluir efectos relativistas. Análisis de los efectos relativistas en el átomo de hidrógeno. La ecuación de Dirac para electrones en el espacio-tiempo: Función de onda relativista y el espín. Más allá de la mecánica cuántica: Teoría cuántica de campos.

3. Idioma extranjero (únicamente para asignaturas a impartir en inglés).

No procede ya que la asignatura no se imparte en inglés.

4. Experiencia docente del profesorado del ámbito en la asignatura en los últimos seis años.

No procede este apartado ya que se trata de un grado de nueva creación y, por tanto, esta asignatura todavía no se ha impartido en la ULPGC.

5. Experiencia docente del profesorado del ámbito en asignaturas similares en los últimos seis años.

Desde su creación, junto con la ULPGC, el Departamento de Física es el encargado de la enseñanza de las materias que forman parte del cuerpo disciplinar de la Física en todas las titulaciones de la ULPGC. Por tanto, el profesorado del ámbito de Física de la ULPGC tiene una gran experiencia en la impartición de asignaturas en el ámbito de la Física.

La asignatura de Fundamentos de Física Cuántica es de nueva implantación, y no existe titulación en la ULPGC en dónde se haya impartido previamente. En el grado, el Departamento de Física imparte la asignatura de Física Moderna, que tiene contenidos considerados una introducción a la asignatura de Fundamentos de Mecánica Cuántica. Hecho similar ocurre con la asignatura Física Experimental y Computacional II. Por otro lado, como ya se ha comentado, en el Departamento de Física se encuentra el grupo de investigación GIRMA que desarrolla trabajos de investigación relacionados con el área de la física cuántica y atómica de plasmas, estrechamente relacionada con la asignatura. Además, miembros de dicho grupo, que imparten docencia en el grado de ingeniería Física y Matemática, han impartido docencia en el programa de doctorado Física, Matemáticas, Geología y Clima las asignaturas de Física Atómica de Plasmas I y II.

6. Disponibilidad de recursos humanos por parte del ámbito de conocimiento.

El Departamento de Física tiene adscrito a todo el profesorado del ámbito de Física de la ULPGC. En la Tabla 2 se muestra el profesorado disponible clasificado por categoría.

Tabla 2. Profesorado del Departamento de Física del ámbito de Física distribuido por categoría y área de conocimiento.

Área de conocimiento	ATP6	PCD	TU	CU	Total
Física Aplicada	2	5	13	8	28
Física de la Tierra	0	0	1	0	1
Total	2	5	14	8	29

Según se desprende de esta tabla, el 93 % del profesorado es doctor con vinculación permanente con un 83% de profesorado funcionario (28% son Catedráticos de Universidad y el 48

% Profesores Titulares de Universidad). La mayor parte del profesorado del ámbito de Física tiene o ha tenido responsabilidades docentes en el ámbito de la ingeniería, de hecho, la gran mayoría de los profesores con vinculación permanente obtuvieron sus plazas con perfiles docente de Física Aplicada en Ingeniería. El número medio de quinquenios docentes es 4, lo que da cuenta de su amplia experiencia en la docencia de esta materia.

Además, el Departamento de Física tiene adscritos cuatro técnicos de laboratorio para la asistencia en el mantenimiento y actualización de los mismos.

7. Disponibilidad de recursos materiales por parte del ámbito de conocimiento.

El Departamento de Física dispone de seis laboratorios en el Edificio de Ciencias Básicas, colindante al de Informática y Matemáticas, que se utilizan para prácticas específicas de distintos ámbitos de la Física y que suman una superficie superior a los 400m². Todos los laboratorios están configurados con puestos dobles para la realización de trabajo en equipo, estando el material disponible descrito con detalle en la Tabla 3. Los puestos de los cuatro primeros laboratorios son todos similares entre sí, mientras que los puestos de los dos últimos son rotatorios, es decir, para la mayoría de las actividades prácticas se dispone de un único equipo, lo que significa que los estudiantes deben ir rotando entre los distintos puestos.

De igual manera, en la tabla 3 se especifica el porcentaje de uso actual de los laboratorios del Departamento de Física, así como el porcentaje de uso necesario para la impartición de las prácticas de laboratorio de las materias relacionadas con la tipología de los laboratorios de este departamento.

Tabla .3 Laboratorios del Departamento de Física.

Nombre Laboratorio (Superficie m ²)	Nº Puestos de trabajo	Descripción del material por puesto de trabajo	% uso actual	% uso para el título
Laboratorio de Física 1 Mecánica (S=133 m ²)	5 puestos dobles	Carriles sin rozamiento para estudio de cinemática. Equipos para prácticas de Fuerzas de rozamiento. Equipos para para el estudio de los Momentos de inercia y Teorema de Steiner. Equipos para el estudio del movimiento giroscópico. Poleas para práctica sobre máquina de Atwood. Péndulos de Cávendish para el estudio de la Ley de Gravitación Universal. Equipos para el estudio de la viscosidad de los líquidos. Medidores: Calibradores, Tornillos micrométricos, esferómetros, Flexómetros cronómetros.	58%	17%

Nombre Laboratorio (Superficie m ²)	Nº Puestos de trabajo	Descripción del material por puesto de trabajo	% uso actual	% uso para el título
Laboratorio de Física 2 Oscilaciones y Ondas (S=50 m ²)	5 puestos dobles	Incluyen un área con 10 equipos para la simulación Informática. Péndulo Físico. Péndulo simple, Dinamómetros para la determinación de la constante de los muelles. Cubeta de ondas (1). Bancos ópticos para el estudio de las propiedades de las lentes delgadas. Equipos para la visualización de las Leyes de la Refracción. Espectrómetro de prisma y tubos de gases (1 equipo). Equipos para el estudio de las Ondas estacionarias en una cuerda. Péndulos de Pohl para el estudio de Oscilaciones libre, forzadas y amortiguadas. Láseres de He-Ne	39%	18%
Laboratorio de Física 3 Termodinámica (S=50 m ²)	5 puestos dobles	Sistemas para el estudio de las Leyes de los Gases. Sistemas para el estudio del Calorímetro y calores específicos. Sistemas para el estudio de la transmisión de calor. Equipos para prácticas sobre bombas de calor. Equipos para el estudio e la conductividad térmica de materiales. Equipo para el estudio del Panel Solar. Equipo para el estudio del Coeficiente de Joule-Thomson. Cubo Leslie y pila de Moll (estudio de la transmisión por radiación)	47%	20%
Laboratorio de Física 4 Electricidad y Magnetismo (S= 89 m ²)	10 puestos dobles	Osciloscopios, multímetros digitales, capacitores generadores señales alternas, frecuencímetros, fuentes de alimentación de corriente continua y de corriente alterna, placas de conexión de circuitos (protoboard). Medidores de Campo magnético. Sistema para el estudio de problemas de potencial con papel teledelitos de baja conductividad. Componentes electrónicos (resistencias, condensadores, inductancias, diodos, transistores bipolares). Equipos para el estudio de la Inducción electromagnética y determinación de la permeabilidad. Equipos para el estudio del Condensador Plano y determinación de la permitividad eléctrica de distintos materiales.	62%	18%
Laboratorio de Física 5 Física Nuclear y Geofísica (S=45 m ²)	4 puestos dobles rotatorios	Equipo para el estudio del Efecto Zeeman. Equipo para el estudio del Efecto Fotoeléctrico. Equipo para la determinación de la constante de Planck. Equipo para el estudio de la resonancia magnética nuclear. Equipo para el estudio de la resonancia del spin electrónico. Equipos con contadores Geiger para el estudio de las radiaciones ionizantes alfa, beta y gamma. Gravímetros, Magnetómetro de protones.	36%	35%
Laboratorio de Física 6 Mecánica de Fluidos y Oceanografía (S=50 m ²)	4 puestos dobles rotatorios	Equipo para el estudio de la Ley de Bernoulli. Equipos para el estudio del número de Reynolds. Equipo para la visualización de líneas de Flujo. Equipo para el estudio de la cavitación. Equipos para el estudio de las bombas centrífugas (serie y paralelo). Banco hidráulico con equipo para el estudio de las pérdidas de carga en tuberías. Equipo para el estudio de la altura metacéntrica de sistemas flotantes. Equipo para el estudio de los vórtices. Equipos para el estudio de la difusión en líquidos. Estudio para el estudio de los fluidos rotantes.	67%	20%

Todos estos Laboratorios se encuentran situados en el Complejo de Edificios de Ciencias Básicas e Informática y Matemática, de forma que los estudiantes no necesitan un desplazamiento relevante desde el aula de la EII.

Junto a los laboratorios se dispone de un Seminario con capacidad para más de 30 alumnos que cuenta con pizarra digital y que se suele emplear para la explicación previa de las prácticas, exposición de trabajos, lectura de proyectos, exámenes orales, etc...

8. Participación del profesorado del ámbito en la gestión de la titulación.

El Departamento de Física ha participado en la elaboración de la memoria de verificación del título. En concreto, los siguientes profesores forman parte de la Comisión que la ha elaborado.

Dr. D. Jesús García Rubiano

Dr. D. Juan Miguel Gil de la Fe

Dr. D. Rafael Rodríguez Pérez

Además, el Profesor del Departamento de Física Jesús García Rubiano es miembro de la Junta de Escuela de la EII y de las comisiones de Trabajos de Fin de Título y de Calidad y el profesor Juan Miguel Gil de la Fe es miembro de la CAD del GIFM.

9. Actividades de investigación y transferencia realizadas por profesorado del ámbito.

En cuanto a la actividad investigadora del profesorado del ámbito de Física, siguiendo la estructura organizativa de la ULPGC para las tareas de investigación, se integra en los siguientes grupos de Investigación.

1. Grupo de Investigación en Interacción Radiación Materia (GIRMA), en las líneas de radiactividad ambiental y física atómica de plasmas.
2. Grupo de Investigación en Termofísica de Líquidos y Calorimetría (TERMOLICA).
3. Grupo de Investigación en Física Marina y Teledetección Aplicada (FIMATA).
4. Grupo de Investigación en Observación y Modelización de Procesos marinos. Geofísica aplicada (OFYGA).
5. Grupo de Investigación en Oceanografía Física (GOF).

Estos grupos tienen diversas líneas de investigación todas enmarcadas en diversos aspectos de la Física. El número medio de sexenios de investigación del profesorado de la tabla 2 es de 2.5

y aproximadamente, el 85% dispone de sexenio vivo, lo que da cuenta de su dedicación a la investigación. En el caso de la asignatura que se solicita, el Departamento cuenta con un grupo de investigación especializado en el estudio de sistemas físicos complejos en el contexto de **la Mecánica y la Física Cuántica**, en particular, en Física atómica de Plasmas cuyos trabajos y estudios se desarrollan en el campo de la física computacional y su interpretación para experimentos en el área de plasmas con aplicaciones tecnológicas.

10. Actividades de mejora de la docencia realizadas por profesorado del ámbito

El profesorado del Departamento de Física ha publicado los siguientes manuales relacionados con la materia:

Título: **Videos de Experiencias de Cátedra de Física**. (2007) *Varios autores*. Autoedición. 978-84-691-1545-9.

Título: **Cuadernos de Física. 3 Volúmenes**. (2004). *Varios autores*. Edita: Publidisa. ISBN: 84-7806-277-7.

Título: **Introducción a la Física para Ciencias e Ingenierías**. (2001). *Varios autores*. Edita. Vicerrectorado de Estudios y Calidad Docente. ULPGC.

Título: **Problemas de física (ciencias e ingenierías)**. (1999). *Varios autores*. Edita: El libro técnico, (ISBN: 84-95084-27-9).

Además, el departamento ofrece cursos de formación inicial para estudiantes de nuevo ingreso.

Documento Justificativo para la asignación de Asignaturas a ámbitos de conocimiento

(Reglamento de Organización Académica, BOULPGC, 14-06-2021)

Centro	EII
Titulación	Grado en Ingeniería Física y Matemática
Asignatura	49190 -Electromagnetismo y Óptica Física II

Ámbito solicitante	385-Física Aplicada
Departamento	257 - Física
Fecha	1 de diciembre de 2024

Introducción

Este documento tiene como fin mostrar la idoneidad del Departamento de Física para impartir la docencia de la **asignatura 49190 -Electromagnetismo y Óptica Física II del nuevo Grado Ingeniería Física y Matemática (GIFM)** cuyos contenidos se encuadran al 100% en el **ámbito de Física**¹ del Departamento de Física de la ULPGC (que engloba los ámbitos de Física Aplicada y Física de la Tierra) , para el que se propone su impartición.

En el presente informe se ha realizado atendiendo a los siguientes criterios con el fin de dar respuesta a los criterios de asignación de asignaturas a ámbitos de la Escuela de Ingeniería Informática en la que se impartirá dicho título:

1. Adecuación del área a los contenidos de la asignatura.
2. Adecuación de la propuesta a la guía básica de la asignatura.
3. Idioma extranjero (únicamente para asignaturas a impartir en inglés).
4. Experiencia docente del profesorado del ámbito en la asignatura en los últimos seis años.
5. Experiencia docente del profesorado del ámbito en asignaturas similares en los últimos seis años.
6. Disponibilidad de recursos humanos por parte del ámbito de conocimiento.
7. Disponibilidad de recursos materiales por parte del ámbito de conocimiento.
8. Participación del profesorado del ámbito en la gestión de la titulación.
9. Actividades de investigación y transferencia realizadas por profesorado del ámbito.
10. Actividades de mejora de la docencia realizadas por profesorado del ámbito

1. Adecuación del área a los contenidos de la asignatura.

Según la Memoria del de Verificación del Grado Ingeniería Física y Matemática², la asignatura 49190 -Electromagnetismo y Óptica Física II (EOF2) es una asignatura del Módulo Obligatorio que corresponde a la materia Electromagnetismo y Óptica. Por su definición, el área de Física Aplicada del Departamento de Física es adecuada al 100% para impartir los contenidos de la asignatura indicados en el punto 5.5 de la Memoria de Verificación del Título. Esto se hace extensivo también al área de Física de la Tierra.

¹ Se hace referencias a ámbitos para adoptar la terminología de la nueva Ley Orgánica 2/2023, de 22 de marzo, del Sistema Universitario.

² [20230411 Grado en Ingeniería Física y Matemática.pdf \(ulpgc.es\)](#)

2. Adecuación de la propuesta a la guía básica de la asignatura.

Los contenidos recogidos en la Guía Básica de la asignatura son los siguientes:

- Propagación guiada de ondas electromagnéticas.
- Radiación de ondas electromagnéticas.
- Fenómenos interferenciales y coherencia. Aplicaciones tecnológicas de la interferencia.
- Difracción. Redes de difracción. Aplicaciones.
- Interacción de la luz con la materia.
- Láser. Aplicaciones industriales y tecnológicas del láser.

Atendiendo a ello, la propuesta para la asignatura es la siguiente:

1. Propagación guiada de ondas electromagnéticas.

Introducción al estudio de las líneas de transmisión y guías de onda. Teoría de elementos distribuidos. Ecuaciones diferenciales de la línea de transmisión. Potencia transmitida y pérdidas. Guías de onda rectangulares y cilíndricas. Propiedades de corte. Potencia transmitida y pérdidas. Cavidades resonantes.

2. Radiación de ondas electromagnéticas.

Generación y radiación de ondas electromagnéticas por dipolos eléctricos y magnéticos oscilantes. Radiación sincrotrón. Campo electromagnético generado por una antena lineal. Parámetros característicos de las antenas.

3. Fenómenos interferenciales y coherencia.

Consideraciones generales y condiciones para la interferencia. Coherencia temporal y espacial. Dispositivos interferométricos: por división del frente de onda y por división de amplitud. Interferencia de haces múltiples. Aplicaciones tecnológicas de la interferencia (testeo de sistemas ópticos, radar, holografía, medición con alta precisión,...).

4. Difracción.

Principio de Huygens-Fresnel. Difracción de Fraunhofer y Fresnel. Difracción de diferentes aberturas. Resolución en los sistemas ópticos. Redes de difracción. Óptica de Fourier y difracción de Fraunhofer. Aplicación de la difracción al estudio de la estructura atómica de sólidos cristalinos.

5. Interacción de la radiación con la materia.

Procesos de interacción de fotones con la materia. Sección eficaz. Scattering coherente. Scattering incoherente. Creación de pares. Coeficientes de atenuación, transferencia y absorción. Detectores.

6. Luz láser.

Emisión estimulada. Coeficientes de Einstein. El dispositivo láser. Cavidades ópticas resonantes. Tipos de dispositivos láser: láser de gas, láser semiconductor, láser líquido y láser químico. Pulsos de femtosegundo. Efectos Raman espontáneo e inducido. Aplicaciones industriales (soldadura y corte, impresión 3D, trazabilidad de productos,...) y tecnológicas (fusión inercial, medicina, comunicaciones,...) del láser.

Los contenidos de esta propuesta se adecúan completamente a los recogidos en la Guía Básica de la asignatura.

3. Idioma extranjero (únicamente para asignaturas a impartir en inglés).

No procede ya que la asignatura no se imparte en inglés.

4. Experiencia docente del profesorado del ámbito en la asignatura en los últimos seis años.

No procede este apartado ya que se trata de un grado de nueva creación y, por tanto, esta asignatura todavía no se ha impartido en la ULPGC.

5. Experiencia docente del profesorado del ámbito en asignaturas similares en los últimos seis años.

Desde su creación, junto con la ULPGC, el Departamento de Física es el encargado de la enseñanza de las materias que forman parte del cuerpo disciplinar de la Física en todas las titulaciones de la ULPGC. Por tanto, el profesorado del ámbito de Física de la ULPGC, tiene una gran experiencia en la impartición de asignaturas similares.

En concreto en los últimos 6 cursos el Departamento de Física ha impartido (entre otras) las asignaturas estrechamente relacionadas con la asignatura que se solicita que se recogen en la tabla 1.

Tabla 1. Asignaturas similares a la solicitada impartidas por el profesorado del ámbito de Física en los últimos 6 años.

código	Asignatura	Titulación
49186	Electromagnetismo y Óptica Física I	Grado en Ingeniería Física y Matemática
49171	Fundamentos de Física II	Grado en Ingeniería Física y Matemática
43706	Campos Electromagnéticos y Ondas	Grado en Ingeniería en Tecnologías de la Telecomunicación

6. Disponibilidad de recursos humanos por parte del ámbito de conocimiento.

El Departamento de Física tiene adscrito a todo el profesorado del ámbito de Física de la ULPGC. En la Tabla 2 se muestra el profesorado disponible clasificado por categoría.

Tabla 2. Profesorado del Departamento de Física del ámbito de Física distribuido por categoría y área de conocimiento.

Área de conocimiento	ATP6	PCD	TU	CU	Total
Física Aplicada	2	5	13	8	28
Física de la Tierra	0	0	1	0	1
Total	2	5	14	8	29

Según se desprende de esta tabla, el 93 % del profesorado es doctor con vinculación permanente con un 83% de profesorado funcionario (28% son Catedráticos de Universidad y el 48 % Profesores Titulares de Universidad). La mayor parte del profesorado del ámbito de Física tiene o ha tenido responsabilidades docentes en el ámbito de la ingeniería, de hecho, la gran mayoría de los profesores con vinculación permanente obtuvieron sus plazas con perfiles docente de Física Aplicada en Ingeniería. El número medio de quinquenios docentes es 4, lo que da cuenta de su amplia experiencia en la docencia de esta materia.

Además, el Departamento de Física tiene adscritos cuatro técnicos de laboratorio para la asistencia en el mantenimiento y actualización de los mismos.

7. Disponibilidad de recursos materiales por parte del ámbito de conocimiento.

El Departamento de Física dispone de seis laboratorios en el Edificio de Ciencias Básicas, colindante al de Informática y Matemáticas, que se utilizan para prácticas específicas de distintos ámbitos de la Física y que suman una superficie superior a los 400m². Todos los laboratorios están configurados con puestos dobles para la realización de trabajo en equipo, estando el material disponible descrito con detalle en la Tabla 3. Los puestos de los cuatro primeros laboratorios son todos similares entre sí, mientras que los puestos de los dos últimos son rotatorios, es decir, para la mayoría de las actividades prácticas se dispone de un único equipo, lo que significa que los estudiantes deben ir rotando entre los distintos puestos.

De igual manera, en la tabla 3 se especifica el porcentaje de uso actual de los laboratorios del Departamento de Física, así como el porcentaje de uso necesario para la impartición de las prácticas de laboratorio de las materias relacionadas con la tipología de los laboratorios de este departamento.

Tabla .3 Laboratorios del Departamento de Física.

Nombre Laboratorio (Superficie m ²)	Nº Puestos de trabajo	Descripción del material por puesto de trabajo	% uso actual	% uso para el título
Laboratorio de Física 1 Mecánica (S=133 m ²)	5 puestos dobles	Carriles sin rozamiento para estudio de cinemática. Equipos para prácticas de Fuerzas de rozamiento. Equipos para para el estudio de los Momentos de inercia y Teorema de Steiner. Equipos para el estudio del movimiento giroscópico. Poleas para práctica sobre máquina de Atwood. Péndulos de Cávendish para el estudio de la Ley de Gravitación Universal. Equipos para el estudio de la viscosidad de los líquidos. Medidores: Calibradores, Tornillos micrométricos, esferómetros, Flexómetros cronómetros.	58%	17%
Laboratorio de Física 2 Oscilaciones y Ondas (S=50 m ²)	5 puestos dobles	Incluyen un área con 10 equipos para la simulación Informática. Péndulo Físico. Péndulo simple, Dinamómetros para la determinación de la constante de los muelles. Cubeta de ondas (1). Bancos ópticos para el estudio de las propiedades de las lentes delgadas. Equipos para la visualización de las Leyes de la Refracción. Espectrómetro de prisma y tubos de gases (1 equipo). Equipos para el estudio de las Ondas estacionarias en una cuerda. Péndulos de Pohl para el estudio de Oscilaciones libre, forzadas y amortiguadas. Láseres de He-Ne	39%	18%
Laboratorio de Física 3 Termodinámica (S=50 m ²)	5 puestos dobles	Sistemas para el estudio de las Leyes de los Gases. Sistemas para el estudio del Calorímetro y calores específicos. Sistemas para el estudio de la transmisión de calor. Equipos para prácticas sobre bombas de calor. Equipos para el estudio e la conductividad térmica de materiales. Equipo para el estudio del Panel Solar. Equipo para el estudio del Coeficiente de Joule-Thomson. Cubo Leslie y pila de Moll (estudio de la transmisión por radiación)	47%	20%

Nombre Laboratorio (Superficie m ²)	Nº Puestos de trabajo	Descripción del material por puesto de trabajo	% uso actual	% uso para el título
Laboratorio de Física 4 Electricidad y Magnetismo (S= 89 m ²)	10 puestos dobles	Osciloscopios, multímetros digitales, capacitómetros generadores señales alternas, frecuencímetros, fuentes de alimentación de corriente continua y de corriente alterna, placas de conexión de circuitos (protoboard). Medidores de Campo magnético. Sistema para el estudio de problemas de potencial con papel teledeltos de baja conductividad. Componentes electrónicos (resistencias, condensadores, inductancias, diodos, transistores bipolares). Equipos para el estudio de la Inducción electromagnética y determinación de la permeabilidad. Equipos para el estudio del Condensador Plano y determinación de la permitividad eléctrica de distintos materiales.	62%	18%
Laboratorio de Física 5 Física Nuclear y Geofísica (S=45 m ²)	4 puestos dobles rotatorios	Equipo para el estudio del Efecto Zeeman. Equipo para el estudio del Efecto Fotoeléctrico. Equipo para la determinación de la constante de Planck. Equipo para el estudio de la resonancia magnética nuclear. Equipo para el estudio de la resonancia del spin electrónico. Equipos con contadores Geiger para el estudio de las radiaciones ionizantes alfa, beta y gamma. Gravímetros, Magnetómetro de protones.	36%	35%
Laboratorio de Física 6 Mecánica de Fluidos y Oceanografía (S=50 m ²)	4 puestos dobles rotatorios	Equipo para el estudio de la Ley de Bernoulli. Equipos para el estudio del número de Reynolds. Equipo para la visualización de líneas de Flujo. Equipo para el estudio de la cavitación. Equipos para el estudio de las bombas centrífugas (serie y paralelo). Banco hidráulico con equipo para el estudio de las pérdidas de carga en tuberías. Equipo para el estudio de la altura metacéntrica de sistemas flotantes. Equipo para el estudio de los vórtices. Equipos para el estudio de la difusión en líquidos. Estudio para el estudio de los fluidos rotantes.	67%	20%

Para la asignatura se podrá utilizar el laboratorios de Física 4 que está relacionado con los contenidos indicados en la Guía Básica de la asignatura. Todos estos Laboratorios se encuentran situados en el Complejo de Edificios de Ciencias Básicas e Informática y Matemática, de forma que los estudiantes no necesitan un desplazamiento relevante desde el aulario de la EII.

Junto a los laboratorios se dispone de un Seminario con capacidad para más de 30 alumnos que cuenta con pizarra digital y que se suele emplear para la explicación previa de las prácticas, exposición de trabajos, lectura de proyectos, exámenes orales, etc...

8. Participación del profesorado del ámbito en la gestión de la titulación.

El Departamento de Física ha participado en la elaboración de la memoria de verificación del título. En concreto, los siguientes profesores forman parte de la Comisión que la ha elaborado.

Dr. D. Jesús García Rubiano

Dr. D. Juan Miguel Gil de la Fe

Dr. D. Rafael Rodríguez Pérez

Además, el Profesor del Departamento de Física Jesús García Rubiano es miembro de la Junta de Escuela de la EII y de las comisiones de Trabajos de Fin de Título y de Calidad y el profesor Juan Miguel Gil de la Fe es miembro de la CAD del GIFM.

9. Actividades de investigación y transferencia realizadas por profesorado del ámbito.

En cuanto a la actividad investigadora del profesorado del ámbito de Física, siguiendo la estructura organizativa de la ULPGC para las tareas de investigación, se integra en los siguientes grupos de Investigación.

1. Grupo de Investigación en Interacción Radiación Materia (GIRMA).
2. Grupo de Investigación en Termofísica de Líquidos y Calorimetría (TERMOLICA).
3. Grupo de Investigación en Física Marina y Teledetección Aplicada (FIMATA).
4. Grupo de Investigación en Observación y Modelización de Procesos marinos. Geofísica aplicada (OFYGA).
5. Grupo de Investigación en Oceanografía Física (GOF).

Estos grupos tienen diversas líneas de investigación todas enmarcadas en diversos aspectos de la Física. El número medio de sexenios de investigación del profesorado de la tabla 2 es de 2.5 y aproximadamente, el 85% dispone de sexenio vivo, lo que da cuenta de su dedicación a la investigación.

En el caso de la asignatura que se solicita, el Departamento cuenta con un grupo de investigación especializado en la Interacción Radiación-Materia, cuya investigación está directamente relacionada con contenidos de la asignatura (láser y sus aplicaciones, teoría de la interacción de la radiación con la materia, interferometría,..)

Actividades de mejora de la docencia realizadas por profesorado del ámbito

El profesorado del Departamento de Física ha publicado los siguientes manuales relacionados con la materia:

Título: **Videos de Experiencias de Cátedra de Física.** (2007) *Varios autores.* Autoedición. 978-84-691-1545-9.

Título: **Cuadernos de Física. 3 Volúmenes.** (2004). *Varios autores.* Edita: Publidisa. ISBN: 84-7806-277-7.

Título: **Introducción a la Física para Ciencias e Ingenierías.** (2001). *Varios autores.* Edita. Vicerrectorado de Estudios y Calidad Docente. ULPGC.

Título: **Problemas de física (ciencias e ingenierías).** (1999). *Varios autores.* Edita: El libro técnico, (ISBN: 84-95084-27-9).

Título: **Problemas de Electromagnetismo.** (2008). *Varios autores.* Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

Título: **Manual de prácticas de la asignatura Electromagnetismo.** (2005). *Varios autores.* Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. (ISBN: 84-89528-99-3).

Además, el departamento ofrece cursos de formación inicial para estudiantes de nuevo ingreso.

Documento Justificativo para la asignación de Asignaturas a ámbitos de conocimiento

(Reglamento de Organización Académica, BOULPGC, 14-06-2021)

Centro	EII
Titulación	Grado en Ingeniería Física y Matemática
Asignatura	49193 -Estado sólido y Materiales

Ámbito solicitante	385-Física Aplicada
Departamento	257 - Física
Fecha	1 de diciembre de 2023

Introducción

Este documento tiene como fin mostrar la idoneidad del Departamento de Física para impartir la docencia de la **asignatura 49181 -Estado Sólido y Materiales del nuevo Grado Ingeniería Física y Matemática (GIFM)** cuyos contenidos se encuadran al 100% en el **ámbito de Física**¹ del Departamento de Física de la ULPGC (que engloba los ámbitos de Física Aplicada y Física de la Tierra) , para el que se propone su impartición.

En el presente informe se ha realizado atendiendo a los siguientes criterios con el fin de dar respuesta a los criterios de asignación de asignaturas a ámbitos de la Escuela de Ingeniería Informática en la que se impartirá dicho título:

1. Adecuación del área a los contenidos de la asignatura.
2. Adecuación de la propuesta a la guía básica de la asignatura.
3. Idioma extranjero (únicamente para asignaturas a impartir en inglés).
4. Experiencia docente del profesorado del ámbito en la asignatura en los últimos seis años.
5. Experiencia docente del profesorado del ámbito en asignaturas similares en los últimos seis años.
6. Disponibilidad de recursos humanos por parte del ámbito de conocimiento.
7. Disponibilidad de recursos materiales por parte del ámbito de conocimiento.
8. Participación del profesorado del ámbito en la gestión de la titulación.
9. Actividades de investigación y transferencia realizadas por profesorado del ámbito.
10. Actividades de mejora de la docencia realizadas por profesorado del ámbito

1. Adecuación del área a los contenidos de la asignatura.

Según la Memoria del de Verificación del Grado Ingeniería Física y Matemática², la asignatura **49181 -Estado Sólido y Materiales** es una asignatura del Módulo Obligatorio que corresponde a la materia Estado Sólido y Electrónica. Los contenidos de esta asignatura (recogidos en el punto 5.5 de la Memoria Verificación del Título y en la Guía Básica de la asignatura) corresponden al ámbito de la Física, y por ello el área de Física Aplicada del Departamento de Física es adecuada al 100% para impartirla. Esto se hace extensivo también al área de Física de la Tierra.

¹ Se hace referencias a ámbitos para adoptar la terminología de la nueva Ley Orgánica 2/2023, de 22 de marzo, del Sistema Universitario.

² [20230411 Grado en Ingeniería Física y Matemática.pdf \(ulpgc.es\)](#)

2. Adecuación de la propuesta a la guía básica de la asignatura.

Los contenidos recogidos en la Guía Básica de la asignatura son los siguientes:

- Estructuras cristalinas, imperfecciones.
- Vibraciones en la red.
- Electrones en metales y semiconductores.
- Clasificación y estructura de los materiales.
- Propiedades físicas de los materiales: mecánicas, eléctricas, ópticas, magnéticas y térmicas.
- Introducción a la superconductividad.

Atendiendo a ello, la propuesta de contenidos a impartir en esta asignatura son los que siguientes:

1. Clasificación y estructura de los materiales.

Criterios de clasificación de materiales. Estructura de los materiales.

2. Estructuras cristalinas.

Sistemas periódicos de átomos. Tipos de redes. Coordenadas e índices cristalinos. Difracción por una red cristalina. Red recíproca y zonas de Brillouin.

3. Enlaces en cristales.

Enlace iónico. Enlace covalente. Enlace metálico. Enlace de Van der Waals. Enlace de hidrógeno.

4. Imperfecciones en la estructura cristalina.

Defectos puntuales. Dislocaciones. Defectos superficiales. Efecto de las imperfecciones en las propiedades de los materiales.

5. Vibraciones en la red.

Vibraciones en un sólido unidimensional mono y diatómico. Redes tridimensionales. Descripción cuántica. Fonones. Capacidad calorífica. Conductividad térmica.

6. Electrones en metales. Teoría de bandas en sólidos.

Modelo clásico de Drude. Modelo cuántico de Sommerfeld. Conductividad térmica y eléctrica de metales. Aproximación de electrones cuasi-libres. Bandas de conducción y de valencia. Teorema de Bloch. Modelo de Kronig-Penny. Metales y aislantes. Semiconductores. Electrones y huecos. Semiconductores intrínsecos y extrínsecos.

7. Propiedades eléctricas, magnéticas y ópticas de los materiales.

Materiales dieléctricos. Campo local. Piezoelectricidad y ferroelectricidad. Materiales magnéticos: Teoría cuántica del magnetismo. Paramagnetismo y diamagnetismo. Ferromagnetismo y antiferromagnetismo. Propiedades ópticas de metales y no metales.

8. Propiedades térmicas y mecánicas de los materiales.

Capacidad térmica. Expansión térmica. Conductividad térmica. Terminología de las propiedades mecánicas.

9. Superconductividad.

Consideraciones generales. La ecuación de London. Teoría BCS. Superconductores tipo II. Efectos Josephson.

Esta propuesta de contenidos se adecúa completamente a los contenidos recogidos en la Guía Básica de la asignatura al contemplar todos sus ítems.

3. Idioma extranjero (únicamente para asignaturas a impartir en inglés).

No procede ya que la asignatura no se imparte en inglés.

4. Experiencia docente del profesorado del ámbito en la asignatura en los últimos seis años.

No procede este apartado ya que se trata de un grado de nueva creación y, por tanto, esta asignatura todavía no se ha impartido en la ULPGC.

5. Experiencia docente del profesorado del ámbito en asignaturas similares en los últimos seis años.

Desde su creación, junto con la ULPGC, el Departamento de Física es el encargado de la enseñanza de las materias que forman parte del cuerpo disciplinar de la Física en todas las titulaciones de la ULPGC. Por tanto, el profesorado del ámbito de Física de la ULPGC tiene una gran experiencia en la impartición de asignaturas similares. En concreto, en los últimos 6 cursos el Departamento de Física ha impartido (entre otras) las asignaturas estrechamente relacionadas con la asignatura que se solicita que se recogen en la tabla 1.

Tabla 1. Asignaturas similares a la solicitada impartidas por el profesorado del ámbito de Física en los últimos 6 años.

código	Asignatura	Titulación
40634	Introducción a la Física Moderna	Grado en Ingeniería Física y Matemática

40606	Electromagnetismo y Óptica Física I	Grado en Ingeniería Física y Matemática
49181	Termodinámica	Grado en Ingeniería Física y Matemática

En particular, en la asignatura Introducción a la Física Moderna se introducen contenidos tales como función de onda, estructura de la materia (átomos, moléculas y núcleos), enlace atómico, espín, que son empleados durante toda la asignatura de Estado Sólido y Materiales. Por otra parte, en la asignatura de Electromagnetismo y Óptica Física I se introduce a los alumnos en el estudio macroscópico de las propiedades eléctricas, magnéticas y ópticas de la materia, que será ampliado en la asignatura de Estado Sólido y Materiales por medio del estudio microscópico de dichas propiedades. Finalmente, en la asignatura de Termodinámica se introducen conceptos indispensables para el estudio de las propiedades térmicas de los materiales en la asignatura de Estado sólido y Materiales (tales como, por ejemplo, la capacidad calorífica o los potenciales termodinámicos).

6. Disponibilidad de recursos humanos por parte del ámbito de conocimiento.

El Departamento de Física tiene adscrito a todo el profesorado del ámbito de Física de la ULPGC. En la Tabla 2 se muestra el profesorado disponible clasificado por categoría.

Tabla 2. Profesorado del Departamento de Física del ámbito de Física distribuido por categoría y área de conocimiento.

Área de conocimiento	ATP6	PCD	TU	CU	Total
Física Aplicada	2	5	13	8	28
Física de la Tierra	0	0	1	0	1
Total	2	5	14	8	29

Según se desprende de esta tabla, el 93 % del profesorado es doctor con vinculación permanente con un 83% de profesorado funcionario (28% son Catedráticos de Universidad y el 48 % Profesores Titulares de Universidad). La mayor parte del profesorado del ámbito de Física tiene o ha tenido responsabilidades docentes en el ámbito de la ingeniería, de hecho, la gran mayoría de los profesores con vinculación permanente obtuvieron sus plazas con perfiles docente de Física Aplicada

en Ingeniería. El número medio de quinquenios docentes es 4, lo que da cuenta de su amplia experiencia en la docencia de esta materia.

Además, el Departamento de Física tiene adscritos cuatro técnicos de laboratorio para la asistencia en el mantenimiento y actualización de los mismos.

7. Disponibilidad de recursos materiales por parte del ámbito de conocimiento.

El Departamento de Física dispone de seis laboratorios en el Edificio de Ciencias Básicas, colindante al de Informática y Matemáticas, que se utilizan para prácticas específicas de distintos ámbitos de la Física y que suman una superficie superior a los 400m². Todos los laboratorios están configurados con puestos dobles para la realización de trabajo en equipo, estando el material disponible descrito con detalle en la Tabla 3. Los puestos de los cuatro primeros laboratorios son todos similares entre sí, mientras que los puestos de los dos últimos son rotatorios, es decir, para la mayoría de las actividades prácticas se dispone de un único equipo, lo que significa que los estudiantes deben ir rotando entre los distintos puestos.

De igual manera, en la tabla 3 se especifica el porcentaje de uso actual de los laboratorios del Departamento de Física, así como el porcentaje de uso necesario para la impartición de las prácticas de laboratorio de las materias relacionadas con la tipología de los laboratorios de este departamento.

Tabla .3 Laboratorios del Departamento de Física.

Nombre Laboratorio (Superficie m ²)	Nº Puestos de trabajo	Descripción del material por puesto de trabajo	% uso actual	% uso para el título
Laboratorio de Física 1 Mecánica (S=133 m ²)	5 puestos dobles	Carriles sin rozamiento para estudio de cinemática. Equipos para prácticas de Fuerzas de rozamiento. Equipos para el estudio de los Momentos de inercia y Teorema de Steiner. Equipos para el estudio del movimiento giroscópico. Poleas para práctica sobre máquina de Atwood. Péndulos de Cávendish para el estudio de la Ley de Gravitación Universal. Equipos para el estudio de la viscosidad de los líquidos. Medidores: Calibradores, Tornillos micrométricos, esferómetros, Flexómetros cronómetros.	58%	17%
Laboratorio de Física 2 Oscilaciones y Ondas (S=50 m ²)	5 puestos dobles	Incluyen un área con 10 equipos para la simulación Informática. Péndulo Físico. Péndulo simple, Dinamómetros para la determinación de la constante de los muelles. Cubeta de ondas (1). Bancos ópticos para el estudio de las propiedades de las lentes delgadas. Equipos para la visualización de las Leyes de la Refracción. Espectrómetro de prisma y tubos de gases (1 equipo). Equipos para el estudio de las Ondas estacionarias en una cuerda. Péndulos de Pohl para el estudio de Oscilaciones libre, forzadas y amortiguadas. Láseres de He-Ne	39%	18%

Nombre Laboratorio (Superficie m ²)	Nº Puestos de trabajo	Descripción del material por puesto de trabajo	% uso actual	% uso para el título
Laboratorio de Física 3 Termodinámica (S=50 m ²)	5 puestos dobles	Sistemas para el estudio de las Leyes de los Gases. Sistemas para el estudio del Calorímetro y calores específicos. Sistemas para el estudio de la transmisión de calor. Equipos para prácticas sobre bombas de calor. Equipos para el estudio e la conductividad térmica de materiales. Equipo para el estudio del Panel Solar. Equipo para el estudio del Coeficiente de Joule-Thomson. Cubo Leslie y pila de Moll (estudio de la transmisión por radiación)	47%	20%
Laboratorio de Física 4 Electricidad y Magnetismo (S= 89 m ²)	10 puestos dobles	Osciloscopios, multímetros digitales, capacitómetros generadores señales alternas, frecuencímetros, fuentes de alimentación de corriente continua y de corriente alterna, placas de conexión de circuitos (protoboard). Medidores de Campo magnético. Sistema para el estudio de problemas de potencial con papel teledeltos de baja conductividad. Componentes electrónicos (resistencias, condensadores, inductancias, diodos, transistores bipolares). Equipos para el estudio de la Inducción electromagnética y determinación de la permeabilidad. Equipos para el estudio del Condensador Plano y determinación de la permitividad eléctrica de distintos materiales.	62%	18%
Laboratorio de Física 5 Física Nuclear y Geofísica (S=45 m ²)	4 puestos dobles rotatorios	Equipo para el estudio del Efecto Zeeman. Equipo para el estudio del Efecto Fotoeléctrico. Equipo para la determinación de la constante de Planck. Equipo para el estudio de la resonancia magnética nuclear. Equipo para el estudio de la resonancia del spin electrónico. Equipos con contadores Geiger para el estudio de las radiaciones ionizantes alfa, beta y gamma. Gravímetros, Magnetómetro de protones.	36%	35%
Laboratorio de Física 6 Mecánica de Fluidos y Oceanografía (S=50 m ²)	4 puestos dobles rotatorios	Equipo para el estudio de la Ley de Bernoulli. Equipos para el estudio del número de Reynolds. Equipo para la visualización de líneas de Flujo. Equipo para el estudio de la cavitación. Equipos para el estudio de las bombas centrífugas (serie y paralelo). Banco hidráulico con equipo para el estudio de las pérdidas de carga en tuberías. Equipo para el estudio de la altura metacéntrica de sistemas flotantes. Equipo para el estudio de los vórtices. Equipos para el estudio de la difusión en líquidos. Estudio para el estudio de los fluidos rotantes.	67%	20%

Para la asignatura se podrán utilizar los laboratorios de Física 1, 2, 3 y 4 que tienen relación con los contenidos indicados en la propuesta y en la Guía básica de la asignatura. Todos estos Laboratorios se encuentran situados en el Complejo de Edificios de Ciencias Básicas e Informática y Matemática, de forma que los estudiantes no necesitan un desplazamiento relevante desde el aula de la EII.

Junto a los laboratorios se dispone de un Seminario con capacidad para más de 30 alumnos que cuenta con pizarra digital y que se suele emplear para la explicación previa de las prácticas, exposición de trabajos, lectura de proyectos, exámenes orales, etc...

8. Participación del profesorado del ámbito en la gestión de la titulación.

El Departamento de Física ha participado en la elaboración de la memoria de verificación del título. En concreto, los siguientes profesores forman parte de la Comisión que la ha elaborado.

Dr. D. Jesús García Rubiano

Dr. D. Juan Miguel Gil de la Fe

Dr. D. Rafael Rodríguez Pérez

Además, el Profesor del Departamento de Física Jesús García Rubiano es miembro de la Junta de Escuela de la EII y de las comisiones de Trabajos de Fin de Título y de Calidad y el profesor Juan Miguel Gil de la Fe es miembro de la CAD del GIFM.

9. Actividades de investigación y transferencia realizadas por profesorado del ámbito.

En cuanto a la actividad investigadora del profesorado del ámbito de Física, siguiendo la estructura organizativa de la ULPGC para las tareas de investigación, se integra en los siguientes grupos de Investigación.

1. Grupo de Investigación en Interacción Radiación Materia (GIRMA).
2. Grupo de Investigación en Termofísica de Líquidos y Calorimetría (TERMOLICA).
3. Grupo de Investigación en Física Marina y Teledetección Aplicada (FIMATA).
4. Grupo de Investigación en Observación y Modelización de Procesos marinos. Geofísica aplicada (OFYGA).
5. Grupo de Investigación en Oceanografía Física (GOF).

Estos grupos tienen diversas líneas de investigación todas enmarcadas en diversos aspectos de la Física. El número medio de sexenios de investigación del profesorado de la tabla 2 es de 2.5 y aproximadamente, el 85% dispone de sexenio vivo, lo que da cuenta de su dedicación a la investigación.

La asignatura de Estado Sólido y Materiales requiere para su estudio de conceptos provenientes de la física cuántica, de la física atómica y de la física estadística. En el Departamento y dentro del Grupo de Investigación en Interacción Radiación-Materia, existe una división

especializada en la investigación en Física Atómica que tiene una experiencia amplia (más de 30 años) en el estudio de las propiedades atómicas y ópticas de átomos inmersos en plasmas haciendo uso de la física cuántica, la física atómica y la física estadística. Por tanto, poseen un amplio conocimiento de los conceptos requeridos en esta asignatura y de su aplicación en sistemas condensados (como es el sólido).

10. Actividades de mejora de la docencia realizadas por profesorado del ámbito

El profesorado del Departamento de Física ha publicado los siguientes manuales relacionados con la materia:

Título: **Videos de Experiencias de Cátedra de Física.** (2007) *Varios autores.* Autoedición. 978-84-691-1545-9.

Título: **Cuadernos de Física. 3 Volúmenes.** (2004). *Varios autores.* Edita: Publidisa. ISBN: 84-7806-277-7.

Título: **Introducción a la Física para Ciencias e Ingenierías.** (2001). *Varios autores.* Edita. Vicerrectorado de Estudios y Calidad Docente. ULPGC.

Título: **Problemas de física (ciencias e ingenierías).** (1999). *Varios autores.* Edita: El libro técnico, (ISBN: 84-95084-27-9).

Además, el departamento ofrece cursos de formación inicial para estudiantes de nuevo ingreso.

Documento Justificativo para la asignación de Asignaturas a ámbitos de conocimiento

(Reglamento de Organización Académica, BOULPGC, 14-06-2021)

Centro	EII
Titulación	Grado en Ingeniería Física y Matemática
Asignatura	49202 -Física de Plasmas y Aplicaciones Tecnológicas (FPT)

Ámbito solicitante	385-Física Aplicada
Departamento	257 - Física
Fecha	1 de diciembre de 2024

Introducción

Este documento tiene como fin mostrar la idoneidad del Departamento de Física para impartir la docencia de la **asignatura 49202 -Física de Plasmas y Aplicaciones Tecnológicas (FPT) del nuevo Grado Ingeniería Física y Matemática (GIFM)** cuyos contenidos se encuadran al 100% en el **ámbito de Física**¹ del Departamento de Física de la ULPGC (que engloba los ámbitos de Física Aplicada y Física de la Tierra) , para el que se propone su impartición.

En el presente informe se ha realizado atendiendo a los siguientes criterios con el fin de dar respuesta a los criterios de asignación de asignaturas a ámbitos de la Escuela de Ingeniería Informática en la que se impartirá dicho título:

1. Adecuación del área a los contenidos de la asignatura.
2. Adecuación de la propuesta a la guía básica de la asignatura.
3. Idioma extranjero (únicamente para asignaturas a impartir en inglés).
4. Experiencia docente del profesorado del ámbito en la asignatura en los últimos seis años.
5. Experiencia docente del profesorado del ámbito en asignaturas similares en los últimos seis años.
6. Disponibilidad de recursos humanos por parte del ámbito de conocimiento.
7. Disponibilidad de recursos materiales por parte del ámbito de conocimiento.
8. Participación del profesorado del ámbito en la gestión de la titulación.
9. Actividades de investigación y transferencia realizadas por profesorado del ámbito.
10. Actividades de mejora de la docencia realizadas por profesorado del ámbito

1. Adecuación del área a los contenidos de la asignatura.

Según la Memoria del de Verificación del Grado Ingeniería Física y Matemática², la asignatura **49202 -Física de Plasmas y Aplicaciones Tecnológicas (FPT)** es una asignatura del Módulo Obligatorio que corresponde a la materia Mecánica Cuántica y Aplicaciones. Por su definición, el área de Física Aplicada del Departamento de Física es adecuada al 100% para impartir los contenidos de la asignatura indicados en el punto 5.5 de la Memoria de Verificación del Título,

¹ Se hace referencias a ámbitos para adoptar la terminología de la nueva Ley Orgánica 2/2023, de 22 de marzo, del Sistema Universitario.

² [20230411 Grado en Ingeniería Física y Matemática.pdf \(ulpgc.es\)](#)

denominado descripción detallada de los módulos y las materias del plan de estudios, así como en las guías básicas

2. Adecuación de la propuesta a la guía básica de la asignatura.

En la Memoria de Verificación del Título y en las correspondientes Guías Básica de las asignaturas se definen con claridad los parámetros generales en los que se debe plantear y desarrollar la asignatura de Fundamentos de Mecánica Cuántica en el Grado de Ingeniería Física Matemática. A continuación, mostramos los resultados del aprendizaje y los contenidos especificados y recogidos en la Memoria de Verificación (que coinciden con los de la Guía Básica).

Resultados del aprendizaje

- Comprender las características y propiedades de la materia en estado de plasma.
- Entender las diferentes descripciones físicas para el estudio de los plasmas.
- Aplicar las ecuaciones fundamentales necesarias para la descripción y simulación numérica de los plasmas, tanto en equilibrio termodinámico local como fuera de él.
- Comprender los diferentes tipos de plasmas de interés científico-tecnológico, así como las ecuaciones fundamentales para su descripción y simulación.

Contenidos

- Concepto de plasma, parámetros característicos.
- Descripción microscópica y macroscópica de los plasmas.
- Plasmas en equilibrio termodinámico local y en no equilibrio.
- Ecuaciones fundamentales para la descripción microscópica y macroscópica de los plasmas.
- Clasificación de los plasmas de interés científico-tecnológico.
- Técnicas para la generación de plasmas.

A la vista de los datos mostrados, y teniendo en cuenta que esta asignatura tiene asignados 3 créditos, la propuesta para la asignatura es la siguiente:

1. Introducción a la Física de Plasmas.

Descripción microscópica y macroscópica de la materia y los estados de agregación. Definición de plasma. Magnitudes y parámetros característicos para la caracterización y estudio de los plasmas. Clasificación y tipos de plasmas. Plasmas en equilibrio termodinámico y equilibrio termodinámico local. La Física de Plasmas como área multidisciplinar de la Física.

2. Ecuaciones básicas en el estudio de la Física de Plasmas.

Dinámica de la partícula y dinámica molecular. Descripción hamiltoniana de la dinámica de un sistema: Ecuación de Liouville y evolución de la densidad de estados de un sistema. Ecuaciones de estado termodinámico. Ecuaciones de transporte de la materia: ecuación de Boltzmann y ecuación de Fockker Planck. Ecuaciones hidrodinámicas de la materia. Ecuaciones de transporte de la radiación. Ecuaciones de la física atómica: ecuación de Schrödinger, secciones eficaces, tasas de los procesos y cinética atómica. Diagnóstico espectroscópico de la densidad y temperatura de un plasma.

3. Aplicaciones científico-tecnológicas de los plasmas.

Plasmas de fusión nuclear: fusión por confinamiento inercial (estándar o central, por haces de electrones y por haces de iones), fusión por confinamiento magnético y otras alternativas para la obtención de energía de fusión. Plasmas astrofísicos y de astrofísica de laboratorio. Plasmas de laboratorio y otras aplicaciones tecnológicas (motores iónicos, tratamiento de superficies, medicina,...). Técnicas para la generación de plasmas: por haces de láseres, de iones y por sistemas de potencia pulsada.

3. Idioma extranjero (únicamente para asignaturas a impartir en inglés).

No procede ya que la asignatura no se imparte en inglés.

4. Experiencia docente del profesorado del ámbito en la asignatura en los últimos seis años.

No procede este apartado ya que se trata de un grado de nueva creación y, por tanto, esta asignatura todavía no se ha impartido en la ULPGC.

5. Experiencia docente del profesorado del ámbito en asignaturas similares en los últimos seis años.

Desde su creación, junto con la ULPGC, el Departamento de Física es el encargado de la enseñanza de las materias que forman parte del cuerpo disciplinar de la Física en todas las titulaciones de la ULPGC. Por tanto, el profesorado del ámbito de Física de la ULPGC tiene una gran experiencia en la impartición de asignaturas en el ámbito de la Física.

La asignatura de Física de Plasmas y Aplicaciones Tecnológicas es de nueva implantación, y no existe titulación en la ULPGC en dónde se haya impartido previamente. En el Departamento de Física se encuentra el grupo de investigación GIRMA que desarrolla trabajos de investigación relacionados con el área de la física de plasmas, en particular, en la física atómica de plasmas, estrechamente relacionada con la asignatura. Además, miembros de dicho grupo, que imparten docencia en el grado de ingeniería Física y Matemática, han impartido docencia en el programa de doctorado Física, Matemáticas, Geología y Clima las asignaturas de Física Atómica de Plasmas I y II.

6. Disponibilidad de recursos humanos por parte del ámbito de conocimiento.

El Departamento de Física tiene adscrito a todo el profesorado del ámbito de Física de la ULPGC. En la Tabla 2 se muestra el profesorado disponible clasificado por categoría.

Tabla 2. Profesorado del Departamento de Física del ámbito de Física distribuido por categoría y área de conocimiento.

Área de conocimiento	ATP6	PCD	TU	CU	Total
Física Aplicada	2	5	13	8	28
Física de la Tierra	0	0	1	0	1
Total	2	5	14	8	29

Según se desprende de esta tabla, el 93 % del profesorado es doctor con vinculación permanente con un 83% de profesorado funcionario (28% son Catedráticos de Universidad y el 48 % Profesores Titulares de Universidad). La mayor parte del profesorado del ámbito de Física tiene o ha tenido responsabilidades docentes en el ámbito de la ingeniería, de hecho, la gran mayoría de los profesores con vinculación permanente obtuvieron sus plazas con perfiles docente de Física Aplicada en Ingeniería. El número medio de quinquenios docentes es 4, lo que da cuenta de su amplia experiencia en la docencia de esta materia.

Además, el Departamento de Física tiene adscritos cuatro técnicos de laboratorio para la asistencia en el mantenimiento y actualización de los mismos.

7. Disponibilidad de recursos materiales por parte del ámbito de conocimiento.

El Departamento de Física dispone de seis laboratorios en el Edificio de Ciencias Básicas, colindante al de Informática y Matemáticas, que se utilizan para prácticas específicas de distintos ámbitos de la Física y que suman una superficie superior a los 400m². Todos los laboratorios están configurados con puestos dobles para la realización de trabajo en equipo, estando el material disponible descrito con detalle en la Tabla 3. Los puestos de los cuatro primeros laboratorios son todos similares entre sí, mientras que los puestos de los dos últimos son rotatorios, es decir, para la mayoría de las actividades prácticas se dispone de un único equipo, lo que significa que los estudiantes deben ir rotando entre los distintos puestos.

De igual manera, en la tabla 3 se especifica el porcentaje de uso actual de los laboratorios del Departamento de Física, así como el porcentaje de uso necesario para la impartición de las

prácticas de laboratorio de las materias relacionadas con la tipología de los laboratorios de este departamento.

Tabla .3 Laboratorios del Departamento de Física.

Nombre Laboratorio (Superficie m ²)	Nº Puestos de trabajo	Descripción del material por puesto de trabajo	% uso actual	% uso para el título
Laboratorio de Física 1 Mecánica (S=133 m²)	5 puestos dobles	Carriles sin rozamiento para estudio de cinemática. Equipos para prácticas de Fuerzas de rozamiento. Equipos para para el estudio de los Momentos de inercia y Teorema de Steiner. Equipos para el estudio del movimiento giroscópico. Poleas para práctica sobre máquina de Atwood. Péndulos de Cávendish para el estudio de la Ley de Gravitación Universal. Equipos para el estudio de la viscosidad de los líquidos. Medidores: Calibradores, Tornillos micrométricos, esferómetros, Flexómetros cronómetros.	58%	17%
Laboratorio de Física 2 Oscilaciones y Ondas (S=50 m²)	5 puestos dobles	Incluyen un área con 10 equipos para la simulación Informática. Péndulo Físico. Péndulo simple, Dinamómetros para la determinación de la constante de los muelles. Cubeta de ondas (1). Bancos ópticos para el estudio de las propiedades de las lentes delgadas. Equipos para la visualización de las Leyes de la Refracción. Espectrómetro de prisma y tubos de gases (1 equipo). Equipos para el estudio de las Ondas estacionarias en una cuerda. Péndulos de Pohl para el estudio de Oscilaciones libre, forzadas y amortiguadas. Láseres de He-Ne	39%	18%
Laboratorio de Física 3 Termodinámica (S=50 m ²)	5 puestos dobles	Sistemas para el estudio de las Leyes de los Gases. Sistemas para el estudio del Calorímetro y calores específicos. Sistemas para el estudio de la transmisión de calor. Equipos para prácticas sobre bombas de calor. Equipos para el estudio e la conductividad térmica de materiales. Equipo para el estudio del Panel Solar. Equipo para el estudio del Coeficiente de Joule-Thomson. Cubo Leslie y pila de Moll (estudio de la transmisión por radiación)	47%	20%
Laboratorio de Física 4 Electricidad y Magnetismo (S= 89 m ²)	10 puestos dobles	Osciloscopios, multímetros digitales, capacitores generadores señales alternas, frecuencímetros, fuentes de alimentación de corriente continua y de corriente alterna, placas de conexión de circuitos (protoboard). Medidores de Campo magnético. Sistema para el estudio de problemas de potencial con papel teledeltos de baja conductividad. Componentes electrónicos (resistencias, condensadores, inductancias, diodos, transistores bipolares). Equipos para el estudio de la Inducción electromagnética y determinación de la permeabilidad. Equipos para el estudio del Condensador Plano y determinación de la permitividad eléctrica de distintos materiales.	62%	18%
Laboratorio de Física 5 Física Nuclear y Geofísica (S=45 m ²)	4 puestos dobles rotatorios	Equipo para el estudio del Efecto Zeeman. Equipo para el estudio del Efecto Fotoeléctrico. Equipo para la determinación de la constante de Planck. Equipo para el estudio de la resonancia magnética nuclear. Equipo para el estudio de la resonancia del spin electrónico. Equipos con contadores Geiger para el estudio de las radiaciones ionizantes alfa, beta y gamma. Gravímetros, Magnetómetro de protones.	36%	35%

Nombre Laboratorio (Superficie m ²)	Nº Puestos de trabajo	Descripción del material por puesto de trabajo	% uso actual	% uso para el título
Laboratorio de Física 6 Mecánica de Fluidos y Oceanografía (S=50 m ²)	4 puestos dobles rotatorios	Equipo para el estudio de la Ley de Bernouilli. Equipos para el estudio del número de Reynolds. Equipo para la visualización de líneas de Flujo. Equipo para el estudio de la cavitación. Equipos para el estudio de las bombas centrífugas (serie y paralelo). Banco hidráulico con equipo para el estudio de las pérdidas de carga en tuberías. Equipo para el estudio de la altura metacéntrica de sistemas flotantes. Equipo para el estudio de los vórtices. Equipos para el estudio de la difusión en líquidos. Estudio para el estudio de los fluidos rotantes.	67%	20%

Todos estos Laboratorios se encuentran situados en el Complejo de Edificios de Ciencias Básicas e Informática y Matemática, de forma que los estudiantes no necesitan un desplazamiento relevante desde el aula de la EII.

Junto a los laboratorios se dispone de un Seminario con capacidad para más de 30 alumnos que cuenta con pizarra digital y que se suele emplear para la explicación previa de las prácticas, exposición de trabajos, lectura de proyectos, exámenes orales, etc...

8. Participación del profesorado del ámbito en la gestión de la titulación.

El Departamento de Física ha participado en la elaboración de la memoria de verificación del título. En concreto, los siguientes profesores forman parte de la Comisión que la ha elaborado.

Dr. D. Jesús García Rubiano

Dr. D. Juan Miguel Gil de la Fe

Dr. D. Rafael Rodríguez Pérez

Además, el Profesor del Departamento de Física Jesús García Rubiano es miembro de la Junta de Escuela de la EII y de las comisiones de Trabajos de Fin de Título y de Calidad y el profesor Juan Miguel Gil de la Fe es miembro de la CAD del GIFM.

9. Actividades de investigación y transferencia realizadas por profesorado del ámbito.

En cuanto a la actividad investigadora del profesorado del ámbito de Física, siguiendo la estructura organizativa de la ULPGC para las tareas de investigación, se integra en los siguientes grupos de Investigación.

1. **Grupo de Investigación en Interacción Radiación Materia (GIRMA), en las líneas de radiactividad ambiental y física atómica de plasmas.**
2. Grupo de Investigación en Termofísica de Líquidos y Calorimetría (TERMOLICA).
3. Grupo de Investigación en Física Marina y Teledetección Aplicada (FIMATA).
4. Grupo de Investigación en Observación y Modelización de Procesos marinos. Geofísica aplicada (OFYGA).
5. Grupo de Investigación en Oceanografía Física (GOF).

Estos grupos tienen diversas líneas de investigación todas enmarcadas en diversos aspectos de la Física. El número medio de sexenios de investigación del profesorado de la tabla 2 es de 2.5 y aproximadamente, el 85% dispone de sexenio vivo, lo que da cuenta de su dedicación a la investigación. En el caso de la asignatura que se solicita, el Departamento cuenta con un grupo de investigación especializado (**GIRMA**), en el estudio de sistemas físicos complejos en el contexto de **la Física de Plasmas y Aplicaciones Tecnológicas**, en particular, en Física atómica de Plasmas. Los trabajos y estudios de este grupo se desarrollan en el campo de la física computacional y su uso para la interpretación de experimentos en el área de plasmas con aplicaciones tecnológicas.

10. Actividades de mejora de la docencia realizadas por profesorado del ámbito

El profesorado del Departamento de Física ha publicado los siguientes manuales relacionados con la materia:

Título: **Videos de Experiencias de Cátedra de Física.** (2007) *Varios autores*. Autoedición. 978-84-691-1545-9.

Título: **Cuadernos de Física. 3 Volúmenes.** (2004). *Varios autores*. Edita: Publidisa. ISBN: 84-7806-277-7.

Título: **Introducción a la Física para Ciencias e Ingenierías.** (2001). *Varios autores*. Edita. Vicerrectorado de Estudios y Calidad Docente. ULPGC.

Título: **Problemas de física (ciencias e ingenierías)**. (1999). *Varios autores*. Edita: El libro técnico, (ISBN: 84-95084-27-9).

Además, el departamento ofrece cursos de formación inicial para estudiantes de nuevo ingreso.

Documento Justificativo para la asignación de Asignaturas a ámbitos de conocimiento

(Reglamento de Organización Académica, BOULPGC, 14-06-2021)

Centro	EII
Titulación	Grado en Ingeniería Física y Matemática
Asignatura	Física del Océano

Ámbito solicitante	385-Física Aplicada
Departamento	257 - Física
Fecha	29 de noviembre de 2024

Introducción

Este documento tiene como fin mostrar la idoneidad del Departamento de Física para impartir la docencia de la **Física del Océano del nuevo Grado Ingeniería Física y Matemática (GIFM)** cuyos contenidos se encuadran al 100% en el **ámbito de Física**¹ del Departamento de Física de la ULPGC (que engloba los ámbitos de Física Aplicada y Física de la Tierra) , para el que se propone su impartición.

En el presente informe se ha realizado atendiendo a los siguientes criterios con el fin de dar respuesta a los criterios de asignación de asignaturas a ámbitos de la Escuela de Ingeniería Informática en la que se impartirá dicho título:

1. Adecuación del área a los contenidos de la asignatura.
2. Adecuación de la propuesta a la guía básica de la asignatura.
3. Idioma extranjero (únicamente para asignaturas a impartir en inglés).
4. Experiencia docente del profesorado del ámbito en la asignatura en los últimos seis años.
5. Experiencia docente del profesorado del ámbito en asignaturas similares en los últimos seis años.
6. Disponibilidad de recursos humanos por parte del ámbito de conocimiento.
7. Disponibilidad de recursos materiales por parte del ámbito de conocimiento.
8. Participación del profesorado del ámbito en la gestión de la titulación.
9. Actividades de investigación y transferencia realizadas por profesorado del ámbito.
10. Actividades de mejora de la docencia realizadas por profesorado del ámbito

1. Adecuación del área a los contenidos de la asignatura.

Según la Memoria del de Verificación del Grado Ingeniería Física y Matemática², la asignatura Física del Océano es una asignatura del Módulo Optativo que corresponde a la materia Oceanografía Física. Por su definición, el área de Física Aplicada del Departamento de Física es adecuada al 100% para impartir los contenidos de la asignatura indicados en el punto 5.5 de la Memoria de Verificación del Título. Esto se hace extensivo también al área de Física de la Tierra.

¹ Se hace referencias a ámbitos para adoptar la terminología de la nueva Ley Orgánica 2/2023, de 22 de marzo, del Sistema Universitario.

² [20230411 Grado en Ingeniería Física y Matemática.pdf \(ulpgc.es\)](https://ulpgc.es/20230411_Grado_en_Ingenieria_Fisica_y_Matematica.pdf)

2. Adecuación de la propuesta a la guía básica de la asignatura.

En el momento de redactar este documento justificativo todavía no están disponibles. Por tanto, la propuesta de contenidos es la recogida en la Memoria de Verificación.

Contenidos de Física del Océano

- Introducción a la oceanografía física
- Las ecuaciones de la mecánica de fluidos geofísicos
- Los flujos geostróficos y la dinámica de vorticidad
- La capa de Ekman
- Circulación oceánica a gran escala
- Dinámica geostrófica estratificada
- Dinámica quasi-geostrófica

que serán desarrollados en la Guía Docente correspondiente atendiendo a la experiencia del Departamento de Física en la Impartición de asignaturas similares en la Facultad de Ciencias del Mar y en el Grado en Ingeniería en Tecnología Naval.

3. Idioma extranjero (únicamente para asignaturas a impartir en inglés).

No procede ya que la asignatura no se imparte en inglés.

4. Experiencia docente del profesorado del ámbito en la asignatura en los últimos seis años.

No procede este apartado ya que se trata de un grado de nueva creación y, por tanto, esta asignatura todavía no se ha impartido en la ULPGC.

5. Experiencia docente del profesorado del ámbito en asignaturas similares en los últimos seis años.

Desde su creación, junto con la ULPGC, el Departamento de Física es el encargado de la enseñanza de las materias que forman parte del cuerpo disciplinar de la Física en todas las titulaciones de la ULPGC y, en particular, de la asignatura de Oceanografía Física. Por tanto, el profesorado del ámbito de Física de la ULPGC, tiene una gran experiencia en la impartición de asignaturas similares.

En concreto en los últimos 6 cursos el Departamento de Física ha impartido (entre otras) las asignaturas estrechamente relacionadas con la asignatura que se solicita que se recogen en la tabla 1.

Tabla 1. Asignaturas similares a la solicitada impartidas por el profesorado del ámbito de Física en los últimos 6 años.

código	Asignatura	Titulación
40634	Meteorología e Interacción atmósfera océano	Grado en Ciencias del Mar
40626	Oceanografía Física	Grado en Ciencias del Mar
40611	Mecánica de Fluidos geofísicos	Grado en Ciencias del Mar
42822	Mecánica de Fluidos	Ingeniería en Tecnología Naval

6. Disponibilidad de recursos humanos por parte del ámbito de conocimiento.

El Departamento de Física tiene adscrito a todo el profesorado del ámbito de Física de la ULPGC. En la Tabla 2 se muestra el profesorado disponible clasificado por categoría.

Tabla 2. Profesorado del Departamento de Física del ámbito de Física distribuido por categoría y área de conocimiento.

Área de conocimiento	ATP6	PCD	TU	CU	Total
Física Aplicada	2	5	13	8	28
Física de la Tierra	0	0	1	0	1
Total	2	5	14	8	29

Según se desprende de esta tabla, el 93 % del profesorado es doctor con vinculación permanente con un 83% de profesorado funcionario (28% son Catedráticos de Universidad y el 48 % Profesores Titulares de Universidad). La mayor parte del profesorado del ámbito de Física tiene o ha tenido responsabilidades docentes en el ámbito de la ingeniería, de hecho, la gran mayoría de los profesores con vinculación permanente obtuvieron sus plazas con perfiles docente de Física Aplicada en Ingeniería. El número medio de quinquenios docentes es 4, lo que da cuenta de su amplia experiencia en la docencia de esta materia.

Además, el Departamento de Física tiene adscritos cuatro técnicos de laboratorio para la asistencia en el mantenimiento y actualización de los mismos.

7. Disponibilidad de recursos materiales por parte del ámbito de conocimiento.

El Departamento de Física dispone de seis laboratorios en el Edificio de Ciencias Básicas, colindante al de Informática y Matemáticas, que se utilizan para prácticas específicas de distintos ámbitos de la Física y que suman una superficie superior a los 400m². Todos los laboratorios están configurados con puestos dobles para la realización de trabajo en equipo, estando el material disponible descrito con detalle en la Tabla 3. Los puestos de los cuatro primeros laboratorios son todos similares entre sí, mientras que los puestos de los dos últimos son rotatorios, es decir, para la mayoría de las actividades prácticas se dispone de un único equipo, lo que significa que los estudiantes deben ir rotando entre los distintos puestos.

De igual manera, en la tabla 3 se especifica el porcentaje de uso actual de los laboratorios del Departamento de Física, así como el porcentaje de uso necesario para la impartición de las prácticas de laboratorio de las materias relacionadas con la tipología de los laboratorios de este departamento.

Tabla .3 Laboratorios del Departamento de Física.

Nombre Laboratorio (Superficie m ²)	Nº Puestos de trabajo	Descripción del material por puesto de trabajo	% uso actual	% uso para el título
Laboratorio de Física 1 Mecánica (S=133 m²)	5 puestos dobles	Carriles sin rozamiento para estudio de cinemática. Equipos para prácticas de Fuerzas de rozamiento. Equipos para para el estudio de los Momentos de inercia y Teorema de Steiner. Equipos para el estudio del movimiento giroscópico. Poleas para práctica sobre máquina de Atwood. Péndulos de Cávendish para el estudio de la Ley de Gravitación Universal. Equipos para el estudio de la viscosidad de los líquidos. Medidores: Calibradores, Tornillos micrométricos, esferómetros, Flexómetros cronómetros.	58%	17%
Laboratorio de Física 2 Oscilaciones y Ondas (S=50 m²)	5 puestos dobles	Incluyen un área con 10 equipos para la simulación Informática. Péndulo Físico. Péndulo simple, Dinamómetros para la determinación de la constante de los muelles. Cubeta de ondas (1). Bancos ópticos para el estudio de las propiedades de las lentes delgadas. Equipos para la visualización de las Leyes de la Refracción. Espectrómetro de prisma y tubos de gases (1 equipo). Equipos para el estudio de las Ondas estacionarias en una cuerda. Péndulos de Pohl para el estudio de Oscilaciones libre, forzadas y amortiguadas. Láseres de He-Ne	39%	18%

Nombre Laboratorio (Superficie m ²)	Nº Puestos de trabajo	Descripción del material por puesto de trabajo	% uso actual	% uso para el título
Laboratorio de Física 3 Termodinámica (S=50 m ²)	5 puestos dobles	Sistemas para el estudio de las Leyes de los Gases. Sistemas para el estudio del Calorímetro y calores específicos. Sistemas para el estudio de la transmisión de calor. Equipos para prácticas sobre bombas de calor. Equipos para el estudio e la conductividad térmica de materiales. Equipo para el estudio del Panel Solar. Equipo para el estudio del Coeficiente de Joule-Thomson. Cubo Leslie y pila de Moll (estudio de la transmisión por radiación)	47%	20%
Laboratorio de Física 4 Electricidad y Magnetismo (S= 89 m ²)	10 puestos dobles	Osciloscopios, multímetros digitales, capacitómetros generadores señales alternas, frecuencímetros, fuentes de alimentación de corriente continua y de corriente alterna, placas de conexión de circuitos (protoboard). Medidores de Campo magnético. Sistema para el estudio de problemas de potencial con papel teledeltos de baja conductividad. Componentes electrónicos (resistencias, condensadores, inductancias, diodos, transistores bipolares). Equipos para el estudio de la Inducción electromagnética y determinación de la permeabilidad. Equipos para el estudio del Condensador Plano y determinación de la permitividad eléctrica de distintos materiales.	62%	18%
Laboratorio de Física 5 Física Nuclear y Geofísica (S=45 m ²)	4 puestos dobles rotatorios	Equipo para el estudio del Efecto Zeeman. Equipo para el estudio del Efecto Fotoeléctrico. Equipo para la determinación de la constante de Planck. Equipo para el estudio de la resonancia magnética nuclear. Equipo para el estudio de la resonancia del spin electrónico. Equipos con contadores Geiger para el estudio de las radiaciones ionizantes alfa, beta y gamma. Gravímetros, Magnetómetro de protones.	36%	35%
Laboratorio de Física 6 Mecánica de Fluidos y Oceanografía (S=50 m ²)	4 puestos dobles rotatorios	Equipo para el estudio de la Ley de Bernoulli. Equipos para el estudio del número de Reynolds. Equipo para la visualización de líneas de Flujo. Equipo para el estudio de la cavitación. Equipos para el estudio de las bombas centrífugas (serie y paralelo). Banco hidráulico con equipo para el estudio de las pérdidas de carga en tuberías. Equipo para el estudio de la altura metacéntrica de sistemas flotantes. Equipo para el estudio de los vórtices. Equipos para el estudio de la difusión en líquidos. Estudio para el estudio de los fluidos rotantes.	67%	20%

Para la asignatura se podrá utilizar el Laboratorio de Física 6, Mecánica de Fluidos y Oceanografía que son los dedicados a los contenidos indicados en el Plan de Estudios. Este laboratorio se encuentra situado en el Complejo de Edificios de Ciencias Básicas e Informática y Matemática, de forma que los estudiantes no necesitan un desplazamiento relevante desde el aula de la EII.

Junto a los laboratorios se dispone de un Seminario con capacidad para más de 30 alumnos que cuenta con pizarra digital y que se suele emplear para la explicación previa de las prácticas, exposición de trabajos, lectura de proyectos, exámenes orales, etc...

8. Participación del profesorado del ámbito en la gestión de la titulación.

El Departamento de Física ha participado en la elaboración de la memoria de verificación del título. En concreto, los siguientes profesores forman parte de la Comisión que la ha elaborado.

Dr. D. Jesús García Rubiano

Dr. D. Juan Miguel Gil de la Fe

Dr. D. Rafael Rodríguez Pérez

Además, el Profesor del Departamento de Física Jesús García Rubiano es miembro de la Junta de Escuela de la EII y de las comisiones de Trabajos de Fin de Título y de Calidad y el profesor Juan Miguel Gil de la Fe es miembro de la CAD del GIFM.

9. Actividades de investigación y transferencia realizadas por profesorado del ámbito.

En cuanto a la actividad investigadora del profesorado del ámbito de Física, siguiendo la estructura organizativa de la ULPGC para las tareas de investigación, se integra en los siguientes grupos de Investigación.

1. Grupo de Investigación en Interacción Radiación Materia (GIRMA).
2. Grupo de Investigación en Termofísica de Líquidos y Calorimetría (TERMOLICA).
3. **Grupo de Investigación en Física Marina y Teledetección Aplicada (FIMATA).**
4. **Grupo de Investigación en Observación y Modelización de Procesos marinos. Geofísica aplicada (OFYGA).**
5. **Grupo de Investigación en Oceanografía Física (GOF).**

Estos grupos tienen diversas líneas de investigación todas enmarcadas en diversos aspectos de la Física. El número medio de sexenios de investigación del profesorado de la tabla 2 es de 2.5 y aproximadamente, el 85% dispone de sexenio vivo, lo que da cuenta de su dedicación a la investigación. En el caso de la asignatura que se solicita, el Departamento cuenta con dos grupos de investigación especializado, precisamente, en Física del Océano y cuenta con dos laboratorios de investigación especializados en esta temática.

10. Actividades de mejora de la docencia realizadas por profesorado del ámbito

El profesorado del Departamento de Física ha publicado los siguientes manuales relacionados con la materia:

Título: **Videos de Experiencias de Cátedra de Física.** (2007) *Varios autores.* Autoedición. 978-84-691-1545-9.

Título: **Cuadernos de Física. 3 Volúmenes.** (2004). *Varios autores.* Edita: Publidisa. ISBN: 84-7806-277-7.

Título: **Introducción a la Física para Ciencias e Ingenierías.** (2001). *Varios autores.* Edita. Vicerrectorado de Estudios y Calidad Docente. ULPGC.

Título: **Problemas de física (ciencias e ingenierías).** (1999). *Varios autores.* Edita: El libro técnico, (ISBN: 84-95084-27-9).

Además, el departamento ofrece cursos de formación inicial para estudiantes de nuevo ingreso.

Documento Justificativo para la asignación de Asignaturas a ámbitos de conocimiento

(Reglamento de Organización Académica, BOULPGC, 14-06-2021)

Centro	EII
Titulación	Grado en Ingeniería Física y Matemática
Asignatura	49195 –Física de Fluidos y Fenómenos de Transporte

Ámbito solicitante	385-Física Aplicada
Departamento	257 - Física
Fecha	1 de diciembre de 2024

Introducción

Este documento tiene como fin mostrar la idoneidad del Departamento de Física para impartir la docencia de la **asignatura 49195 –Física de Fluidos y Fenómenos de Transporte del nuevo Grado Ingeniería Física y Matemática (GIFM)** cuyos contenidos se encuadran al 100% en el **ámbito de Física**¹ del Departamento de Física de la ULPGC (que engloba los ámbitos de Física Aplicada y Física de la Tierra) , para el que se propone su impartición.

En el presente informe se ha realizado atendiendo a los siguientes criterios con el fin de dar respuesta a los criterios de asignación de asignaturas a ámbitos de la Escuela de Ingeniería Informática en la que se impartirá dicho título:

1. Adecuación del área a los contenidos de la asignatura.
2. Adecuación de la propuesta a la guía básica de la asignatura.
3. Idioma extranjero (únicamente para asignaturas a impartir en inglés).
4. Experiencia docente del profesorado del ámbito en la asignatura en los últimos seis años.
5. Experiencia docente del profesorado del ámbito en asignaturas similares en los últimos seis años.
6. Disponibilidad de recursos humanos por parte del ámbito de conocimiento.
7. Disponibilidad de recursos materiales por parte del ámbito de conocimiento.
8. Participación del profesorado del ámbito en la gestión de la titulación.
9. Actividades de investigación y transferencia realizadas por profesorado del ámbito.
10. Actividades de mejora de la docencia realizadas por profesorado del ámbito

1. Adecuación del área a los contenidos de la asignatura.

Según la Memoria del de Verificación del Grado Ingeniería Física y Matemática², la asignatura 49195 –Física de Fluidos y Fenómenos de Transporte es una asignatura del Módulo Obligatorio que corresponde a la materia Mecánica. Por su definición, el área de Física Aplicada del Departamento de Física es adecuada al 100% para impartir los contenidos de la asignatura indicados en el punto 5.5 de la Memoria de Verificación del Título. Esto se hace extensivo también al área de Física de la Tierra.

¹ Se hace referencias a ámbitos para adoptar la terminología de la nueva Ley Orgánica 2/2023, de 22 de marzo, del Sistema Universitario.

² [20230411 Grado en Ingeniería Física y Matemática.pdf \(ulpgc.es\)](#)

2. Adecuación de la propuesta a la guía básica de la asignatura.

Los contenidos recogidos en la Guía Básica de la asignatura son los siguientes:

- Introducción a la mecánica de medios continuos: fluidos
- Cinemática de fluidos
- Leyes de conservación en mecánica de fluidos, formulación integral y diferencial. Aplicaciones a sistemas propios de la ingeniería
- Análisis dimensional, semejanza física, diseño de experimentos a escala de prototipos del ámbito de la ingeniería y la física
- Flujos viscosos, turbulencia
- Introducción a la física de plasmas y magnetohidrodinámica.
- Teoría del transporte para sistemas de partículas clásicas, ecuación de Boltzmann y aproximación de Fokker-Planck

Atendiendo a ello, la propuesta para la asignatura es la siguiente:

1. Introducción.

Estados de la materia. Hipótesis del continuo. Equilibrio local termodinámico. Hidrostática.

2. Cinemática de fluidos.

Descripciones Euleriana y Lagrangiana. Conceptos de trayectoria, senda y línea de corriente. Derivada sustancial. Aceleración. Circulación y vorticidad. Flujo irrotacional. Potencial de velocidades. Función de corriente. Tensor de velocidades de deformación.

3. Dinámica de fluidos. Descripción integral.

Volumen fluido y volumen de control. Teoremas de transporte. Principio integral de conservación de la masa. Ecuación integral del momento lineal. Ecuación integral del momento angular. Aplicaciones.

4. Dinámica de fluidos. Descripción diferencial.

Derivación de las ecuaciones de conservación en forma diferencial. Ecuación de continuidad. Ecuación del momento lineal. Ecuaciones de la energía.

5. Análisis dimensional y semejanza física.

Principio de homogeneidad dimensional. Teorema pi de Buckingham. Aplicaciones del análisis dimensional. Proceso de adimensionalización de las ecuaciones diferenciales del fluido. Experimentación con modelos.

6. Flujos viscosos.

Flujos alrededor de cuerpos. Capa límite. Capas límites laminar y turbulenta. Teoría de Prandtl.

7. Introducción a los fenómenos de transporte.

Teoría del transporte para sistemas de partículas clásicas. Ecuación de Boltzmann. Aproximación de Fokker-Planck. Ecuaciones fenomenológicas.

8. Ecuaciones macroscópicas del plasma.

Concepto de plasma. Tipos de plasma. Transporte de radiación en el plasma. Ecuaciones radiativo-hidrodinámicas del plasma.

Los contenidos de esta propuesta se adecúan completamente a los recogidos en la Guía Básica de la asignatura.

3. Idioma extranjero (únicamente para asignaturas a impartir en inglés).

No procede ya que la asignatura no se imparte en inglés.

4. Experiencia docente del profesorado del ámbito en la asignatura en los últimos seis años.

No procede este apartado ya que se trata de un grado de nueva creación y, por tanto, esta asignatura todavía no se ha impartido en la ULPGC.

5. Experiencia docente del profesorado del ámbito en asignaturas similares en los últimos seis años.

Desde su creación, junto con la ULPGC, el Departamento de Física es el encargado de la enseñanza de las materias que forman parte del cuerpo disciplinar de la Física en todas las titulaciones de la ULPGC. Por tanto, el profesorado del ámbito de Física de la ULPGC, tiene una gran experiencia en la impartición de asignaturas similares.

En concreto en los últimos 6 cursos el Departamento de Física ha impartido (entre otras) las asignaturas estrechamente relacionadas con la asignatura que se solicita que se recogen en la tabla 1.

Tabla 1. Asignaturas similares a la solicitada impartidas por el profesorado del ámbito de Física en los últimos 6 años.

código	Asignatura	Titulación
42616	Mecánica de Fluidos	Grado en Ingeniería Química
42722	Mecánica de Fluidos	Grado en Ingeniería en Organización Industrial
49120	Mecánica de Fluidos	Grado en Ingeniería en Tecnología Naval
40611	Mecánica de Fluidos Geofísicos	Grado en Ciencias del Mar

6. Disponibilidad de recursos humanos por parte del ámbito de conocimiento.

El Departamento de Física tiene adscrito a todo el profesorado del ámbito de Física de la ULPGC. En la Tabla 2 se muestra el profesorado disponible clasificado por categoría.

Tabla 2. Profesorado del Departamento de Física del ámbito de Física distribuido por categoría y área de conocimiento.

Área de conocimiento	ATP6	PCD	TU	CU	Total
Física Aplicada	2	5	13	8	28
Física de la Tierra	0	0	1	0	1
Total	2	5	14	8	29

Según se desprende de esta tabla, el 93 % del profesorado es doctor con vinculación permanente con un 83% de profesorado funcionario (28% son Catedráticos de Universidad y el 48 % Profesores Titulares de Universidad). La mayor parte del profesorado del ámbito de Física tiene o ha tenido responsabilidades docentes en el ámbito de la ingeniería, de hecho, la gran mayoría de los profesores con vinculación permanente obtuvieron sus plazas con perfiles docente de Física Aplicada en Ingeniería. El número medio de quinquenios docentes es 4, lo que da cuenta de su amplia experiencia en la docencia de esta materia.

Además, el Departamento de Física tiene adscritos cuatro técnicos de laboratorio para la asistencia en el mantenimiento y actualización de los mismos.

7. Disponibilidad de recursos materiales por parte del ámbito de conocimiento.

El Departamento de Física dispone de seis laboratorios en el Edificio de Ciencias Básicas, colindante al de Informática y Matemáticas, que se utilizan para prácticas específicas de distintos ámbitos de la Física y que suman una superficie superior a los 400m². Todos los laboratorios están configurados con puestos dobles para la realización de trabajo en equipo, estando el material disponible descrito con detalle en la Tabla 3. Los puestos de los cuatro primeros laboratorios son todos similares entre sí, mientras que los puestos de los dos últimos son rotatorios, es decir, para la mayoría de las actividades prácticas se dispone de un único equipo, lo que significa que los estudiantes deben ir rotando entre los distintos puestos.

De igual manera, en la tabla 3 se especifica el porcentaje de uso actual de los laboratorios del Departamento de Física, así como el porcentaje de uso necesario para la impartición de las prácticas de laboratorio de las materias relacionadas con la tipología de los laboratorios de este departamento.

Tabla .3 Laboratorios del Departamento de Física.

Nombre Laboratorio (Superficie m ²)	Nº Puestos de trabajo	Descripción del material por puesto de trabajo	% uso actual	% uso para el título
Laboratorio de Física 1 Mecánica (S=133 m ²)	5 puestos dobles	Carriles sin rozamiento para estudio de cinemática. Equipos para prácticas de Fuerzas de rozamiento. Equipos para para el estudio de los Momentos de inercia y Teorema de Steiner. Equipos para el estudio del movimiento giroscópico. Poleas para práctica sobre máquina de Atwood. Péndulos de Cávendish para el estudio de la Ley de Gravitación Universal. Equipos para el estudio de la viscosidad de los líquidos. Medidores: Calibradores, Tornillos micrométricos, esferómetros, Flexómetros cronómetros.	58%	17%
Laboratorio de Física 2 Oscilaciones y Ondas (S=50 m ²)	5 puestos dobles	Incluyen un área con 10 equipos para la simulación Informática. Péndulo Físico. Péndulo simple, Dinamómetros para la determinación de la constante de los muelles. Cubeta de ondas (1). Bancos ópticos para el estudio de las propiedades de las lentes delgadas. Equipos para la visualización de las Leyes de la Refracción. Espectrómetro de prisma y tubos de gases (1 equipo). Equipos para el estudio de las Ondas estacionarias en una cuerda. Péndulos de Pohl para el estudio de Oscilaciones libre, forzadas y amortiguadas. Láseres de He-Ne	39%	18%

Nombre Laboratorio (Superficie m ²)	Nº Puestos de trabajo	Descripción del material por puesto de trabajo	% uso actual	% uso para el título
Laboratorio de Física 3 Termodinámica (S=50 m ²)	5 puestos dobles	Sistemas para el estudio de las Leyes de los Gases. Sistemas para el estudio del Calorímetro y calores específicos. Sistemas para el estudio de la transmisión de calor. Equipos para prácticas sobre bombas de calor. Equipos para el estudio e la conductividad térmica de materiales. Equipo para el estudio del Panel Solar. Equipo para el estudio del Coeficiente de Joule-Thomson. Cubo Leslie y pila de Moll (estudio de la transmisión por radiación)	47%	20%
Laboratorio de Física 4 Electricidad y Magnetismo (S= 89 m ²)	10 puestos dobles	Osciloscopios, multímetros digitales, capacitómetros generadores señales alternas, frecuencímetros, fuentes de alimentación de corriente continua y de corriente alterna, placas de conexión de circuitos (protoboard). Medidores de Campo magnético. Sistema para el estudio de problemas de potencial con papel teledeltos de baja conductividad. Componentes electrónicos (resistencias, condensadores, inductancias, diodos, transistores bipolares). Equipos para el estudio de la Inducción electromagnética y determinación de la permeabilidad. Equipos para el estudio del Condensador Plano y determinación de la permitividad eléctrica de distintos materiales.	62%	18%
Laboratorio de Física 5 Física Nuclear y Geofísica (S=45 m ²)	4 puestos dobles rotatorios	Equipo para el estudio del Efecto Zeeman. Equipo para el estudio del Efecto Fotoeléctrico. Equipo para la determinación de la constante de Planck. Equipo para el estudio de la resonancia magnética nuclear. Equipo para el estudio de la resonancia del spin electrónico. Equipos con contadores Geiger para el estudio de las radiaciones ionizantes alfa, beta y gamma. Gravímetros, Magnetómetro de protones.	36%	35%
Laboratorio de Física 6 Mecánica de Fluidos y Oceanografía (S=50 m ²)	4 puestos dobles rotatorios	Equipo para el estudio de la Ley de Bernouilli. Equipos para el estudio del número de Reynolds. Equipo para la visualización de líneas de Flujo. Equipo para el estudio de la cavitación. Equipos para el estudio de las bombas centrífugas (serie y paralelo). Banco hidráulico con equipo para el estudio de las pérdidas de carga en tuberías. Equipo para el estudio de la altura metacéntrica de sistemas flotantes. Equipo para el estudio de los vórtices. Equipos para el estudio de la difusión en líquidos. Estudio para el estudio de los fluidos rotantes.	67%	20%

Para la asignatura se podrá utilizar el laboratorio de Física 6 que está relacionado con los contenidos indicados en la Guía Básica de la asignatura. Todos estos Laboratorios se encuentran situados en el Complejo de Edificios de Ciencias Básicas e Informática y Matemática, de forma que los estudiantes no necesitan un desplazamiento relevante desde el aula de la EII.

Junto a los laboratorios se dispone de un Seminario con capacidad para más de 30 alumnos que cuenta con pizarra digital y que se suele emplear para la explicación previa de las prácticas, exposición de trabajos, lectura de proyectos, exámenes orales, etc...

8. Participación del profesorado del ámbito en la gestión de la titulación.

El Departamento de Física ha participado en la elaboración de la memoria de verificación del título. En concreto, los siguientes profesores forman parte de la Comisión que la ha elaborado.

Dr. D. Jesús García Rubiano

Dr. D. Juan Miguel Gil de la Fe

Dr. D. Rafael Rodríguez Pérez

Además, el Profesor del Departamento de Física Jesús García Rubiano es miembro de la Junta de Escuela de la EII y de las comisiones de Trabajos de Fin de Título y de Calidad y el profesor Juan Miguel Gil de la Fe es miembro de la CAD del GIFM.

9. Actividades de investigación y transferencia realizadas por profesorado del ámbito.

En cuanto a la actividad investigadora del profesorado del ámbito de Física, siguiendo la estructura organizativa de la ULPGC para las tareas de investigación, se integra en los siguientes grupos de Investigación.

1. Grupo de Investigación en Interacción Radiación Materia (GIRMA).
2. Grupo de Investigación en Termofísica de Líquidos y Calorimetría (TERMOLICA).
3. Grupo de Investigación en Física Marina y Teledetección Aplicada (FIMATA).
4. Grupo de Investigación en Observación y Modelización de Procesos marinos. Geofísica aplicada (OFYGA).
5. Grupo de Investigación en Oceanografía Física (GOF).

Estos grupos tienen diversas líneas de investigación todas enmarcadas en diversos aspectos de la Física. El número medio de sexenios de investigación del profesorado de la tabla 2 es de 2.5 y aproximadamente, el 85% dispone de sexenio vivo, lo que da cuenta de su dedicación a la investigación. Estos grupos tienen diversas líneas de investigación relacionadas directamente con el estudio de los fluidos y la hidrodinámica. Además, en el Máster de Oceanografía donde el Departamento imparte diversas asignaturas se tratan contenidos avanzados de hidrodinámica y Mecánica de Fluidos.

Actividades de mejora de la docencia realizadas por profesorado del ámbito

El profesorado del Departamento de Física ha publicado los siguientes manuales relacionados con la materia:

Título: **Videos de Experiencias de Cátedra de Física.** (2007) *Varios autores.* Autoedición. 978-84-691-1545-9.

Título: **Cuadernos de Física. 3 Volúmenes.** (2004). *Varios autores.* Edita: Publidisa. ISBN: 84-7806-277-7.

Título: **Introducción a la Física para Ciencias e Ingenierías.** (2001). *Varios autores.* Edita. Vicerrectorado de Estudios y Calidad Docente. ULPGC.

Título: **Problemas de física (ciencias e ingenierías).** (1999). *Varios autores.* Edita: El libro técnico, (ISBN: 84-95084-27-9).

El departamento de Ingeniería Electrónica y Automática (DIEA) comprende dos áreas de conocimiento Tecnología Electrónica e Ingeniería de Sistemas y Automática. Con relación a la asignatura 49193 – ESTADO SÓLIDO Y MATERIALES, obligatoria de 3º curso, 2º semestre se postula para impartirla desde el área 785 -Tecnología Electrónica.

1. Adecuación del área a los contenidos de la asignatura

Desde la creación de las áreas de conocimiento, por el Real Decreto 1888/1984, de 26 de septiembre por el que se regulan los concursos para la provisión de plazas de los cuerpos docentes universitarios (BOE 257/1984 de 16 de octubre de 1984), las áreas de conocimiento 785 - Tecnología Electrónica, y la 250 - Electrónica (sin representación en la ULPGC) imparten asignaturas con contenidos del ámbito de los de la asignatura de Estado Sólido y Materiales, como son el estudio de las bases física y el modelado de los dispositivos electrónicos de estado sólido. Por lo tanto, profesores del área 785 –Tecnología Electrónica de la ULPGC poseen la competencia y adecuación para la impartición de esta asignatura.

2. Adecuación de la propuesta a la guía básica de la asignatura

Los resultados de aprendizaje que figuran en la memoria de VERIFICA del título de la asignatura Estado Sólido y Materiales son:

- Comprender la relación entre estructura, características de enlace y propiedades de los sólidos.
- Entender el papel fundamental de la estructura electrónica y su influencia en las propiedades de transporte.
- Dominar el fenómeno de vibración de las redes cristalinas y los modelos implicados para su modelización.
- Comprender la estructura y las principales propiedades físicas de los materiales.
- Reconocer y establecer las relaciones básicas entre la microestructura y propiedades físicas de los materiales.
- Entender las posibilidades de control de las propiedades de los materiales a través de su diseño.
- Dominar las nociones básicas sobre las aplicaciones de los distintos tipos de materiales.

Y sus contenidos:

- Estructuras cristalinas, imperfecciones.
- Vibraciones en la red.
- Electrones en metales y semiconductores.
- Clasificación y estructura de los materiales.
- Propiedades físicas de los materiales: mecánicas, eléctricas, ópticas, magnéticas y térmicas.
- Introducción a la superconductividad.

Teniendo en cuenta estos aspectos se propone el siguiente temario para satisfacerlos:



1. ENLACES EN SÓLIDOS
 - 1.1 Consideraciones generales
 - 1.2 Enlace iónico
 - 1.3 Enlace covalente
 - 1.4 Enlace de Van der Waals
 - 1.5 Enlace metálico
 - 1.6 Enlace de hidrógeno
 - 1.7 Redes cristalinas
2. VIBRACIONES EN LA RED. FONONES. CAPACIDAD CALORÍFICA
 - 2.1 Introducción
 - 2.2 Interacciones entre los átomos de un sólido
 - 2.3 Vibraciones en un sólido unidimensional
 - 2.4 Red tridimensional
 - 2.5 Fonones
 - 2.6 Capacidad calorífica
3. ELECTRONES LIBRES EN METALES
 - 3.1 Teoría clásica de los metales: Modelo de Drude
 - 3.2 Conductividades eléctrica y térmica en metales
 - 3.3 Teoría cuántica de los metales: Modelo de Sommerfeld
 - 3.4 Trabajo de extracción
 - 3.5 Emisión termoiónica
 - 3.6 Efecto fotoeléctrico
4. TEORÍA DE BANDAS EN SÓLIDOS
 - 4.1 Introducción: teoría de bandas
 - 4.2 Teorema de Bloch
 - 4.3 El modelo de Kronig-Penny
 - 4.4 Masa efectiva de los electrones
 - 4.5 Clasificación de los materiales: metales, semiconductores y aislantes
 - 4.6 Electrones y huecos
5. SEMICONDUCTORES
 - 5.1 Introducción
 - 5.2 Gap de energía
 - 5.3 Semiconductores intrínsecos y extrínsecos
 - 5.4 Semiconductores fuera del equilibrio
6. UNIONES
 - 6.1 Introducción
 - 6.2 La unión pn. Diodos de unión pn
 - 6.3 Características I-V de los diodos de unión pn
 - 6.4 La unión metal-semiconductor. Contactos óhmicos. Diodos Schottky
7. MATERIALES DIELECTRICOS
 - 7.1 Introducción
 - 7.2 Materiales dieléctricos
 - 7.3 Mecanismos de polarización
 - 7.4 Constante dieléctrica compleja. Respuesta a la frecuencia
 - 7.5 Piezoelectricidad



- 7.6 Ferroelectricidad
- 8. MATERIALES MAGNÉTICOS
 - 8.1 Introducción
 - 8.2 Teoría microscópica
 - 8.3 Diamagnetismo
 - 8.4 Paramagnetismo
 - 8.5 Ferromagnetismo y antiferromagnetismo
 - 8.6 Resonancia magnética
- 9. PROPIEDADES ÓPTICAS DE LOS MATERIALES
 - 9.1 Introducción
 - 9.2 Propiedades ópticas de los metales
 - 9.3 Propiedades ópticas de los no metales
 - 9.4 Aplicaciones
- 10. SUPERCONDUCTIVIDAD
 - 10.1 Introducción
 - 10.2 Resistividad eléctrica
 - 10.3 Efectos de un campo magnético
 - 10.4 Teoría microscópica
 - 10.5 Superconductores de alta Tc
 - 10.6 Aplicaciones

3. Experiencia docente del profesorado del ámbito en la asignatura en los últimos seis años.

Profesores del área 785 - Tecnología Electrónica han impartido en la ULPGC las asignaturas y contenidos de física y modelado de dispositivos electrónicos de estado sólido en las titulaciones de ingeniería industrial, de ingeniería telecomunicación e ingeniería electrónica (ingenierías superiores, ingenierías técnicas, grados y másteres) en la ULPGC desde la creación de la Universidad hasta la actualidad.

Estos contenidos han ido desapareciendo de los planes de estudio de ingenierías en los últimos tiempos, por ello, en los últimos seis años sólo han estado adscritas al área 785 - Tecnología Electrónica del Departamento de Ingeniería Electrónica y Automática la asignatura:

- DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS Y ÓPTICOS AVANZADOS (50462)

4. Experiencia docente del profesorado del ámbito en asignaturas similares en los últimos seis años

Conforme a lo indicado en el apartado anterior, profesores del área 785 - Tecnología Electrónica del Departamento de Ingeniería Electrónica y Automática imparten las asignaturas de contenidos de física y modelado de dispositivos electrónicos de estado sólido y otras similares desde la creación de la ULPGC.

Esto es, la experiencia acumulada excede, en mucho, los seis años referidos, con asignaturas que, en el pasado, se han impartido en distintas titulaciones de la ULPGC, como son:

- Física y modelado de dispositivos electrónicos
- Tecnología microelectrónica



- Física de los dispositivos
- Dispositivos Electrónicos
- Ampliación de Dispositivos Electrónicos
- Interfaces electroópticas para comunicaciones
- Dispositivos Optoelectrónicos

5. Disponibilidad de recursos humanos por parte del ámbito de conocimiento

Al área 785 –Tecnología Electrónica están adscritos, actualmente, 32 profesores. De ellos 6 son CU, 14 son TU, 2 son TEU-Dr, 5 son TEU, 1 es PCL-Dr y 4 son PCL.

Por otro lado, los niveles de ocupación docente de los profesores del área permiten asumir la ocupación adicional derivada de la impartición de esta asignatura.

6. Disponibilidad de recursos materiales por parte del ámbito de conocimiento

Las prácticas de la asignatura, tal y como se presenta en el VERIFICA de la titulación se impartirán en Laboratorio de Dispositivos Electrónicos situado en el Pabellón A del Edificio de Electrónica y Telecomunicación.

7. Participación del profesorado del ámbito en la gestión de la titulación

Actualmente, tras la implantación del Grado de Ingeniería Física y Matemáticas, el del DIEA empieza a tener docencia en titulaciones de la EII. Esto dificulta la participación de su profesorado en las actividades de gestión de la Escuela.

Con todo, el profesor Javier García García, pertenece a la CAD del Grado de Ingeniería Física y Matemáticas como director del DIEA.

Además, los profesores adscritos al departamento Antonio Hernández Ballester, Margarita Marrero Martín y Javier García García han participado en distintas etapas de la elaboración de la memoria del título.

8. Actividades de investigación y transferencia realizadas por profesorado del ámbito

1,04 sexenios de media, 22 sexenios vivos

9. Actividades de mejora de la docencia realizadas por profesorado del ámbito

Desde el momento de su creación y según AccedaCris (<https://accedacris.ulpgc.es/cris/ou/ou00014>), Los profesores del DIEA han publicado 68.934 documentos científico-técnicos, tanto académicos como de investigación. De ellos, 20.217 son publicaciones en revistas y 7.572 forman parte de actas de congresos. De las 12.764 publicaciones indexadas en el JCR, 5.913 están en el primer cuartil (Q1) y 3.268 en el segundo (Q2).

Los/as docentes que actualmente vienen desarrollando la docencia asignada al Departamento de Ingeniería Electrónica y Automática poseen amplia experiencia en la asignatura del perfil, no solo en el ámbito puramente académico, también por la afinidad de la asignatura con las líneas de investigación de los/as mismos/as. Esto contribuye a la actualización de los contenidos que se incorporan a las asignaturas del área de conocimiento. Como puede ser la línea de investigación: *Modelado de dispositivos (activos y pasivos) para RFIC y MMIC*:





Esta actividad de investigación está dedicada a la caracterización, modelado y simulación de los dispositivos semiconductores utilizados en los RFICs y MMICs, tanto activos (transistores, diodos, etc.), como pasivos (inductores y varactores integrados) en diferentes tecnologías tales como CMOS, SiGe, GaAs, GaN, SOI, etc.

En Las Palmas de Gran Canaria en la fecha de la firma digital

EL DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA
ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA

Dr. D. Javier García García





El departamento de Ingeniería Electrónica y Automática (DIEA) comprende dos áreas de conocimiento Tecnología Electrónica e Ingeniería de Sistemas y Automática. Con relación a la asignatura 49194 - INSTRUMENTACIÓN Y MEDIDA, obligatoria de 3º curso, 2º semestre se postula para impartirla desde el área 785 -Tecnología Electrónica.

1. Adecuación del área a los contenidos de la asignatura

Desde la creación de las áreas de conocimiento, por el Real Decreto 1888/1984, de 26 de septiembre por el que se regulan los concursos para la provisión de plazas de los cuerpos docentes universitarios (BOE 257/1984 de 16 de octubre de 1984), las áreas de conocimiento 785 - Tecnología Electrónica, y la 250 - Electrónica (sin representación en la ULPGC) imparten asignaturas con contenidos del ámbito de los de la asignatura de Instrumentación y Medida. Por lo tanto, los profesores del área 785 – Tecnología Electrónica poseen la competencia y adecuación para la impartición de esta asignatura.

2. Adecuación de la propuesta a la guía básica de la asignatura

Los resultados de aprendizaje que figuran en la memoria de VERIFICA del título de la asignatura Instrumentación y Medida son:

- Dominar los conceptos básicos del diseño de experimentos y la calibración.
- Comprender la estructura, el funcionamiento y las características de un sistemas de medida.
- Entender el principio básico de funcionamiento de los instrumentos electrónicos básicos y cuáles son sus principales limitaciones.
- Dominar el principio físico en que se basa el funcionamiento de los principales tipos de sensores y transductores y su posterior acondicionamiento.
- Entender los principios básicos de las técnicas instrumentales avanzadas de propósito general.
- Dominar los conceptos básicos de instrumentación virtual mediante el uso del software apropiado.

Se propone un temario teórico-práctico dividido por bloques que cubre los resultados de aprendizaje.

BLOQUE I, incluye los Fundamentos de la medida y la Instrumentación electrónica básica.

BLOQUE II, incluye los Sensores, transductores y acondicionadores de la señal.

BLOQUE III, incluye la Introducción a la instrumentación avanzada.

BLOQUE IV, incluye el Laboratorio de instrumentación virtual.

BLOQUE-I. Fundamentos de Instrumentación.

I.1 Fundamentos de la medida.

I.2 Estadística de los procesos de medidas.

I.3 Instrumentación electrónica básica.

BLOQUE-II. Sensores, transductores y acondicionadores de la señal.





- II.1 Sensores, transductores y acondicionadores de la señal de tipo resistivo.
- II.2 Sensores, transductores y acondicionadores de la señal de reactancia variable y electromagnéticos.
- II.3 Sensores, transductores y acondicionadores de la señal generadores.
- II.4 Sensores, transductores y acondicionadores de la señal de tipo digital.

BLOQUE-III. Instrumentación Avanzada.

- III.1 Fundamentos de interconexión de instrumentos: estándar IEEE.488
- III.2 Instrumentación programada: estándar SCPI.
- III.3 Sistemas de instrumentación modular.

BLOQUE-IV. Laboratorio de Instrumentación Virtual.

- IV.1 Introducción a LabView.
- IV.2 Programación en Instrumentación.
- IV.3 Desarrollo de un servidor en línea de Instrumentación.

3. Experiencia docente del profesorado del ámbito en la asignatura en los últimos seis años.

Profesores del área 785 - Tecnología Electrónica han impartido en la ULPGC las asignaturas y contenidos ámbito de conocimiento de Instrumentación y Medida en las titulaciones de ingeniería industrial, de telecomunicación y electrónica (ingenierías superiores, ingenierías técnicas, grados y másteres) en la ULPGC desde la creación de la Universidad hasta la actualidad. Esto es, la experiencia acumulada excede, en mucho, los seis años referidos.

En particular, en los últimos seis años las siguientes asignaturas están adscritas al área 785 - Tecnología Electrónica del Departamento de Ingeniería Electrónica y Automática:

Asignaturas impartidas en la actualidad:	Titulación
43730 - INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA	4037 - Grado en Ingeniería en Tecnologías de la Telecomunicación
44334 - INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA	4041 - Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
51239 - INGENIERÍA DE SISTEMAS DE INSTRUMENTACIÓN	5023 - Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación
51315 - SISTEMAS ELECTRÓNICOS Y DE INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL	5040 - Máster Universitario en Ingeniería Industrial por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria





4. Experiencia docente del profesorado del ámbito en asignaturas similares en los últimos seis años
Conforme a lo indicado en el apartado anterior, los profesores del área 785 - Tecnología Electrónica del Departamento de Ingeniería Electrónica y Automática imparten las asignaturas enumeradas y otras similares desde la creación de la ULPGC.
5. Disponibilidad de recursos humanos por parte del ámbito de conocimiento
Al área 785 –Tecnología Electrónica están adscritos, actualmente, 32 profesores. De ellos 6 son CU, 14 son TU, 2 son TEU-Dr, 5 son TEU, 1 es PCL-Dr y 4 son PCL).
Por otro lado, los niveles de ocupación docente de los profesores del área permiten asumir la ocupación adicional derivada de la impartición de esta asignatura.
6. Disponibilidad de recursos materiales por parte del ámbito de conocimiento
Las prácticas de la asignatura, tal y como se presenta en el VERIFICA de la titulación se imparte en Laboratorio de Instrumentación Electrónica situado en el Pabellón A del Edificio de Electrónica y Telecomunicación.
7. Participación del profesorado del ámbito en la gestión de la titulación
Actualmente el DIEA solamente tiene asignada la asignatura Fundamentos de Electrónica en el Grado en Ingeniería Física y Matemática de la EII. Esto dificulta la participación de su profesorado en las actividades de gestión de la Escuela.
Con todo, el profesor Javier García García, pertenece a la CAD del Grado de Ingeniería Física y Matemáticas como director del DIEA.
Además, los profesores adscritos al departamento Antonio Hernández Ballester, Margarita Marrero Martín y Javier García García han participado en distintas etapas de la elaboración de la memoria del título.
8. Actividades de investigación y transferencia realizadas por profesorado del ámbito

1,04 sexenios de media, 22 sexenios vivos
9. Actividades de mejora de la docencia realizadas por profesorado del ámbito
Desde el momento de su creación y según AccedaCris (<https://accedacris.ulpgc.es/cris/ou/ou00014>), Los profesores del DIEA han publicado 68.934 documentos científico-técnicos, tanto académicos como de investigación. De ellos, 20.217 son publicaciones en revistas y 7.572 forman parte de actas de congresos. De las 12.764 publicaciones indexadas en el JCR, 5.913 están en el primer cuartil (Q1) y 3.268 en el segundo (Q2).
Los/as docentes que actualmente vienen desarrollando la docencia asignada al Departamento de Ingeniería Electrónica y Automática poseen amplia experiencia en la asignatura del perfil, no solo en el ámbito puramente académico, también por la afinidad de la asignatura con las líneas de investigación de los/as mismos/as. Esto contribuye a la actualización de los contenidos que se incorporan a las asignaturas del área de conocimiento.



En Las Palmas de Gran Canaria en la fecha de la firma digital

EL DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA
ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA

Dr. D. Javier García García



SOLICITUD DE ASIGNACIÓN DOCENTE DEL DPTO. DE INFORMÁTICA Y SISTEMAS

Estimada Directora de la Escuela de Ingeniería Informática.

En respuesta a su escrito, con fecha 19 de noviembre de 2024, en el que se nos daba un plazo para que los departamentos enviaran sus solicitudes de adscripción de docencia a las áreas de conocimiento de las asignaturas del tercer curso del plan de estudios del Grado en Ingeniería Física y Matemática, le solicito que la docencia de la asignatura **"49201 - APRENDIZAJE PROFUNDO"** se asigne al ámbito de conocimiento de **Lenguajes y Sistemas Informáticos (LSI)** del Departamento de Informática y Sistemas.

La justificación de esta solicitud, que se expone seguidamente, se ha desarrollado basándose en el baremo que su centro ha desarrollado para valorar las solicitudes que se reciban y que se nos comunicó en escrito de fecha 4 de febrero de 2019.

1. Adecuación del área a los contenidos de la asignatura

Contenidos íntimamente relacionados se han venido impartiendo por profesorado del área durante los últimos años.

El área de **Lenguajes y Sistemas Informáticos** ha estado históricamente vinculada al desarrollo, implementación y análisis de tecnologías avanzadas en el ámbito del aprendizaje automático y profundo. Durante los últimos años, profesorado de esta área ha impartido asignaturas estrechamente relacionadas con los contenidos de la nueva asignatura **Aprendizaje Profundo**, tales como **Tecnologías de Programación** y **Sistemas de Percepción**, en las que se abordan aspectos fundamentales como:

1. Aprendizaje Automático y Aprendizaje Profundo:

- a. Los fundamentos del aprendizaje automático, incluyendo el uso de modelos basados en redes neuronales, son parte integral de los contenidos impartidos en **Sistemas de Percepción**, con aplicaciones específicas en visión por computador y reconocimiento de patrones.

2. Arquitecturas de Redes Neuronales:

- a. En **Tecnologías de Programación**, se trabajan las herramientas y técnicas necesarias para implementar arquitecturas complejas de redes neuronales, destacando las capacidades de programación y optimización de algoritmos.

3. Técnicas de Aprendizaje:

- a. El área ha explorado métodos avanzados como transferencia de aprendizaje y técnicas de entrenamiento en redes profundas, aplicados tanto en investigación como en docencia.

4. Aplicaciones a la Ingeniería Física y Matemática:

- a. Los sistemas de percepción diseñados en el contexto de nuestra área encuentran aplicaciones directas en problemas de optimización, análisis estadístico y modelado dinámico, alineándose con los objetivos de resolver problemas complejos en Ingeniería Física y Matemática.

Por tanto, el área de **Lenguajes y Sistemas Informáticos** está sólidamente preparada para abordar los contenidos de la asignatura **Aprendizaje Profundo**, asegurando la transferencia del conocimiento desde un enfoque interdisciplinar y aplicado.

2. Adecuación de la propuesta a la guía básica de la asignatura

La propuesta que se presenta, que se describe en el Anexo I de este documento, se ha desarrollado siguiendo los siguientes principios:

- Cubrir los objetivos de la asignatura según el perfil de la titulación.
- Ceñirse a los distintos apartados de la guía básica.

Además, está basada en los años de experiencia que el profesorado del área posee en la docencia de contenidos iguales, similares y relacionados.

3. Idioma extranjero

Dado que la asignatura no se imparte en inglés, para este criterio de baremo no se presenta ningún indicador.

4. Experiencia docente del profesorado del ámbito de LSI en la asignatura en los últimos seis años

Durante los cursos académicos 2024-2025, 2023-2024, 2022-2023, 2021-2022, 2020-2021, 2019-2020, 2018-2019, 2017-2018, 2016-2017 y cursos anteriores el profesorado del ámbito impartió en las asignaturas de Bases de Datos I, Bases de Datos II, Fundamentos de la Programación I, Fundamentos de la Programación II, Tecnologías de Programación, Estructuras de Datos y Programación, Procesadores de Lenguajes en el plan actual y extinto del Grado en Ingeniería Informática. Se impartió las asignaturas de Bases de Datos I, Bases de Datos II, Fundamentos de la Programación I, Fundamentos de la Programación II en el Grado en Ciencia e Ingeniería de Datos.

5. Experiencia docente del profesorado del ámbito de LSI en asignaturas similares en los últimos seis años

En los cursos académicos 2024-25, 2023-24, 2022-23, 2021-22, 2020-21, 2019-2020, 2018-2019, 2017-2018, 2016-2017, 2015-2016, 2014-2015, 2013-2014 el profesorado del ámbito ha impartido las siguientes asignaturas similares:

- Informática y Programación del Grado en Ingeniería Civil (sólo curso académico 2018-2019).
- Informática y Programación del Grado Ingeniería Diseño Industrial y Desarrollo Productos.
- Introducción a la Informática del Grado en Ingeniería Informática.
- Informática del Grado en Traducción e Interpretación Inglés – Alemán (sólo curso académico 2018-2019).
- Informática del Grado en Traducción e Interpretación Inglés – Francés (sólo curso académico 2018-2019).
- Base de Datos I del Grado en Ingeniería Informática que se extingue.
- Base de Datos II del Grado en Ingeniería Informática.

- Base de Datos II (nuevo plan del Grado en Ingeniería Informática, curso 2021-2022, 2022-2023, 2023-24, 2024-25).
- Base de Datos I (nuevo plan del Grado en Ingeniería Informática, curso 2020-2021, 2021-2022, 2022-2023, 2023-24, 2024-25).
- Algoritmos y Programación (nuevo plan del Grado en Ingeniería Informática, curso 2020-2021, 2021-2022).
- Estructuras de Datos y Programación (nuevo plan del Grado en Ingeniería Informática, curso 2020-2021, 2021-2022, 2022-2023, 2023-24, 2024-25).
- Tecnologías de Programación (nuevo plan del Grado en Ingeniería Informática, curso 2020-2021, 2021-2022, 2022-2023, 2023-24, 2024-25).
- Fundamentos de la Programación I (nuevo plan del GII, cursos 2019-2020, 2020-2021, 2021-2022, 2022-2023, 2023-24, 2024-25).
- Fundamentos de la Programación II (nuevo plan del GII, cursos 2019-2020, 2020-21, 2021-2022, 2022-2023, 2023-24, 2024-25).
- Fundamentos de la Programación (Plan en extinción del GII).
- Programación I del Grado en Ingeniería Informática.
- Programación II del Grado en Ingeniería Informática.
- Programación III del Grado en Ingeniería Informática (cursos académicos 2017-2018, 2016-2017, 2015-2016, 2014-2015, 2013-2014).
- Programación IV del Grado en Ingeniería Informática.

6. Disponibilidad de recursos humanos por parte del ámbito de conocimiento

La plantilla de profesorado del área de LSI está formada por 11 docentes a tiempo completo, todos ellos capacitados para impartir la docencia asignada al área.

7. Disponibilidad de recursos materiales por parte del ámbito de conocimiento

El Departamento de Informática y Sistemas dispone de 11 laboratorios equipados cuyo número de puestos de trabajo oscila entre 50 y 25 puestos. Estos puestos de trabajo están dotados con todos los medios necesarios para la docencia práctica y teórico-práctica de materias propias de la titulación de Grado en Ingeniería Física y Matemática. Además, están dotados de medios complementarios concebidos facilitar los procesos de enseñanza-aprendizaje que se realizan en estos espacios.

Todos nuestros laboratorios están a disposición de la Escuela de Informática para todas las asignaturas que así lo soliciten, tal y como se lleva haciendo desde la apertura del edificio en el año 1992.

8. Participación del profesorado del ámbito de LSI en la gestión de la titulación

El profesorado del ámbito participa activamente en la gestión de la titulación. Se detalla a continuación esta participación:

- Miembros del área de LSI forman parte de la Junta de Centro.
- Miembros de este ámbito forman parte de la Comisión de Asesoramiento Docente.
- Miembros de LSI forman parte de las siguientes comisiones de la Escuela de Ingeniería Informática:
 - Comisión de Acción Tutorial.

- Comisiones de Módulo.
- Comisiones de Semestre.
- Comisión de Compensación.
- Comisión de Garantía de Calidad.
- Comisión de Prácticas Externas.
- Comisión de Garantías Académicas.
- Comisión de Programas de Intercambio y Reconocimiento Académico.
- Comisión de Trabajos de Fin de Título.
- En todos los cursos académicos profesorado de este ámbito ha dirigido trabajos de fin de título.
- El profesorado de este ámbito ha participado activamente en la elaboración de la memoria del título.

9. Actividades de investigación y transferencia realizadas por profesorado del ámbito de LSI

Cinco docentes del área pueden solicitar sexenios. El profesorado del área está en posesión de un total de dos sexenios. Actualmente el área posee un sexenio vivo.

10. Actividades de mejora de la docencia realizadas por profesorado del ámbito de LSI

En el Anexo II se incluyen las actividades de mejora de la docencia realizadas por el profesorado del área.

ANEXO I

Aprendizaje Profundo

Contenidos

- Aprendizaje automático y aprendizaje profundo
- Arquitecturas de redes neuronales
- Técnicas de aprendizaje
- Aplicaciones a la Ingeniería Física y Matemática

Resultados del aprendizaje:

- Entender los métodos para el aprendizaje profundo desde la perspectiva de la Ingeniería Física y Matemática.
- Utilizar los métodos del aprendizaje profundo para resolver problemas de física clásica y moderna (teoría de cuerdas, la detección de transición de fases, sistemas dinámicos...)
- Estimar la densidad, los agrupamientos y la descripción estadística de una nube de puntos N-dimensional.
- Aplicar las técnicas de clasificación, regresión, o análisis de series temporales del aprendizaje profundo a problemas de la Ingeniería Física y Matemática.
- Conocer y usar algunos de los conjuntos de datos más populares relacionados con la Ingeniería Física y Matemática.

Metodología

- Enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor.
- Desarrollo de actividades dirigidas a la aplicación de conocimientos y a la contextualización del aprendizaje teórico por medio de supuestos prácticos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de reflexión de los estudiantes, así como fomentando las habilidades interpersonales por medio del trabajo en equipo.

Evaluación

Sistemas de evaluación	Ponderación Mínima(%)	Ponderación Máxima (%)
Exámenes y ejercicios presenciales	40	75
Exámenes y ejercicios no presenciales	0	20
Trabajos	15	40
Prácticas de laboratorio/informáticas	10	35
Presentaciones y defensas	0	25
Evaluación por pares	0	10
Participación activa	0	15

ANEXO II

Actividades de mejora de la docencia realizadas por profesorado del ámbito

Libros

- Informática Aplicada (2ª ed.), **Freire Obregón, David**. Servicio de Publicación y Difusión Científica de la ULPGC. ISBN 978-84-9042-307-3.
- Recursos Informáticos para Matemáticas de Educación Primaria I, **Freire Obregón, David**. Servicio de Publicación y Difusión Científica de la ULPGC. ISBN 978-84-9042-279-3.
- Puzle 2.0: Un Nuevo Enfoque para Enseñar a Programar a Partir de Patrones Espaciales **Freire Obregón, David**; Castrillón Santana, Modesto; Domínguez Brito, Antonio Carlos. Cuadernos de Innovación Educativa. I edición. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. ISBN 978-84-9042-057-7.
- Informática Aplicada. **Freire Obregón, David**; Santos Espino, José Miguel; Quesada Arencibia, Alexis. Colección de Manuales de la Estructura de Teleformación ULPGC. Servicio de Publicación y Difusión Científica de la ULPGC. ISBN 978-84-15424-76-5.
- Fundamentos de Informática y Programación para la Ingeniería. Ejercicios resueltos para C y Matlab. Castrillón Santana, Modesto; Domínguez Brito, Antonio Carlos; **Freire Obregón, David**; Salgado De la Nuez, Agustín; Khemchandani, Sunil. Ediciones Paraninfo, S.A. 978-84-9732-846-3.
- Gestión Informática para la Seguridad y las Emergencias, **Freire Obregón, David**; Santos Espino, José Miguel; Quesada Arencibia, Alexis; Domínguez Brito, Antonio Carlos. Servicio de Publicación y Difusión Científica de la ULPGC. ISBN 978-84-92777-26-6.
- Fundamentos De Estructuras De Datos. Soluciones En Ada, Java Y C++ Díaz Roca, Margarita; González Domínguez, Jose Daniel; Hernandez Figueroa, Zenon Jose; Pérez Aguiar, Jose Rafael; Rodríguez Del Pino, Juan Carlos; Rodríguez Rodríguez, Gustavo. Ediciones Paraninfo, S.A. 978-84-9732-358-1.
- Iniciación A La Programación. Ada 2005 Como Primer Lenguaje Hernández Figueroa, Zenón José. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Servicio de Publicaciones y Producción Documental. 978-84-96718-77-7.
- Metodología y tecnología de la programación Vol.2. Margarita Díaz Roca; Juan Carlos Rodríguez del Pino. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. 978-84-96131-95-8.
- Conceptos de Lenguajes de Programación. Francisco Javier Carreras Riudavets; Antonio Carlos González Cabrera; Zenón Hernández Figueroa; Juan Carlos Rodríguez del Pino. 84-96502-51-1.

Proyectos de innovación educativa

- s14-2009: Mapas conceptuales enriquecidos para apoyar la docencia de programación. Financiado con 2750€ en la convocatoria de proyectos de innovación educativa 2009 del Vicerrectorado de Calidad e Innovación Educativa de la ULPGC.
- s15-2009: Introducción de una metodología orientada a los estilos de aprendizaje en la enseñanza de programación. Financiado con 3000€ en la convocatoria de proyectos de innovación educativa 2009 del Vicerrectorado de Calidad e Innovación Educativa de la ULPGC.
- s16-2009: Objetos de aprendizaje autoevaluables para ejercicios de programación. Financiado con 2900€ en la convocatoria de proyectos de innovación educativa 2009 del Vicerrectorado de Calidad e Innovación Educativa de la ULPGC.

- 2011/PIE07: Aplicación metodológica orientada a los estilos de aprendizaje con apoyo de material innovador para las actividades formativas. Financiado con 1500€ en la convocatoria de proyectos de innovación educativa 2011 del Vicerrectorado de Calidad e Innovación Educativa de la ULPGC.
- CPIE2013-05: Repositorio de actividades formativas orientadas a los estilos de aprendizaje y herramientas para la identificación automática del estilo de aprendizaje. Financiado con 1500€ en la convocatoria de proyectos de innovación educativa 2013 del Vicerrectorado de Calidad e Innovación Educativa de la ULPGC.
- Mejora de la metodología orientada a los estilos de aprendizaje con profundización en la complementariedad de estilos y experimentación con un sistema de conferencia web en diversas asignaturas. Financiado con 1500€ en la convocatoria de proyectos de innovación educativa 2015 del Vicerrectorado de Calidad e Innovación Educativa de la ULPGC.
- FITPED - Work-Based Learning in Future IT Professionals Education. Proyecto financiado con 252620€ en la convocatoria del programa ERASMUS+ 2018 de la Unión Europea. (Participan: Constantine the Philosopher University in Nitra, Slovakia, Uniwersytet Slaski, Poland, Uniwersytet Pedagogiczny im Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie, Poland, Mendelova Univerzita v Brne, Czech Republic, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Spain, Helix5, Netherland, Teacher.sk, Slovakia).

Otras aportaciones

- Herramientas tecnológicas para la docencia de programación
 - Virtual Programming Lab (VPL). - Módulo de actividad para Moodle que gestiona la realización, entrega y evaluación de ejercicios de programación. Traducciones disponibles en: inglés, español, catalán, alemán, japonés y estonio. Según la información proporcionada por Moodle.org en febrero de 2019 está instalado en 737 sitios de todo el mundo. Se contabilizan un mínimo de 21 publicaciones que lo referencian, incluyendo, artículos, libros y videos, y excluyendo las publicaciones realizadas por miembros del área de LSI del DIS.
- Artículos
 - Freire Obregón, D. (2016). The Practicum, a career-oriented proposal through a blended learning methodology at the ULPGC. In INTED2016 Proceedings (pp. 5409-5417). IATED.
 - Freire Obregón, D. (2012). New world, new minds: changing the learning process through the use of new devices. In ICERI2012 Proceedings (pp. 806-815). IATED.
 - Freire Obregón, D. (2012). Teacher among our students: when leadership emerges within the group. In ICERI2012 Proceedings (pp. 789-796). IATED.
 - Freire Obregón, D. (2012). Elderly: from 0.0 to Web 2.0. In EDULEARN2012 Proceedings (pp. 3576-3585). IATED.
 - Freire Obregón, D. (2012). A new approach for the generation of dynamic learning environments. In New Perspectives in Science Education Proceedings (pp. 71-75). Simoncelli Editore.
 - Freire Obregón, D. (2012). SEVENTI: New approach for teaching seniors basic skills through social media. In INTED2012 Proceedings (pp. 3503-3510). IATED.
 - Freire Obregón, D. (2011). Spatial programming learning: a new application to learn programming. In ICERI2011 Proceedings (pp. 1-4). IATED.
 - Rodríguez-del-Pino, J. C., Rubio Royo, E., & Hernández Figueroa, Z. (2012). A Virtual Programming Lab for Moodle with automatic assessment and anti-plagiarism features.

- Rodríguez-del-Pino, J. C., Rubio Royo, E., & Hernández Figueroa, Z. (2012). El plagio de prácticas de programación: análisis de diez años de experiencia.
- M. D. Roca, Z. H. Figueroa, J. C. R. del Pino and C. M. Vicente, "Co-evaluation Manager Focused on Groups: A software tool to support student participation in the evaluation process," 7th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI 2012), Madrid, 2012, pp. 1-4.
- Hernández-Figueroa, Z., Rodríguez-del-Pino, J. C., & Afonso-Suárez, M. D. (2012). PROPOSAL TO ADAPT COMPUTER PROGRAMS ASSESSMENT'S PROCESSES AND COMPUTATIONAL LINGUISTICS' TOOLS TO SUPPORT EVALUATION OF DOCUMENTS WRITTEN IN NATURAL LANGUAGE AS A RESULT OF LEARNING TASKS. In INTED2012 Proceedings (pp. 3344-3349). IATED.
- Rodríguez, J. C., Rubio-Royo, E., & Hernández, Z. (2011). PLAGIARISM FIGHTING IN HIGHER EDUCATION: WHAT CAN WE LEARN FROM WHAT THE BEST ONES DO?. In ICERI2011 Proceedings (pp. 894-900). IATED.
- Hernández, Z., Rodríguez, G., Carreras, F., & Rodríguez, J. C. (2011). EXPERIENCE USING VIRTUAL PROGRAMMING LABS, SCREENCASTS AND CONCEPT MAPS IN A FIRST-YEAR PROGRAMMING COURSE. In ICERI2011 Proceedings (pp. 696-702). IATED.
- Roca, M. D., & Cordeiro, F. G. (2011, September). Aplicación del Aprendizaje Preferencial Complementario ajustada a la disponibilidad de estilos de la clase. In Proceedings of VII International Conference on Engineering and Computer Education, ICECE, Guimarães (Portugal) (pp. 534-538).
- Rodríguez, J. C., Royo, E. R., & Hernández, Z. (2011). SCALABLE ARCHITECTURE FOR SECURE EXECUTION AND TEST OF STUDENTS' ASSIGNMENTS IN A VIRTUAL PROGRAMMING LAB. In EDULEARN11 Proceedings (pp. 4315-4322). IATED.
- Rodríguez, J. C., Rubio-Royo, E., & Hernández, Z. (2011). Fighting plagiarism: metrics and methods to measure and find similarities among source code of computer programs in VPL. In EDULEARN11 Proceedings (pp. 4339-4346). IATED.
- Hernández, Z., Díaz, M., Rodríguez, J. C., & Carreras, F. J. (2010). FRAMEWORK TO SUPPORT THE ASSESSMENT OF PROGRAMMING LANGUAGES STUDENTS' PRACTICAL WORK. In ICERI2010 Proceedings (pp. 6861-6868). IATED.
- Afonso, M. D., Hernández, Z., Rodríguez, G., & González, D. (2010). INTERACTIVE MULTIMEDIA CONCEPT MAPS: ENGINEERING OF E-LEARNING TOOLS CREATION. In ICERI2010 Proceedings (pp. 6852-6860). IATED. Díaz Roca, M., Gil Cordeiro, F. J., & Alonso Morales, J. (2010, July). Un nuevo modelo de estilos de aprendizaje: el Aprendizaje Preferencial Complementario. In Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática (pp. 283-290). Universidade de Santiago de Compostela. Escola Técnica Superior d'Enxeñaría.
- Rodríguez del Pino, J. C., Rubio Royo, E., & Hernández Figueroa, Z. J. (2010, July). Vpl: Laboratorio virtual de programación para moodle. In XVI Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática (pp. 429-435). Universidade de Santiago de Compostela. Escola Técnica Superior d'Enxeñaría.
- del Pino, J. C. R., Roca, M. D., Figueroa, Z. H., & Domínguez, J. D. G. (2007). Hacia la evaluación continua automática de prácticas de programación. Actas de las XIII Jornadas de Enseñanza universitaria de la Informática.

SOLICITUD DE ASIGNACIÓN DOCENTE DEL DPTO. DE INFORMÁTICA Y SISTEMAS

Estimada Directora de la Escuela de Ingeniería Informática.

En respuesta a su escrito, con fecha 19 de noviembre de 2024, en el que se nos daba un plazo para que los departamentos enviaran sus solicitudes de adscripción de docencia a las áreas de conocimiento de las asignaturas del tercer curso del plan de estudios del Grado en Ingeniería Física y Matemática, le solicito que la docencia de la asignatura **“49201 - APRENDIZAJE PROFUNDO”** se asigne al ámbito de conocimiento de **Arquitectura y Tecnología de Computadores (ATC)** del Departamento de Informática y Sistemas.

La justificación de esta solicitud, que se expone seguidamente, se ha desarrollado basándose en el baremo que su centro ha desarrollado para valorar las solicitudes que se reciban y que se nos comunicó en escrito de fecha 4 de febrero de 2019.

1. Adecuación del área a los contenidos de la asignatura

Los contenidos de la asignatura son propios del área para la que se solicita la docencia, y prueba de ello es que tradicionalmente estos contenidos, y otros íntimamente relacionados, se han venido impartiendo por profesorado del área durante los últimos años: en las asignaturas de “Informática y Programación” en los Grados en Ingeniería Civil y en Ingeniería Diseño Industrial y Desarrollo Productos; en el Grado de Ingeniería Informática con las asignaturas “Fundamentos de los Computadores”, “Computación en la Nube”, en el Grado en Ciencia de Datos con “Ingeniería de Computadores I” e “Ingeniería de Computadores II”.

2. Adecuación de la propuesta a la guía básica de la asignatura

La propuesta que se presenta, que se describe en el Anexo I de este documento, se ha desarrollado siguiendo los siguientes principios:

- Cubrir los objetivos de la asignatura según el perfil de la titulación.
- Ceñirse a los distintos apartados de la guía básica.

Además, está basada en los años de experiencia que el profesorado del área posee en la docencia de contenidos iguales, similares y relacionados.

3. Idioma extranjero

Dado que la asignatura no se imparte en inglés, para este criterio de baremo no se presenta ningún indicador.

4. Experiencia docente del profesorado del ámbito de ATC en la asignatura en los últimos seis años

Durante los cursos académicos 2024-2025, 2023-2024, 2022-2023, 2021-2022, 2020-2021, 2019-2020 y 2018-2019 el profesorado del ámbito ha impartido las asignaturas: “Periféricos e Interfaces”, “Diseño de Sistemas Digitales”, “Sistemas Empotrados y de Tiempo Real” y “Tecnología de

Computadores” del GII, así como “Instrumentación Científica” y “Sistemas Autónomos Inteligentes” en el MUSIANI.

Contenidos relativos a estos temas han sido impartidos por los profesores del Área de Conocimiento ATC en las diferentes titulaciones en las que ha impartido los últimos años: “Informática y Programación” en los Grados en Ingeniería Civil y en Ingeniería Diseño Industrial y Desarrollo Productos; en el Grado de Ingeniería Informática con las asignaturas “Fundamentos de los Computadores”, “Computación en la Nube”, en el Grado en Ciencia de Datos con “Ingeniería de Computadores I” e “Ingeniería de Computadores II”.

5. Experiencia docente del profesorado del ámbito de ATC en asignaturas similares en los últimos seis años

En los cursos académicos 2024-2025, 2023-2024, 2022-2023, 2021-2022, 2020-2021, 2019-2020, 2018-2019, 2017-2018, 2016-2017, 2015-2016 y 2014-2015 el profesorado del ámbito de ATC ha impartido docencia en asignaturas similares y en diferentes titulaciones de la ULPGC:

- Grado en Ingeniería Civil (curso académico 2018-2019)
 - Informática y Programación
- Grado en Ingeniería Diseño Industrial y Desarrollo de Productos (cursos académicos 2018-2019,2017-2018,2016-2017,2015-2016 y 2014-2015).
 - Informática y Programación
- Grado en Ingeniería Informática (Plan 2011) (Cursos Académicos 2015/2016, 2016/2027 2017/2018, 2018/2019, 2019/2020 y 2020/2021)
 - Introducción a la Informática (2ª parte): Ingeniería de Computadores
 - Fundamentos de Computadores
 - Estructura de Computadores
 - Periféricos en Interfaces
 - Arquitectura de Computadores
 - Diseño de Sistemas Digitales
 - Sistemas Empotrados y de Tiempo Real
 - Tecnología de Computadores
 - Arquitectura y Programación Paralela
 - Equipos e Instalaciones Informáticas
- Grado en Ingeniería Informática (Plan 2019, cursos académicos 2024-2025, 2023-2024, 2022-2023, 2021-2022, 2020-2021; 2019-2020)
 - Fundamentos de Computadores
 - Estructura de Computadores
 - Arquitectura de Computadores
 - Periféricos e interfaces
- Grado en Traducción e Interpretación Inglés – Alemán (curso académico 2018-2019)
 - Informática
- Grado en Traducción e Interpretación Inglés – Francés (curso académico 2018-2019)
 - Informática
- Grado en Ciencias e Ingeniería de datos (curso académico 2024-2025, 2023-2024, 2022-2023, 2021-2022, 2020-2021).
 - Ingeniería de Computadores I
 - Ingeniería de Computadores II
- Máster Universitario en Sistemas Inteligentes y Aplicaciones Numéricas en Ingeniería

- Programación y Prototipado (Cursos Académicos 2019/2020 y 2020/2021)
- Sistemas Autónomos Inteligentes (Cursos Académicos 2015/2016, 2016/2027 2017/2018, 2018/2019, 2019/2020, 2020/2021, 2021/2022, 2022/2023, 2023/2024, 2024/2025)
- Instrumentación Científica (Cursos Académicos 2015/2016, 2016/2027 2017/2018, 2018/2019, 2019/2020, 2020/2021, 2021/2022, 2022/2023, 2023/2024, 2024/2025)
- Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicaciones
 - Aplicaciones tecnológicas en seguridad (Cursos Académicos 2015/2016, 2020/2021)

6. Disponibilidad de recursos humanos por parte del ámbito de conocimiento

La plantilla de profesorado del área de ATC está formada por 10 docentes a tiempo completo. Todos ellos capacitados para impartir la docencia del área.

7. Disponibilidad de recursos materiales por parte del ámbito de conocimiento

El Departamento de Informática y Sistemas dispone de 11 laboratorios equipados cuyo número de puestos de trabajo oscila entre 50 y 25 puestos. Estos puestos de trabajo están dotados con todos los medios necesarios para la docencia práctica y teórico-práctica de materias propias de la titulación de Grado en Ingeniería Informática. Además, están dotados de medios complementarios concebidos para facilitar los procesos de enseñanza-aprendizaje que se realizan en estos espacios.

Todos nuestros laboratorios están a disposición de la Escuela de Ingeniería Informática para todas las asignaturas que así lo soliciten, tal y como se lleva haciendo desde la apertura del edificio en el año 1992.

8. Participación del profesorado del ámbito de ATC en la gestión de la titulación

El profesorado del ámbito participa activamente en la gestión de la titulación. Se detalla a continuación esta participación:

- En la actualidad 3 miembros del área forman parte del Equipo de Dirección del Centro: Directora, Subdirector de Comunicación e Infraestructuras y Subdirector de Ordenación Académica.
- Cuatro miembros del área de ATC forman parte de la Junta de Centro.
- Dos miembros de este ámbito forman parte de la Comisión de Asesoramiento Docente.
- Un miembro del área forma parte del Consejo del Instituto Universitario SIANI.
- Forman parte de las siguientes comisiones de la Escuela de Ingeniería Informática:
 - Todos los profesores coordinadores de asignaturas del ámbito forman parte de las Comisiones de Módulo.
 - Todos los profesores coordinadores de asignaturas del ámbito participan en las Comisiones de Semestre.
 - 3 miembros de este ámbito pertenecen a la Comisión de Compensación.
 - 2 miembros de este ámbito forman parte de la Comisión de Garantía de Calidad.
 - 2 miembros de este ámbito forman parte de la Comisión de Prácticas Externas.
 - 2 miembros de este ámbito forman parte de la Comisión de Garantías Académicas.

- 1 miembro de este ámbito forma parte de la Comisión de Programas de Intercambio y Reconocimiento Académico.
- 2 miembros de este ámbito forman parte de la Comisión de Trabajos de Fin de Título.
- En todos los cursos académicos el profesorado de este ámbito ha dirigido trabajos de fin de título.
- El profesorado de este ámbito ha participado activamente en la elaboración de la memoria del título de Grado en Ciencia e Ingeniería de Datos, además de las otras titulaciones que imparte la EII.

9. Actividades de investigación y transferencia realizadas por profesorado del ámbito de ATC

10 docentes del área pueden solicitar sexenios. El profesorado del área está en posesión de un total de once sexenios, por tanto, la media de sexenios por docente es de 1. Actualmente el área posee 2 sexenios vivos.

Las siguientes actividades de investigación en las que ha participado profesorado del ámbito están directamente relacionadas con la asignatura:

C.1. Publicaciones más importantes en libros y revistas con “peer review”

- Ferrer, M. A., Chanda, S., Diaz, M., Banerjee, C. K., Majumdar, A., Carmona-Duarte, C., Acharya, P., & Pal, U. (2017). Static and Dynamic Synthesis of Bengali and Devanagari Signatures. IEEE Transactions on Cybernetics. <https://doi.org/10.1109/TCYB.2017.2751740>
- Carmelo Cuenca, Esther González, R Agustín Trujillo, Julio Esclarín, Luis Mazorra, M. Carreira, Luis Alvarez, Juan R Antonio Martínez-Mera, Pablo G. Tahoces, José M. Carreira (2018). Fast and accurate circle tracking A using active contour models. JOURNAL OF REAL-TIME IMAGE PROCESSING. <https://doi.org/10.1007/s11554-015-0531-5>
- Luis Alvarez, Esther González, Carmelo Cuenca, Agustín Trujillo, Pablo G., Tahoces, José M. Carreira (2018). Ellipse Motion Estimation Using Parametric Snakes. JOURNAL OF MATHEMATICAL IMAGING AND VISION. <https://doi.org/10.1007/s10851-018-0798-9>
- Luis Alvarez , Carmelo Cuenca, Jesús Ildefonso Díaz, Esther González (2018). Level Set Regularization Using Geometric Flows. egularization Using Geometric Flows. SIAM JOURNAL D ON IMAGING SCIENCES
- Luis Alvarez, Carmelo Cuenca, Julio Esclarín, Luis Mazorra, Jean-Michel Morel (2016). JOURNAL OF MATHEMATICAL IMAGING AND VISION. <https://doi.org/10.1007/s10851-015-0585-9>
- Ferrer, M. A., Diaz, M., Carmona-Duarte, C., & Morales, A. (2017). A Behavioral Handwriting Model for Static and Dynamic Signature Synthesis. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 39(6). <https://doi.org/10.1109/TPAMI.2016.2582167>
- Cristina Carmona Duarte; et al. (4/1). 2017. Temporal evolution in synthetic handwriting. Pattern Recognition. Elsevier. 68, pp.233-244. ISSN 0031-3203.
- Cristina Carmona Duarte; et al. (4/1). 2007. CWLFM Radar for Ship Detection and Identification. IEEE Aerospace and Electronic Systems Magazine. 22-2, pp.22-26.
- Ferrer, M. A., Diaz, M., Carmona-Duarte, C., & Plamondon, R. (2020). IDeLog: Iterative Dual Spatial and Kinematic Extraction of Sigma-Lognormal Parameters. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 42(1), 114–125. (Ferrer et al., 2017)

C.2. Congresos

- Morales, A., Ferrer, M. A., Diaz-Cabrera, M., Carmona, C., & Thomas, G. L. (2014). The use of hyperspectral analysis for ink identification in handwritten documents. Proceedings -

International Carnahan Conference on Security Technology, 2014-Octob(October).
<https://doi.org/10.1109/CCST.2014.6986980>

- Parziale, A., Carmona-Duarte, C., Ferrer, M. A., & Marcelli, A. (2021). 2D vs 3D Online Writer Identification: A Comparative Study. In Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics): Vol. 12823 LNCS. https://doi.org/10.1007/978-3-030-86334-0_20
- Ferrer, Miguel A, Diaz-Cabrera, M., & Morales, A. (2015). Static signature synthesis: A neuromotor inspired approach for biometrics. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 37(3), 667–680. <https://doi.org/10.1109/TPAMI.2014.2343981>
- Luis Alvarez, Esther González, Julio Esclarín, Luis Gomez, Miguel Alemán-Flores, Agustín Trujillo, Carmelo Cuenca, Luis Mazorra, Pablo G. Tahoces, José M. Carreira (2017). Robust Detection of Circles in the Vessel Contours and Application to Local Probability Density Estimation. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-67534-3>. MICCAI 2017 : Medical Image Computing and Computer Assisted Intervention
- Ferrer, M A, Diaz, M., Carmona-Duarte, C., & Plamondon, R. (2018). A Biometric Attack Case Based on Signature Synthesis. Proceedings - International Carnahan Conference on Security Technology. <https://doi.org/10.1109/CCST.2018.8585714>
- Diaz, M., Chanda, S., Ferrer, M. A., Banerjee, C. K., Majumdar, A., Carmona-Duarte, C., Acharya, P., & Pal, U. (2017). Multiple generation of Bengali static signatures. Proceedings of International Conference on Frontiers in Handwriting Recognition, ICFHR, 0. <https://doi.org/10.1109/ICFHR.2016.0021>
- Carmona-Duarte, C., Calvo-Gallego, J., Dorta-Naranjo, B. P., & Ferrer-Ballester, M. A. (2016). Efficient detection algorithm for non-coherent high-resolution radar in sea clutter. Proceedings - International Carnahan Conference on Security Technology, 2015-Janua. <https://doi.org/10.1109/CCST.2015.7389721>
- Del Campo, A. B., López, A. A., Naranjo, B. P. D., Menoyo, J. G., Morán, D. R., & Duarte, C. C. (2005). Vehicle control classification and identification through ISAR imaging. EURAD 2005 Conference Proceedings - 2nd European Radar Conference, 2005. <https://doi.org/10.1109/EURAD.2005.1605565>
- Ferrer, M.A., Chanda, S., Diaz, M., Banerjee, C. K., Majumdar, A., Carmona-Duarte, C., Acharya, P., & Pal, U. (2017). Static and Dynamic Synthesis of Bengali and Devanagari Signatures. IEEE Transactions on Cybernetics. <https://doi.org/10.1109/TCYB.2017.2751740>
- Ferrer, M.A., Diaz, M., & Carmona-Duarte, C. (2018). Two-steps perceptual important points estimator in 8-connected curves from handwritten signature. Proceedings of the 7th International Conference on Image Processing Theory, Tools and Applications, IPTA 2017, 2018-Janua. <https://doi.org/10.1109/IPTA.2017.8310077>
- Ferrer, M.A., Diaz, M., Carmona-Duarte, C., & Plamondon, R. (2019). Generating off-line and on-line forgeries from on-line genuine signatures. Proceedings - International Carnahan Conference on Security Technology, 2019-Octob. <https://doi.org/10.1109/CCST.2019.8888418>

C.3. Proyectos o líneas de investigación

- MoCADiD, Modelo Computacional del Aprendizaje y la Degeneración del Movimiento Humano para su Aplicación en Diagnóstico Clínico. Investigadora principal: Cristina Carmona Duarte. (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria) 01/09/2022-21/08/2025. 48642 €.
- RPM3D, 3D Kinematics for Remote Patient Monitoring Attrack, European Union's Horizon 2020. Alicia Fornés. (Universidad de las Palmas de Gran Canaria). 01/05/2019- 30/04/2020. 100.000 €.

- TEC2016-77791-C4-1-R, Generación de un Marco Unificado para el Desarrollo de Patrones Biométricos de Comportamiento. Miguel Ángel Ferrer Ballester. (Universidad de las Palmas de Gran Canaria). 31/12/2016-29/12/2019. 78.800 €.
- AQUAEXCEL2020, AQUAculture infrastructures for Excellence in European fish research towards 2020. Comisión Europea (Programa Horizonte2020). Juan Manuel Afonso López. (Fundación Canaria Parque Científico Tecnológico de la Universidad de las Palmas de Gran Canaria). 01/02/2017-31/08/2017. 569.428 €.
- TEC2012-38630-C04-02, Síntesis de Muestras Biométricas para Aplicaciones de Salud y Seguridad MICINN. Miguel Ángel Ferrer Ballester. (Universidad de las Palmas de Gran Canaria). 01/04/2014-31/12/2015. 56.400 €.
- Caracterización de procesos socio-ecológicos de los sistemas playa-dunas de Canarias como base para su gestión sostenible (DUNCAN). University Palmas de Gran Canaria. Investigador principal: Luis Francisco Hernández Calvento. Ministerio de Economía y Competitividad. Programa Estatal de Investigación, Desarrollo e Innovación Orientada a los Retos de la Sociedad. Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013- 2016 (Ref. CSO2013- 43256-R). : 01/01/2014 – 31/12/2016. Presupuesto: 49.610 €.
- IMPRESSIVE. Integrated Marine Pollution Risk assessment and Emergency management Support Service In ports and coastal enVironmEnts. University Palmas de Gran Canaria. Investigador Principal: Antonio González Ramos. Programa Horizon 2020. EU, H2020- SPACE-2018. Unión Europea. Grant 821922. 01/12/2018 – 31/10/2021. Presupuesto: 2.210.304,29 €.
- ACUSQUAT. Seguimiento acústico del comportamiento del angelote (*Squatina squatina*) en áreas críticas de conservación. University of Palmas de Gran Canaria. Investigador Principal: José J. Castro Hernández. Fundación Biodiversidad (Ref. FB-17-ACUSQUAT). 01/01/2018 – 30/06/2019. Presupuesto: 50.700 €.
- "Técnicas de Visión para la Interacción en Entornos de Interior con Elaboración de Mapas Cognitivos en Sistemas Perceptuales Heterogéneos". Investigador Principal: Dr. D. Antonio Carlos Domínguez Brito. Ministerio de Ciencia e Innovación Plan Nacional I+D+I (2008-2011) Ref: TIN2008-06068. 01/2009-12/2021. Instituto Universitario de Sistemas Inteligentes y Aplicaciones Numéricas en Ingeniería (SIANI) – ULPGC. Presupuesto: 56.870 €

10. Actividades de mejora de la docencia realizadas por profesorado del ámbito de ATC

En el Anexo II se incluyen las actividades de mejora de la docencia realizadas por el profesorado del área.

ANEXO I

Aprendizaje Profundo

Contenidos

- Aprendizaje automático y aprendizaje profundo
- Arquitecturas de redes neuronales
- Técnicas de aprendizaje
- Aplicaciones a la Ingeniería Física y Matemática

Resultados del aprendizaje:

- Entender los métodos para el aprendizaje profundo desde la perspectiva de la Ingeniería Física y Matemática.
- Utilizar los métodos del aprendizaje profundo para resolver problemas de física clásica y moderna (teoría de cuerdas, la detección de transición de fases, sistemas dinámicos...)
- Estimar la densidad, los agrupamientos y la descripción estadística de una nube de puntos N-dimensional.
- Aplicar las técnicas de clasificación, regresión, o análisis de series temporales del aprendizaje profundo a problemas de la Ingeniería Física y Matemática.
- Conocer y usar algunos de los conjuntos de datos más populares relacionados con la Ingeniería Física y Matemática.

Metodología

- Enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor.
- Desarrollo de actividades dirigidas a la aplicación de conocimientos y a la contextualización del aprendizaje teórico por medio de supuestos prácticos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de reflexión de los estudiantes, así como fomentando las habilidades interpersonales por medio del trabajo en equipo.

Evaluación

Sistemas de evaluación	Ponderación Mínima(%)	Ponderación Máxima (%)
Exámenes y ejercicios presenciales	40	75
Exámenes y ejercicios no presenciales	0	20
Trabajos	15	40
Prácticas de laboratorio/informáticas	10	35
Presentaciones y defensas	0	25
Evaluación por pares	0	10
Participación activa	0	15

ANEXO II

Actividades de mejora de la docencia realizadas por profesorado del ámbito

- Dirección de numerosos proyectos de fin de grado y máster sobre los sistemas de información.

En los años que el área de ATC se ha venido haciendo cargo de las asignaturas afines a las de la propuesta los integrantes del área han realizado numerosas aportaciones encaminadas a la mejora de la docencia, entre ellas:

- Material docente publicado relacionado con la asignatura: Material digital publicado en el Campus Virtual de la ULPGC:
 - Cuestionarios para auto-aprendizaje y evaluación para la asignatura de "Periféricos e Interfaces" consistente en diferentes bancos de preguntas en correspondencia con los módulos del temario.
 - Guiones de actividades prácticas a realizar en las sesiones de aplicación estructurados en diferentes apartados que van desde los conocimientos previos hasta las propuestas concretas de las actividades prácticas a realizar.

* Otras actividades a valorar por la CAD:

Además de lo anteriormente reseñado, el área ha realizado otras aportaciones que de una forma u otra han contribuido a mejorar la docencia en la EII:

* Material docente publicado relacionado con otras asignaturas del ámbito Libro de prácticas para la asignatura de Sistemas Digitales: "Prácticas de Sistemas Digitales". Cuenca Hernández, Carmelo y Quintana Domínguez, Francisca. ULPGC. ISBN: 84-699-3422-8

Libro de prácticas para la asignatura de Diseño de Sistemas Digitales: "Prácticas de Diseño de Sistemas Digitales". Cuenca Hernández, Carmelo y Quintana Domínguez, Francisca. ULPGC. ISBN: 84-699-4340-5
Libro de prácticas para la asignatura de Fundamentos de los Computadores: "Prácticas de Fundamentos de los Computadores". Cuenca Hernández, Carmelo y Quintana Domínguez, Francisca. ULPGC.

* Montaje de 20 placas basadas en Arduino para prácticas en laboratorio de la asignatura de Periféricos e Interfaces del Grado en Ingeniería Informática:

Se han diseñado y construido 20 placas que se utilizan como placas de expansión de las tarjetas Arduino Mega 2560. Dichas tarjetas constan de un conjunto variado de periféricos convenientemente interconectados y que facilita al estudiante su posterior conexión manual a las entradas y salidas de la tarjeta Arduino. Esto facilita enormemente el trabajo de los estudiantes posibilitando que dediquen más tiempo a los aspectos conceptuales, creativos y de programación de la aplicación que a las interconexiones a realizar.

* Material docente para prácticas de laboratorio con las placas Altera DE2 y DE2-115 en la asignatura de Estructura de Computadores del Grado en Ingeniería Informática:

Se han desarrollado los guiones de prácticas de programación en lenguaje ensamblador para las placas Altera DE2 y DE2-115 y se ha adaptado el firmware de dichas placas para adecuarlo a la realización de unas prácticas que utilicen los recursos básicos de las placas.

* Material digital de apoyo al libro de prácticas de Fundamentos de los Computadores:

Conjuntamente al libro de prácticas de Fundamentos de los Computadores, se ha desarrollado también una serie de proyectos de partida, necesarios para la realización de algunas de las prácticas propuestas, que por su envergadura y dificultad no es aconsejable que sean acometidos por los estudiantes.

* Dirección de Trabajos de Fin de Título en la EII:

Los integrantes del área realizan (y han venido realizando) la dirección de numerosos Trabajos de Fin de Título de estudiantes del Grado en Ingeniería Informática relacionados con temáticas del área.

* Publicaciones docentes relacionadas con las asignaturas del área ATC:

Los integrantes del área han realizado publicaciones docentes relacionadas con la puesta en marcha e impartición de las asignaturas del Grado en Ingeniería Informática. A continuación se relacionan algunas de estas publicaciones:

- “Las TT.II.CC. y los laboratorios virtuales en la enseñanza universitaria: Una experiencia práctica en la Escuela de Ingeniería Informática de la ULPGC”. Francisca Quintana Domínguez y Carmelo Cuenca Hernández. Congreso Universitario Internacional sobre la Comunicación en la Profesión y en la Universidad de hoy: Contenidos, Investigación, Innovación y Docencia (CUICIID 2014). ISBN: 978-84-606-7980-6
- “Un caso práctico de uso de los laboratorios virtuales en la nube como herramienta TT.II.CC. en la enseñanza universitaria”. Francisca Quintana Domínguez y Carmelo Cuenca Hernández. En “La era de las TT.II.CC. en la nueva docencia”, Editorial McGraw-Hill, 2014. ISBN: 978-84-481-9742-1
- “Diseño curricular del desarrollo de aplicaciones para la nube siguiendo las pautas ACM/IEEE CS2013: Un caso práctico en la ULPGC”. Francisca Quintana Domínguez y Carmelo Cuenca Hernández. XVI Simposio Internacional de Informática Educativa (SIIE’14). Acceso masivo y universal para un aprendizaje a lo largo de la vida. ISBN: 978-84-16125-41-8
- “Curricular design for the course “Developing Applications for the Cloud” following the ACM/IEEE Computer Science Curricula 2013: A Case Study in ULPGC”. Francisca Quintana Domínguez y Carmelo Cuenca Hernández. Computers in Education (SIIE), 2014 International Symposium on Computers in Education (SIIE). IEEE, 2014. ISBN: 978-1-4799-4428-6
- “EEES, TIC y planificación docente. Un caso práctico”. Carmelo Cuenca Hernández y Francisca Quintana Domínguez. Historia y Comunicación Social. Historia y Comunicación Social, 2014. ISSN: 1137-0734/1988-3056
- “Puesta en Marcha del EEES en la Escuela De Ingeniería Informática de la ULPGC: Un Caso Práctico”. Carmelo Cuenca Hernández y Francisca Quintana Domínguez. “El EEES como marco de desarrollo de las nuevas herramientas docentes”. Visión Libros, 2013. ISBN: 978-84-15965-97-8

- “Fundamentos de informática y programación para Ingeniería”, M. Castrillón Santana, A. C. Domínguez Brito, S. Candela Sola, L. J. Doreste Blanco, D. Freire Obregón, A. J. Salgado de la Nuez, S. Lalchand Khemchandani, J. D. Hernández Sosa. Editorial Paraninfo. 2011. ISBN: 9788497328463
- “CoolBOT Starting Guide”, Antonio C. Domínguez-Brito. 2013, v1.0. Asignatura 50170- Ingeniería del Software de los Sistemas Percepto-Efectores. MUSIANI.
- David Freire-Obregón; Antonio C. Domínguez-Brito; Modesto Castrillón-Santana. "Puzle 2.0: un nuevo enfoque para enseñar a programar a partir de patrones espaciales". Libro: "Cuadernos de Innovación Educativa. 1". Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Servicio de Publicaciones y Difusión Científica, 2013.

SOLICITUD DE ASIGNACIÓN DOCENTE DEL DPTO. DE INFORMÁTICA Y SISTEMAS

Estimada Directora de la Escuela de Ingeniería Informática.

En respuesta a su escrito, con fecha 19 de noviembre de 2024, en el que se nos daba un plazo para que los departamentos enviaran sus solicitudes de adscripción de docencia a las áreas de conocimiento de las asignaturas del tercer curso del plan de estudios del Grado en Ingeniería Física y Matemática, le solicito que la docencia de la asignatura **“49201 - APRENDIZAJE PROFUNDO”** se asigne al ámbito de conocimiento de **Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial (CCIA)** del Departamento de Informática y Sistemas.

La justificación de esta solicitud, que se expone seguidamente, se ha desarrollado basándose en el baremo que su centro ha desarrollado para valorar las solicitudes que se reciban y que se nos comunicó en escrito de fecha 4 de febrero de 2019.

1. Adecuación del área a los contenidos de la asignatura

Contenidos íntimamente relacionados se han venido impartiendo por profesorado del área durante los últimos años, tanto en el Grado de Ingeniería Informática con las asignaturas Creando Interfaces de Usuario, Fundamentos de los Sistemas Inteligentes, Sistemas Inteligentes I y Sistemas Inteligentes II, en el Grado en Ciencia de Datos con Fundamentos de los Sistemas Inteligentes, Aprendizaje Automático I, Aprendizaje Automático II, Procesamiento de imágenes, audio y vídeo, y en el Máster SIANI con Computación Inteligente, Minería de Datos y Ciencia de Datos para Ingeniería o Sistemas de Percepción o Sistemas Autónomos Inteligentes.

2. Adecuación de la propuesta a la guía básica de la asignatura

La propuesta que se presenta, que se describe en el Anexo I de este documento, se ha desarrollado siguiendo los siguientes principios:

- Cubrir los objetivos de la asignatura según el perfil de la titulación.
- Ceñirse a los distintos apartados de la guía básica.

Además, está basada en los años de experiencia que el profesorado del área posee en la docencia de contenidos iguales, similares y relacionados.

3. Idioma extranjero

Dado que la asignatura no se imparte en inglés, para este criterio de baremo no se presenta ningún indicador.

4. Experiencia docente del profesorado del ámbito de CCIA en la asignatura en los últimos seis años

En los cursos académicos que van desde el 2015-2016 hasta su extinción en el curso 2022-23, el profesorado del ámbito impartió docencia en las asignaturas “Sistemas Inteligentes I” y “Sistemas

Inteligentes II”, de la intensificación de Computación, en la extinta titulación del Grado en Ingeniería Informática (Plan 40), así como en la asignatura “Fundamentos de los Sistemas Inteligentes” desde la implantación de la citada titulación. En el actual plan de estudios del Grado en Ingeniería Informática, los profesores del ámbito CCIA imparten docencia en la materia de “Fundamentos de Sistemas Inteligentes”. En la titulación del Grado en Ciencia e Ingeniería de Datos, las materias obligatorias impartidas por profesores del ámbito relacionadas directamente con la propuesta serían: “Fundamentos de los Sistemas Inteligentes”, “Aprendizaje Automático I”, “Aprendizaje Automático II”, y las materias optativas “Procesamiento de Lenguaje Natural” y “Procesamiento de Imágenes, Audio y Vídeo”. Además, en el máster SIANI, se ha impartido la materia ya extinta de “Minería de Datos” y en el actual plan de estudios de dicho máster se imparte “Ciencia de Datos en Ingeniería”, ambas por profesores del ámbito.

Además, estos contenidos han sido impartidos en distintas titulaciones de la ULPGC por profesores del Área de Conocimiento CCIA. Así, en las extintas titulaciones de Licenciatura e de Ingeniería en Informática impartían las asignaturas Visión por Computador y Reconocimiento de Formas. También profesores del área de CCIA impartieron la asignatura Sistemas de Percepción en la Ingeniería en Automática y Electrónica Industrial de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, sí como en diferentes masters de la ULPGC.

5. Experiencia docente del profesorado del ámbito de CCIA en asignaturas similares en los últimos seis años

En los cursos académicos 2024-2025, 2023-2024, 2022-2023, 2021-2022, 2020-2021, 2019-2020, 2018-2019, 2017-2018, 2016-2017, 2015-2016, 2014-2015, 2013-2014 el profesorado del ámbito ha impartido las siguientes asignaturas similares:

- Informática Gráfica del Grado en Ingeniería Informática.
- Informática y Programación del Grado en Ingeniería Mecánica.
- Informática y Programación del Grado en Ingeniería Química.
- Informática y Programación del Grado en Ingeniería Química.
- Informática y Programación en el Grado en ingeniería Electrónica Industrial y Automática.
- Informática y Programación en el Grado en ingeniería Eléctrica.
- Informática y Programación del Grado Ingeniería Diseño Industrial y Desarrollo Productos (curso académico 2019-2020).
- Administración de Servicios en Red del Grado en Ingeniería Informática (nuevo plan de estudios, en el curso 2021-2022, 2022-2023, 2023-2024, 2024-2025).
- Fundamentos de los Sistemas Operativos del Grado en Ingeniería Informática (plan de estudios en extinción).
- Fundamentos de los Sistemas Operativos del Grado en Ingeniería Informática (nuevo plan de estudios, en el curso 2020-2021, 2021-2022, 2022-2023, 2023-2024, 2024-2025).
- Administración de Sistemas Operativos del Grado en Ingeniería Informática.
- Servicios y Seguridad en Red del Grado en Ingeniería Informática.
- Redes de Computadores del Grado en Ingeniería Informática (plan de estudios en extinción).
- Gestión y Administración de Redes de Computadores del Grado en Ingeniería Informática.
- Diseño y Programación de Sistemas del Grado en Ingeniería Informática.

- Tecnología Software para Desarrollo Sistemas de Información del Grado en Ingeniería Informática.
- Tecnologías Aplicadas a los Sistemas de Información del Grado en Ingeniería Informática.
- Infraestructuras Tecnológicas de los Sistemas de Información del Grado en Ingeniería Informática.

6. Disponibilidad de recursos humanos por parte del ámbito de conocimiento

La plantilla de profesorado del área de CCIA está formada por 37 docentes a tiempo completo, todos ellos capacitados para impartir la docencia asignada al área.

7. Disponibilidad de recursos materiales por parte del ámbito de conocimiento

El Departamento de Informática y Sistemas dispone de 11 laboratorios equipados cuyo número de puestos de trabajo oscila entre 50 y 25 puestos. Estos puestos de trabajo están dotados con todos los medios necesarios para la docencia práctica y teórico-práctica de materias propias de la titulación de Grado en Ingeniería Informática. Además, están dotados de medios complementarios concebidos para facilitar los procesos de enseñanza-aprendizaje que se realizan en estos espacios.

Todos nuestros laboratorios están a disposición de la Escuela de Ingeniería Informática para todas las asignaturas que así lo soliciten, tal y como se lleva haciendo desde la apertura del edificio en el año 1992.

8. Participación del profesorado del ámbito de CCIA en la gestión de la titulación

El profesorado del ámbito participa activamente en la gestión de la titulación. Se detalla a continuación esta participación:

- Miembros del área forman parte de la Junta de Centro.
- Miembros de este ámbito forman parte de la Comisión de Asesoramiento Docente.
- Sus miembros forman parte de las siguientes comisiones de la Escuela de Ingeniería Informática:
 - Comisión de Acción Tutorial.
 - Comisiones de Módulo.
 - Comisiones de Semestre.
 - Comisión de Compensación.
 - Comisión de Garantía de Calidad.
 - Comisión de Prácticas Externas.
 - Comisión de Garantías Académicas.
 - Comisión de Programas de Intercambio y Reconocimiento Académico.
 - Comisión de Trabajos de Fin de Título.
- En todos los cursos académicos profesorado de este ámbito ha dirigido trabajos de fin de título.
- El profesorado de este ámbito ha participado activamente en la elaboración de la memoria del título.
-

9. Actividades de investigación y transferencia realizadas por profesorado del ámbito de CCIA

37 docentes del área pueden solicitar sexenios. El profesorado del área está en posesión de un total de 55, por tanto, la media de sexenios por docente es de 1,5. Actualmente el área posee 25 sexenios vivos.

Dentro de las líneas de investigación en la que participan los profesores del ámbito, una de las principales ha sido el Aprendizaje Automático, del que el Aprendizaje Profundo es una parte. Esta investigación se realiza en el marco de diferentes institutos de investigación de la ULPGC como son: Instituto Universitario de Cibernética, Empresa y Sociedad (IUCES), Instituto Universitario de los Sistemas Inteligentes y Aplicaciones Numéricas en Ingeniería (SIANI), y al Centro de Tecnologías de la Imagen (CTIM), en donde se han realizado más de 15 tesis doctorales. Por otro lado, se han presentado un elevado número de trabajos de investigación en los congresos científicos más importantes, así como publicaciones en revistas con índice de impacto como puede ser IEEE Pattern Analysis and Machine Intelligence (PAMI), IEEE Transactions on Image Processing (TIP) International Journal of Computer Vision (IJCV), Computer Vision and Image Understanding, Journal of Mathematical Imaging and Vision, Pattern Recognition, Pattern Recognition Letters, Multimedia Tools and Applications, Machine Vision Applications, etc.. Algunos de estos trabajos más recientes son:

- Applying deep learning image enhancement methods to improve person re-identification (2024)
- *Toward an intelligent computing system for the early diagnosis of Alzheimer's disease based on the modular hybrid growing neural gas (2024)*
- Current trends on the early diagnosis of Alzheimer's Disease by means of neural computation methods (2024)
- Neural computation-based methods for the early diagnosis and prognosis of Alzheimer's disease not using neuroimaging biomarkers: A systematic review (2024)
- Multimodal emotion recognition based on a fusion of audiovisual information with temporal dynamics (2024)
- Temporal Focal Modulation Networks for EEG-Based Cross-Subject Motor Imagery Classification (2024)
- Decontextualized I3D ConvNet for ultra-distance runners performance analysis at a glance (2022)
- Deep learning approach for automatic microplastics counting and classification (2021)
- Deep learning for source camera identification on mobile devices (2021)
- Data mining and machine learning techniques for early detection in autism spectrum disorder (2021)
- Design and independent training of composable and reusable neural modules (2021)
- Informer, an Information Organization Transformer Architecture (2021)

Varios profesores del área han participado en proyectos de investigación y transferencia, tanto de financiación pública como privada, relacionados con el contexto de aprendizaje automático la visualización geográfica o la realidad mixta, contando con publicaciones en foros como Eurographics o SIGGRAPH, además de un nutrido número de TFGs, y tesis doctorales relacionadas con la informática gráfica en alguna de sus facetas. Algunos de estos proyectos son los siguientes:

- *Métodos de Mallas Para la Representación Del Impacto Visual de Instalaciones Energéticas en Entornos de Realidad Virtual y Aumentada.* 01/01/2019- 30/06/2019.
- *Realización de un programa de actuación conjunta de investigación y desarrollo en clasificación y visualización de líneas eléctricas.* Aerolaser. 01/10/2020- 01/08/2021
- *Realizar Procedimientos Con Estudios E Investigación Sobre el Análisis, el Modelado y la Visualización de Datos Geoespaciales en el Contexto Urbano.* 19/01/2018-19/01/2019.
- *Studies And Research On The Analysis,Modelling And Visualization Of Geospatial Data In The Urban Context.* European Institute for Energy Research. Desde 07/10/2016.

10. Actividades de mejora de la docencia realizadas por profesorado del ámbito de CCIA

En el Anexo II se incluyen las actividades de mejora de la docencia realizadas por el profesorado del área.

ANEXO I

Aprendizaje Profundo

Contenidos

- Aprendizaje automático y aprendizaje profundo
- Arquitecturas de redes neuronales
- Técnicas de aprendizaje
- Aplicaciones a la Ingeniería Física y Matemática

Resultados del aprendizaje:

- Entender los métodos para el aprendizaje profundo desde la perspectiva de la Ingeniería Física y Matemática.
- Utilizar los métodos del aprendizaje profundo para resolver problemas de física clásica y moderna (teoría de cuerdas, la detección de transición de fases, sistemas dinámicos...)
- Estimar la densidad, los agrupamientos y la descripción estadística de una nube de puntos N-dimensional.
- Aplicar las técnicas de clasificación, regresión, o análisis de series temporales del aprendizaje profundo a problemas de la Ingeniería Física y Matemática.
- Conocer y usar algunos de los conjuntos de datos más populares relacionados con la Ingeniería Física y Matemática.

Metodología

- Enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor.
- Desarrollo de actividades dirigidas a la aplicación de conocimientos y a la contextualización del aprendizaje teórico por medio de supuestos prácticos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de reflexión de los estudiantes, así como fomentando las habilidades interpersonales por medio del trabajo en equipo.

Evaluación

Sistemas de evaluación	Ponderación Mínima(%)	Ponderación Máxima (%)
Exámenes y ejercicios presenciales	40	75
Exámenes y ejercicios no presenciales	0	20
Trabajos	15	40
Prácticas de laboratorio/informáticas	10	35
Presentaciones y defensas	0	25
Evaluación por pares	0	10
Participación activa	0	15

ANEXO II

Actividades de mejora de la docencia realizadas por profesorado del ámbito

- Dirección de numerosos proyectos de fin de grado y máster sobre los sistemas de información.
- Tutorización de prácticas externas en el ámbito de los sistemas de información durante los cursos 2020-21, 2021-22, 2022-23, 2023-24 y 2024-25.
- Participación en la Cátedra Endesa de la ULPGC para la formación de estudiantes en el área de ingeniería del software durante los cursos 2020-21, 2021-22, 2022-23, 2023-24 y 2024-25, durante la cual se desarrolló por un equipo de estudiantes una aplicación de realidad virtual para la simulación de un espacio interactivo de dicha empresa.

SOLICITUD DE IMPARTICIÓN DE ASIGNATURA

Titulación: **Grado en Ingeniería Física y Matemática**

Asignatura: **49204 Inferencia Estadística**

Curso: **3º**

Año académico: **2025/2026**

Áreas: **265-Estadística e Investigación Operativa**

623-Métodos Cuantitativos

Introducción

Este documento está elaborado con el fin de **solicitar de forma conjunta y compartida** la impartición de la asignatura optativa **Inferencia Estadística en el Grado de Ingeniería Física y Matemática** por parte del **Departamento de Matemáticas (DMA)**, junto con el **Departamento de Métodos Cuantitativos en Economía y Gestión (DMC)**, cuyos contenidos, contemplados en la Memoria de Verificación del Título son propios al 100% del área de conocimiento 265-Estadística e Investigación Operativa (adscrita al DMA), así como del área de conocimiento 623-Métodos Cuantitativos para la Economía y Empresa (adscrita al DMC).

Los puntos analizados para justificar dicha idoneidad se ajustan al modelo de baremo facilitado por la Escuela de Ingeniería Informática y son los siguientes:

- 1) Adecuación del área a los contenidos de la asignatura.
- 2) Adecuación de la propuesta a la Guía Básica de la asignatura.
- 3) Idioma extranjero (únicamente para asignaturas a impartir en inglés).
- 4) Experiencia docente del profesorado del ámbito en la asignatura en los últimos seis años.
- 5) Experiencia docente del profesorado del ámbito en asignaturas similares en los últimos seis años.
- 6) Disponibilidad de recursos humanos por parte del ámbito de conocimiento
- 7) Disponibilidad de recursos materiales por parte del ámbito de conocimiento.
- 8) Participación del profesorado del ámbito en la gestión de la titulación.
- 9) Actividades de investigación y transferencia realizadas por profesores del ámbito.
- 10) Actividades de mejora de la docencia realizadas por profesorado del ámbito.

1) Adecuación del área a los contenidos de la asignatura

Las dos áreas de conocimiento citadas imparten habitualmente en todas las universidades españolas temarios similares a los de esta asignatura. En todos los casos los contenidos se imparten con fundamentos matemáticos rigurosos que incluyen los desarrollos teóricos necesarios, con algo más de profundidad cuando lo imparte el área de Estadística e I.O., o bien el área de Métodos Cuantitativos en la titulación del Grado en Ciencia e Ingeniería de Datos. Es sólo cuando se imparte este tipo de asignatura en titulaciones de perfil más económico (en las titulaciones en ciencias económicas y empresariales) cuando las diferencias más notables entre ambas áreas estriban sobre todo en las aplicaciones concretas en las que suelen hacer hincapié; en general, las asignaturas similares impartidas por departamentos de Métodos Cuantitativos suelen mostrar aplicaciones en la toma de decisiones empresariales, la evaluación de estrategias de mercado, el análisis tendencias económicas, o la previsión de comportamientos futuros. En el caso de los departamentos de Estadística e I.O., las aplicaciones que se muestran suelen ser de carácter más general en múltiples ámbitos científicos, en Medicina o Ingeniería. La colaboración de ambas áreas en la impartición de esta asignatura en el grado de Ingeniería Física y Matemática redundaría en una visión más amplia de sus posibles aplicaciones, redundando este hecho en uno de los objetivos del perfil del egresado como es el de dotarle de un perfil versátil y adaptable a los nuevos retos de la sociedad del futuro donde el análisis de datos y sus herramientas estadísticas es hoy día un perfil muy demandado socialmente.

A continuación, se detalla la justificación para cada tema:

1. Elementos básicos de la inferencia estadística, vectores aleatorios y estadísticos de orden. Estos conceptos son esenciales en el análisis de datos y la modelización estadística, abarcando temas como la distribución conjunta, marginal y condicional. Ambas áreas, Estadística e IO y Métodos Cuantitativos contemplan el desarrollo de estas bases teóricas, imprescindibles para cualquier tipo de análisis estadístico.
2. Teorías límite: modos de convergencia, leyes débiles y fuerte de los grandes números, teorema central del límite. Las teorías límite forman el fundamento de la inferencia



- estadística, proporcionando los marcos teóricos que sustentan la aproximación y análisis de distribuciones en grandes muestras. Este tema, profundamente matemático, está tanto dentro del núcleo del área de Estadística como de los Métodos Cuantitativos (en Ciencia de Datos).
3. Estimación: estimación insesgada, propiedades; métodos de los momentos; método de máxima verosimilitud; estadísticos suficientes y minimal suficiente. La teoría de estimación estadística es uno de los pilares de la inferencia. Tanto el área de Estadística e IO, como el área de Métodos Cuantitativos se ocupan de la optimización y evaluación de estimadores, integrando tanto la teoría matemática como la aplicación práctica en escenarios reales (más amplios y generales en el caso de la Estadística e IO).
 4. Teoría de Neyman-Pearson para test de hipótesis. Este marco teórico para la prueba de hipótesis es una de las herramientas más importantes en la inferencia estadística, incluyendo métodos fundamentales como el lema de Neyman-Pearson, los tests de razón de verosimilitud y los contrastes clásicos como el chi-cuadrado, t y F. Este tipo de contenido es central en la formación estadística, que combina teoría rigurosa y aplicaciones prácticas.
 5. Inferencia no paramétrica: bondad de ajuste, tablas de contingencia, problemas de una y dos muestras, contrastes de homogeneidad, test de independencia. La inferencia no paramétrica se utiliza cuando no se puede asumir una distribución específica para los datos, lo que es común en aplicaciones reales. Ambas áreas de conocimiento proporcionan el enfoque necesario para desarrollar y aplicar estas herramientas, que complementan los métodos paramétricos tradicionales.

En resumen, la colaboración entre las áreas de Estadística e Investigación Operativa y de Métodos Cuantitativos es idónea para impartir los contenidos propuestos, ya que abarca tanto la teoría matemática subyacente como las aplicaciones prácticas de la inferencia estadística. Además, su enfoque en la probabilidad y el análisis de datos asegura que los estudiantes adquieran un conocimiento profundo y habilidades para aplicar estas técnicas en contextos académicos, industriales, económicos y de investigación.



2) Adecuación de la propuesta a la Guía Básica de la asignatura.

La propuesta de contenidos que realizamos para la asignatura de Inferencia Estadística de 3 ECTS es la siguiente:

- Elementos básicos de la inferencia estadística, vectores aleatorios y estadísticos de orden
- Teorías límite: modos de convergencia, leyes débiles y fuerte de los grandes números, el teorema central del límite
- Estimación: estimación insesgada, propiedades; métodos de los momentos; método de máxima verosimilitud, estadísticos suficientes y minimal suficiente
- Teoría de Neyman-Pearson para test de hipótesis: lema de Neyman-Pearson; test insesgados e invariantes; test de razón de verosimilitudes; test chi-cuadrado, test-t y test-F
- Inferencia no paramétrica: bondad de ajuste, tablas de contingencia, problemas de una y dos muestras, contrastes de homogeneidad, test de independencia

La metodología docente se basará en una enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor. Esta se complementará con el desarrollo de actividades dirigidas a la aplicación de conocimientos y a la contextualización del aprendizaje teórico por medio de supuestos prácticos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de reflexión de los estudiantes, así como fomentando las habilidades interpersonales por medio del trabajo en equipo. A través de dicha metodología pretendemos que el estudiante llegue a identificar las condiciones para los teoremas límite de la estadística; que sepa desarrollar las capacidades de abstracción, modernización y utilización de herramientas computacionales relacionadas con la inferencia. El alumno debe dominar los principales procedimientos generales de los contrastes de hipótesis y manejar la relación entre estimación por intervalos y test de hipótesis. Por último, el estudiante logrará comprender las propiedades de los procedimientos Neyman-Pearson.

La consecución o no de los objetivos planteados se evaluará fundamentalmente a través de exámenes y ejercicios presenciales, así como a través de la elaboración y presentación de trabajos por parte del estudiante.



La propuesta realizada contempla cada uno de los contenidos generales de la asignatura y está enmarcada dentro de las competencias CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG2, CG4, CG7, CT3, CE2, CE7, CE12, CE16.

3) Idioma Extranjero (únicamente para asignaturas a impartir en Inglés)

No procede (la asignatura se imparte en español)

4) Experiencia Docente del Profesorado del ámbito en la asignatura en los últimos seis años.

El Grado de Ingeniería Física y Matemática es la primera vez que se imparte en la ULPGC, en realidad es el segundo que se imparte en toda España, por este motivo, las asignaturas que conforman el grado no han sido impartidas con anterioridad por ningún área, ni ámbito de la ULPGC. En consecuencia, entendemos que NO PROCEDE justificar este apartado.

5) Experiencia Docente del Profesorado del ámbito en la asignatura similares en los últimos seis años.

Los 8 profesores del área de Conocimiento de Estadística e Investigación Operativa imparten todos los años contenidos idénticos o muy similares a los de la asignatura de Inferencia Estadística en la asignatura de Probabilidad en el Grado de Ingeniería Biomédica; a los de Métodos Estadísticos en Ingeniería en las siguientes titulaciones:

Grado en Ingeniería Civil

Grado en Ingeniería Eléctrica

Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos

Grado en Ingeniería en Organización Industrial



Grado en Ingeniería en Tecnología Naval

Grado en Ingeniería en Tecnologías de la Telecomunicación

Grado en Ingeniería Geomática

Grado en Ingeniería Mecánica

Grado en Ingeniería Química

Grado en Ingeniería Química Industrial

Doble grado en Ingeniería en Organización Industrial y en Administración y Dirección de Empresas

Grado en Ingeniería en Organización de Empresas

También los contenidos de esta asignatura son muy similares a los impartidos en Estadística en el Grado en Ciencias del Mar, Grado en Enfermería y en el Grado de Fisioterapia, y por último a los de Bioestadística en el Grado en Medicina.

En el caso de los profesores del área de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa, imparten contenidos relacionados con la inferencia estadística dentro de las asignaturas de Métodos Estadísticos I y II en el Grado en Ciencia e Ingeniería de Datos, de Estadística I, II y III en el grado de Economía, y de Estadística y de Métodos Cuantitativos en el grado de Administración y Dirección de Empresas.

Todos los profesores del Departamento de Matemáticas, adscritos al área de Estadística e Investigación Operativa imparten anualmente docencia en las asignaturas citadas y por tanto han estado durante los últimos seis años impartiendo asignaturas relacionadas con los contenidos de Inferencia Estadística. Idéntica circunstancia concurre en el caso de los profesores del área de Métodos Cuantitativos que imparten docencia en este tipo de asignaturas en las titulaciones de:

Grado en Ciencia e Ingeniería de Datos

Grado en Economía

Grado en Administración y Dirección de Empresas

Grado en Turismo

6) Disponibilidad de recursos humanos por parte del ámbito de conocimiento.

La disponibilidad actual de recursos humanos de esta propuesta conjunta es:

- 8 profesores del área de Conocimiento de 265-Estadística e Investigación Operativa
- 11 profesores del área de Conocimiento de 623-Métodos Cuantitativos

Junto con la experiencia que supone la propuesta de compartir la docencia, garantizan poder cubrir la docencia propuesta. Sobre todo en la situación actual de saturación de carga docente del profesorado.

Esta propuesta no supone ningún impedimento de carácter operacional interno para la universidad. Los aplicativos de la universidad relativos a la asignación docente está preparados para situaciones como esta en la que dos áreas de conocimiento compartirían docencia. Además, ambos departamentos se comprometen a una coordinación permanente en lo que respecta a la impartición conjunta de esta asignatura optativa.

7) Disponibilidad de recursos materiales por parte del ámbito de conocimiento.

El ámbito de conocimiento dispone de un laboratorio docente situado en la planta baja del módulo 4 del Edificio de Informática y Matemáticas con 28 puestos nuevos (el laboratorio fue reestructurado completamente en septiembre de 2023) y una disponibilidad horaria del 100% porque actualmente las asignaturas de ingeniería están realizando las prácticas de laboratorio virtuales.

El Departamento de Métodos Cuantitativos dispone de aulas de informática y aulas para clases teóricas a disposición de la titulación. También disponemos de aulas adicionales de informática y clase conjuntamente con la Facultad de Economía, Empresa y Turismo.

8) Participación del profesorado del ámbito en la gestión de la titulación.

Teniendo en cuenta que la titulación aún no tiene CAD, tenemos que centrarnos en la Comisión para la Elaboración del Título. Como miembros de dicha comisión siempre han estado la Directora y el Secretario del Departamento, pero como analistas y asesores han participado un total de 7 profesores del ámbito (5 del área de Matemática Aplicada y 2 del área de Estadística e Investigación Operativa). Adicionalmente, el Director del Departamento de Métodos Cuantitativos ha participado en las reuniones de la Comisión. Además, los profesores del área de Métodos Cuantitativos tienen experiencia en gestión, participando activamente en: Junta de Centro FEET (1 profesor), CAD FEET (4 profesores), CAD EII GCID (1 profesor), Comisiones de la FEET (2 profesores), Dirección de Dpto (1 profesor), Dirección de TFG (más de 20 TFGs en los últimos 2 años), Elaboración del título (1 profesor).

9) Actividades de investigación y transferencia realizadas por profesores del ámbito.

En cuanto a la actividad investigadora del profesorado del área 265-Estadística e Investigación Operativa, se integra en el grupo de investigación reconocido por la ULPGC.

- Grupo de Investigación en Estadística.

La media de sexenios de esta área es de 1.87, con un total de 15 sexenios. 6 profesores cuentan con sexenios vivos, lo que supone un 75% del profesorado del área.

Por su parte, el área de 623-Métodos Cuantitativos tiene en la actualidad 11 profesores. El número total de sexenios es de 34, lo que supone una media de alrededor de 3 sexenios por profesor. El número total de profesores con sexenios vivos es de 9, lo que supone un 81.7% del profesorado.

10) Actividades de mejora de la docencia realizadas por profesorado del ámbito.

El profesor Angelo Santana se ha encargado de la puesta en marcha y mantenimiento de la página web www.estadistica-dma.ulpgc.es para la cual se ha desarrollado una importante cantidad de material docente (tanto contenidos teóricos como prácticos, incluyendo el uso de aplicaciones informáticas) del área de Estadística e I.O. La página se encuentra organizada en función de las asignaturas



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA
Departamento de Matemáticas

de esta área impartidas en distintas titulaciones, y cuenta en particular con un curso completo de R, el software estadístico de referencia.

El profesor F.J. Vázquez Polo ha publicado el manual:

Estadística Actuarial: Teoría y aplicaciones

J.M. Sarabia, E. Gómez-Déniz, F.J. Vázquez-Polo. 2006.

Madrid: Pearson-Prentice Hall. ISBN: 8420550280.

Fdo.:

Fdo.:

M.ª Belén López Brito
Directora Departamento de Matemáticas

Francisco José Vázquez Polo
Director Dpto Métodos Cuantitativos



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA
Departamento de Matemáticas

Documento Justificativo para la asignación de Asignaturas a ámbitos de conocimiento **GRADO DE INGENIERÍA FÍSICA Y MATEMÁTICA** **MÉTODOS MATEMÁTICOS Y SUS APLICACIONES II**

Centro	Escuela de Ingeniería informática
Titulación	Grado en Ingeniería Física y Matemática
Asignatura	49192 Métodos Matemáticos y sus Aplicaciones II

ÁREA SOLICITANTE	595-Matemática Aplicada
ÁMBITO SOLICITANTE	El ámbito incluye las áreas 595 de Matemática Aplicada y el 265 de Estadística e Investigación Operativa
Departamento	Matemáticas
Fecha de aprobación en Consejo de Departamento	02 de diciembre de 2024



Introducción

Este documento tiene como fin mostrar la idoneidad del Departamento de Matemáticas para impartir la docencia de la asignatura Métodos Matemáticos y sus Aplicaciones II cuyos contenidos, contemplados en la Memoria de Verificación del Título son propios al 100% del ámbito de conocimiento que propone su impartición: Matemática Aplicada.

Los puntos analizados para justificar dicha idoneidad se ajustan al modelo de baremo facilitado por la Escuela de Ingeniería Informática y son los siguientes:

- 1) Adecuación del área a los contenidos de la asignatura.
- 2) Adecuación de la propuesta a la Guía Básica de la asignatura.
- 3) Idioma extranjero (únicamente para asignaturas a impartir en inglés).
- 4) Experiencia docente del profesorado del ámbito en la asignatura en los últimos seis años.
- 5) Experiencia docente del profesorado del ámbito en asignaturas similares en los últimos seis años.
- 6) Disponibilidad de recursos humanos por parte del ámbito de conocimiento
- 7) Disponibilidad de recursos materiales por parte del ámbito de conocimiento.
- 8) Participación del profesorado del ámbito en la gestión de la titulación.
- 9) Actividades de investigación y transferencia realizadas por profesores del ámbito.
- 10) Actividades de mejora de la docencia realizadas por profesorado del ámbito.

1) Adecuación del área a los contenidos de la asignatura

El área de Matemática Aplicada se enfoca en el desarrollo y utilización de herramientas matemáticas para resolver problemas prácticos y teóricos en diversas disciplinas como la física, la ingeniería y las ciencias computacionales. Este enfoque hace que sea el área ideal para impartir los contenidos relacionados con las ecuaciones en derivadas parciales (EDPs), dada su relevancia tanto teórica como práctica en la modelización y resolución de fenómenos físicos. A continuación, se detallan las razones por las cuales esta área es idónea para abordar los temas propuestos.



1. Las EDPs son fundamentales en la modelización de fenómenos naturales y sistemas físicos. La Matemática Aplicada combina la teoría básica con técnicas para clasificar estas ecuaciones según su comportamiento (elípticas, hiperbólicas y parabólicas), lo que permite a los estudiantes comprender su naturaleza y aplicaciones prácticas.
2. El método de las características para EDPs de orden 1, utilizado para resolver ecuaciones lineales y no lineales, es una herramienta crucial para problemas relacionados con dinámica de fluidos y transporte. Matemática Aplicada destaca en enseñar este método en un marco práctico, facilitando su aplicación en problemas reales.
3. Respecto a las ecuaciones hiperbólicas, la ecuación de ondas modela fenómenos como la propagación de vibraciones y ondas electromagnéticas. Matemática Aplicada proporciona una formación integral en la solución y análisis de estas ecuaciones, conectando los resultados teóricos con aplicaciones físicas concretas.
4. Por otro lado, en relación a las ecuaciones parabólicas, la ecuación del calor describe la difusión de temperatura en medios continuos, un problema clave en termodinámica y procesos industriales. Matemática Aplicada combina métodos analíticos y numéricos para resolver estas ecuaciones, capacitando a los estudiantes para abordar problemas de transferencia de calor en contextos prácticos.
5. La separación de variables y el uso de series de Fourier son herramientas esenciales para resolver EDPs en dominios bien definidos. Matemática Aplicada enfatiza su aplicación en la solución de ecuaciones físicas, como la del calor y las ondas, ayudando a los estudiantes a dominar tanto la teoría como la práctica.
6. Las ecuaciones elípticas (de Laplace y de Poisson) son centrales en electrostática, mecánica de fluidos y otras áreas de la física. Matemática Aplicada enseña no solo la formulación y solución de estas ecuaciones, sino también su conexión con problemas prácticos como el flujo de fluidos y la distribución de cargas eléctricas.



En conclusión, la Matemática Aplicada es el área idónea para impartir los contenidos relacionados con las ecuaciones en derivadas parciales, debido a su capacidad para integrar el rigor teórico con aplicaciones prácticas. Su enfoque permite a los estudiantes no solo comprender los fundamentos matemáticos de las EDPs, sino también emplearlos en la resolución de problemas reales en múltiples disciplinas. Esta versatilidad y profundidad hacen de la Matemática Aplicada la opción más adecuada para estos temas.

2) Adecuación de la propuesta a la Guía Básica de la asignatura.

La propuesta de contenidos que realizamos para la asignatura de Métodos Matemáticos y sus Aplicaciones II de 3 ECTS es la siguiente:

- Introducción y clasificación de las ecuaciones en derivadas parciales (EDPs)
- Método de las características para EDPs de orden 1
- Ecuaciones hiperbólicas: ecuación de ondas
- Ecuaciones parabólicas: ecuación del calor
- Método de separación de variables y series de Fourier
- Ecuaciones elípticas: ecuación de Laplace y de Poisson

La metodología docente se basará en una enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor. Y en el desarrollo de actividades dirigidas a la aplicación de conocimientos y a la contextualización del aprendizaje teórico por medio de supuestos prácticos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de reflexión de los estudiantes, así como fomentando las habilidades interpersonales por medio del trabajo en equipo. A través de dicha metodología pretendemos que el estudiante identifique las ecuaciones en derivadas parciales clásicas de la física matemática: ecuación de transporte, ecuación del calor, ecuación de ondas y ecuación de Laplace y que sea capaz de escoger las condiciones iniciales y/o de contorno apropiadas; también pretendemos que el estudiante utilice el método de las características para las EDOs de orden 1 lineales y cuasilineales (ecuación del transporte).



Queremos lograr que el estudiante aplique el método de separación de variables y que opere formalmente con series de Fourier y por último, que comprenda la relación entre problemas reales y sus modelos matemáticos en términos de ecuaciones en derivadas parciales.

3) Idioma Extranjero (únicamente para asignaturas a impartir en Inglés)

No procede porque no existen asignaturas de la titulación con este perfil.

4) Experiencia Docente del Profesorado del ámbito en la asignatura en los últimos seis años.

El Grado de Ingeniería Física y Matemática es la primera vez que se imparte en la ULPGC, en realidad es el segundo que se imparte en toda España, por este motivo, las asignaturas que conforman el grado no han sido impartidas con anterioridad por ningún área, ni ámbito de la ULPGC. En consecuencia, entendemos que NO PROCEDE justificar este apartado.

5) Experiencia Docente del Profesorado del ámbito en la asignatura similares en los últimos seis años.

De los 21 profesores del área de Conocimiento de Matemática Aplicada, 10 de ellos imparten todos los años contenidos idénticos o muy similares del Cálculo de una variable en las siguientes titulaciones:

Grado en Arquitectura

Grado en Ingeniería Civil

Grado en Ingeniería Eléctrica

Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos

Grado en Ingeniería en Organización Industrial

Grado en Ingeniería en Tecnología Naval

Grado en Ingeniería en Tecnologías de la Telecomunicación



Grado en Ingeniería Geomática

Grado en Ingeniería Mecánica

Grado en Ingeniería Química

Grado en Ingeniería Química Industrial

Doble grado en Ingeniería en Organización Industrial y en Administración y Dirección de Empresas

Doble grado en Ingeniería en Tecnología de la Telecomunicación y en Administración y Dirección de Empresas

Grado en Organización de Empresas

Grado en Ciencias del Mar

Todos los profesores del Departamento de Matemáticas, sean del área de Matemática Aplicada o del área de Estadística e Investigación Operativa imparten anualmente docencia en asignaturas exclusivamente de Matemáticas, por lo que de alguna forma tienen que utilizar los contenidos de esta asignatura de Métodos Matemáticos y sus Aplicaciones II para impartir la docencia de todas sus materias. En consecuencia, el 100% del profesorado ha estado durante los últimos seis años impartiendo asignaturas relacionadas con los contenidos de Métodos Matemáticos y sus Aplicaciones II.

6) Disponibilidad de recursos humanos por parte del ámbito de conocimiento.

El Departamento de Matemáticas cuenta con 35 profesores a tiempo completo y un profesor a tiempo parcial. De ellos 31 son del ámbito de conocimiento que incluye las áreas de Matemática Aplicada y Estadística e Investigación Operativa. Todo el Departamento de Matemáticas está capacitado para impartir esta asignatura de Métodos Matemáticos y sus Aplicaciones II sin problema alguno.

7) Disponibilidad de recursos materiales por parte del ámbito de conocimiento.



El ámbito de conocimiento dispone de un laboratorio docente situado en la planta baja del módulo 4 del Edificio de Informática y Matemáticas con 28 puestos nuevos (el laboratorio fue reestructurado completamente en septiembre de 2023) y una disponibilidad horaria del 100% porque actualmente las asignaturas de ingeniería están realizando las prácticas de laboratorio virtuales.

8) Participación del profesorado del ámbito en la gestión de la titulación.

La Directora del Departamento de Matemáticas que es del ámbito de conocimiento y del área de Matemática Aplicada, pertenece a la CAD del Grado de Ingeniería Física y Matemática. Por otro lado, como miembros de la Comisión de Elaboración del Título siempre han estado la Directora y el Secretario del Departamento, y como analistas y asesores han participado un total de 7 profesores del ámbito (5 del área de Matemática Aplicada y 2 del área de Estadística e Investigación Operativa).

9) Actividades de investigación y transferencia realizadas por profesores del ámbito.

En cuanto a la actividad investigadora del profesorado, siguiendo la estructura organizativa de la ULPGC para las tareas de investigación, el profesorado del Departamento de Matemáticas se integra en diversos grupos de Investigación dentro del Departamento y en distintos Institutos Universitarios de la ULPGC. En la actualidad, en el Departamento de Matemáticas existen los siguientes grupos de investigación reconocidos por la ULPGC.

- Grupo de Investigación en Álgebra Conmutativa.
- Grupo de Investigación en Análisis Funcional y Ecuaciones Integrales.
- Grupo de Investigación en Estadística.

La **media** de sexenios del ámbito es de **1.84**, con un total de **57 sexenios** de los cuales **14 están vivos**.

10) Actividades de mejora de la docencia realizadas por profesorado del ámbito.

Desde el 2009 al 2017, la profesora Belén López Brito dirigió el Grupo de Innovación Educativa “Las Matemáticas Avanzan” de la ULPGC, en el que participaron otros 3 profesores del área. Se les concedió dos Proyectos de Innovación Educativa con el objetivo de introducir Python en la docencia del Álgebra Lineal en los grados de Ingeniería de la ULPGC. Fruto de este trabajo se presentaron ocho trabajos en congresos de reconocido prestigio como el Edulearn y el INTED e ICERI.

Actualmente, el grupo de Innovación Educativa de la ULPGC “Pensar la Matemática” está coordinado el profesor del ámbito Jackie Harjani Saucó, y a él pertenecen otros 6 profesores del mismo área de



Matemática Aplicada. Este grupo de innovación ha recibido dos proyectos de Innovación Educativa cuyo objetivo es trabajar potenciando la mejora de la enseñanza de las Matemáticas desde el Bachillerato para lograr que los nuevos estudiantes de la ULPGC ingresen en ella con el nivel de conocimientos adecuados para el correcto seguimiento de todas las materias vinculadas con el ámbito de las matemáticas.

Como resultado de este trabajo se ha presentado un trabajo en el congreso INTED 2023 y se ha publicado el manual de ejercicios:

- *Razonar las Matemáticas, del Bachillerato a la Universidad*, J. Harjani, A. Almeida, J. Caballero, B. López, L. López, J.R. Rodríguez, A. Santana, T. Talavera, F. Torres, J. Vico. Servicio de Publicaciones de la ULPGC, 2023. ISBN 978-84-9042-474-2.

Además, la profesora Belén López Brito ha publicado los siguientes libros relacionados con la docencia:

- *Manual de Fundamentos de Matemáticas I* Nicanor Guerra Quintana, M^a Belén López Brito, M^a del Pino Quintana Montesdeoca, Antonio Suárez Sarmiento. Servicio de Publicaciones de la ULPGC, 2008. ISBN 978-84-9042-474-2.
- *English for ICT and Maths* Francisco Alonso Almeida, Ángel Almeida Rodríguez, M^a Belén López Brito, Amelia Torres Ramírez. Servicio de Publicaciones de la ULPGC, 2014. ISBN 978-84-9042-139-0.
- *Problemas resueltos tipo test de álgebra lineal: (con esquemas teóricos)*, Nicanor Guerra Quintana, Belén López Brito. El Libro Técnico, 1999. ISBN 978-84-9508-425-5.

Nos parece relevante destacar algunas de las acciones divulgativas llevadas a cabo por profesores del ámbito de Matemáticas Aplicadas que dan cuenta de su vocación:

- Preparación de las Olimpiadas de Matemáticas para los alumnos de 6^º de primaria.
- Preparación de las Olimpiadas de Matemáticas para los alumnos de 4^º de la ESO.



- Participación en la formación del alumnado de Bachillerato de Canarias para afrontar las Olimpiadas de Matemáticas.
- Participación en proyectos de Enseñanza Secundaria: “Cartas a una persona de Ciencias”, “Día de la mujer y la niña en la Ciencia”.



Documento Justificativo para la asignación de Asignaturas a ámbitos de conocimiento **GRADO DE INGENIERÍA FÍSICA Y MATEMÁTICA** **MÉTODOS MATEMÁTICOS Y SUS APLICACIONES III**

Centro	Escuela de Ingeniería informática
Titulación	Grado en Ingeniería Física y Matemática
Asignatura	49196 Métodos Matemáticos y sus Aplicaciones III

ÁREA SOLICITANTE	595-Matemática Aplicada
ÁMBITO SOLICITANTE	El ámbito incluye las áreas 595 de Matemática Aplicada y el 265 de Estadística e Investigación Operativa
Departamento	Matemáticas
Fecha de aprobación en Consejo de Departamento	02 de diciembre de 2024



Introducción

Este documento tiene como fin mostrar la idoneidad del Departamento de Matemáticas para impartir la docencia de la asignatura Métodos Matemáticos y sus Aplicaciones III cuyos contenidos, contemplados en la Memoria de Verificación del Título son propios al 100% del ámbito de conocimiento que propone su impartición: Matemática Aplicada.

Los puntos analizados para justificar dicha idoneidad se ajustan al modelo de baremo facilitado por la Escuela de Ingeniería Informática y son los siguientes:

- 1) Adecuación del área a los contenidos de la asignatura.
- 2) Adecuación de la propuesta a la Guía Básica de la asignatura.
- 3) Idioma extranjero (únicamente para asignaturas a impartir en inglés).
- 4) Experiencia docente del profesorado del ámbito en la asignatura en los últimos seis años.
- 5) Experiencia docente del profesorado del ámbito en asignaturas similares en los últimos seis años.
- 6) Disponibilidad de recursos humanos por parte del ámbito de conocimiento
- 7) Disponibilidad de recursos materiales por parte del ámbito de conocimiento.
- 8) Participación del profesorado del ámbito en la gestión de la titulación.
- 9) Actividades de investigación y transferencia realizadas por profesores del ámbito.
- 10) Actividades de mejora de la docencia realizadas por profesorado del ámbito.

1) Adecuación del área a los contenidos de la asignatura

La Matemática Aplicada proporciona el equilibrio necesario entre la teoría matemática, los métodos numéricos y la implementación computacional, lo que la convierte en el área más adecuada para impartir los contenidos relacionados con diferencias finitas, elementos finitos, análisis funcional y métodos computacionales avanzados. Su enfoque interdisciplinario garantiza que los estudiantes desarrollen una comprensión integral y puedan aplicar estos conocimientos en problemas reales.

A continuación, se justifica de manera detallada porqué es el área ideal para impartir cada uno de los distintos contenidos.



1. Método de las diferencias finitas. Este método es una técnica numérica para aproximar soluciones de ecuaciones diferenciales. La Matemática Aplicada, al centrarse en métodos numéricos y computacionales, proporciona el marco conceptual y técnico adecuado para abordar su desarrollo, análisis y aplicación a problemas reales.
2. Soluciones débiles para EDPs: soluciones no diferenciables. Las soluciones débiles son fundamentales en el análisis de ecuaciones en derivadas parciales (EDPs), especialmente en problemas donde no se pueden garantizar soluciones clásicas. La Matemática Aplicada combina análisis funcional y técnicas numéricas para desarrollar estas soluciones, garantizando su comprensión y utilidad en aplicaciones.
3. Introducción a los elementos finitos. Este tema es un pilar en la resolución numérica de EDPs en campos como la ingeniería y la física. Su enfoque práctico y computacional encaja perfectamente con los objetivos de la Matemática Aplicada, que abarca tanto el diseño como la implementación de esquemas numéricos.
4. Herramientas de análisis funcional. El análisis funcional es la base teórica de muchas técnicas en Matemática Aplicada, especialmente en la formulación y análisis de métodos numéricos para EDPs. Este tema permite a los estudiantes comprender las estructuras subyacentes a los métodos numéricos y es central en la enseñanza de esta área.
5. El método de elementos finitos de Galerkin para problemas elípticos. Este método combina conceptos teóricos y prácticos, incluyendo análisis funcional y métodos computacionales, para resolver problemas elípticos. La Matemática Aplicada es el área ideal para abordar tanto la fundamentación teórica como la implementación numérica de este método.
6. Implementación del método de los elementos finitos. La implementación computacional es un componente esencial de la Matemática Aplicada. Este tema requiere una combinación de habilidades teóricas (formulación del método) y técnicas (programación y uso de software científico), lo que refuerza su pertinencia dentro de esta área.

2) Adecuación de la propuesta a la Guía Básica de la asignatura.

La propuesta de contenidos que realizamos para la asignatura de Métodos Matemáticos y sus Aplicaciones III de 6 ECTS es la siguiente:



- 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

La metodología docente se basará en una enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor. Y en el desarrollo de actividades dirigidas a la aplicación de conocimientos y a la contextualización del aprendizaje teórico por medio de supuestos prácticos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de reflexión de los estudiantes, así como fomentando las habilidades interpersonales por medio del trabajo en equipo. A través de dicha metodología pretendemos que el estudiante resuelva problemas con condiciones iniciales y/o de contorno mediante el método de diferencias finitas y analizar la estabilidad numérica de las mismas. También se persigue que el alumno entienda los conceptos de solución clásica y débil de una EDP elíptica y que pueda establecer la unicidad de una solución débil. El estudiante tiene que saber definir aproximaciones a un problema elíptico con condiciones de contorno y debe conocer el error a posteriori y a priori de la solución en la norma del espacio. Finalmente, el alumno debe implementar el método de elementos finitos para resolver ecuaciones con condiciones de contorno y analizar la convergencia del error en relación al tamaño de la malla.

3) Idioma Extranjero (únicamente para asignaturas a impartir en Inglés)

No procede porque no existen asignaturas de la titulación con este perfil.

4) Experiencia Docente del Profesorado del ámbito en la asignatura en los últimos seis años.

El Grado de Ingeniería Física y Matemática es la primera vez que se imparte en la ULPGC, en realidad es el segundo que se imparte en toda España, por este motivo, las asignaturas que conforman el



grado no han sido impartidas con anterioridad por ningún área, ni ámbito de la ULPGC. En consecuencia, entendemos que NO PROCEDE justificar este apartado.

5) Experiencia Docente del Profesorado del ámbito en la asignatura similares en los últimos seis años.

De los 21 profesores del área de Conocimiento de Matemática Aplicada, 10 de ellos imparten todos los años contenidos idénticos o muy similares del Cálculo de una variable en las siguientes titulaciones:

Grado en Arquitectura

Grado en Ingeniería Civil

Grado en Ingeniería Eléctrica

Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos

Grado en Ingeniería en Organización Industrial

Grado en Ingeniería en Tecnología Naval

Grado en Ingeniería en Tecnologías de la Telecomunicación

Grado en Ingeniería Geomática

Grado en Ingeniería Mecánica

Grado en Ingeniería Química

Grado en Ingeniería Química Industrial

Doble grado en Ingeniería en Organización Industrial y en Administración y Dirección de Empresas

Doble grado en Ingeniería en Tecnología de la Telecomunicación y en Administración y Dirección de Empresas

Grado en Organización de Empresas



Grado en Ciencias del Mar

Todos los profesores del Departamento de Matemáticas, sean del área de Matemática Aplicada o del área de Estadística e Investigación Operativa imparten anualmente docencia en asignaturas exclusivamente de Matemáticas, por lo que de alguna forma tienen que utilizar los contenidos de esta asignatura de Métodos Matemáticos y sus Aplicaciones III para impartir la docencia de todas sus materias. En consecuencia, el 100% del profesorado ha estado durante los últimos seis años impartiendo asignaturas relacionadas con los contenidos de Métodos Matemáticos y sus Aplicaciones III.

6) Disponibilidad de recursos humanos por parte del ámbito de conocimiento.

El Departamento de Matemáticas cuenta con 35 profesores a tiempo completo y un profesor a tiempo parcial. De ellos 31 son del ámbito de conocimiento que incluye las áreas de Matemática Aplicada y Estadística e Investigación Operativa. Todo el Departamento de Matemáticas está capacitado para impartir esta asignatura de Métodos Matemáticos y sus Aplicaciones III sin problema alguno.

7) Disponibilidad de recursos materiales por parte del ámbito de conocimiento.

El ámbito de conocimiento dispone de un laboratorio docente situado en la planta baja del módulo 4 del Edificio de Informática y Matemáticas con 28 puestos nuevos (el laboratorio fue reestructurado completamente en septiembre de 2023) y una disponibilidad horaria del 100% porque actualmente las asignaturas de ingeniería están realizando las prácticas de laboratorio virtuales.

8) Participación del profesorado del ámbito en la gestión de la titulación.

La Directora del Departamento de Matemáticas que es del ámbito de conocimiento y del área de Matemática Aplicada, pertenece a la CAD del Grado de Ingeniería Física y Matemática. Por otro lado, como miembros de la Comisión de Elaboración del Título siempre han estado la Directora y el Secretario del Departamento, y como analistas y asesores han participado un total de 7 profesores del ámbito (5 del área de Matemática Aplicada y 2 del área de Estadística e Investigación Operativa).

9) Actividades de investigación y transferencia realizadas por profesores del ámbito.



En cuanto a la actividad investigadora del profesorado, siguiendo la estructura organizativa de la ULPGC para las tareas de investigación, el profesorado del Departamento de Matemáticas se integra en diversos grupos de Investigación dentro del Departamento y en distintos Institutos Universitarios de la ULPGC. En la actualidad, en el Departamento de Matemáticas existen los siguientes grupos de investigación reconocidos por la ULPGC.

- Grupo de Investigación en Álgebra Conmutativa.
- Grupo de Investigación en Análisis Funcional y Ecuaciones Integrales.
- Grupo de Investigación en Estadística.

La **media** de sexenios del ámbito es de **1.84**, con un total de **57 sexenios** de los cuales **14 están vivos**.

10) Actividades de mejora de la docencia realizadas por profesorado del ámbito.

Desde el 2009 al 2017, la profesora Belén López Brito dirigió el Grupo de Innovación Educativa “Las Matemáticas Avanzan” de la ULPGC, en el que participaron otros 3 profesores del área. Se les concedió dos Proyectos de Innovación Educativa con el objetivo de introducir Phyton en la docencia del Álgebra Lineal en los grados de Ingeniería de la ULPGC. Fruto de este trabajo se presentaron ocho trabajos en congresos de reconocido prestigio como el Edulearn y el INTED e ICERI.

Actualmente, el grupo de Innovación Educativa de la ULPGC “Pensar la Matemática” está coordinado el profesor del ámbito Jackie Harjani Sauco, y a él pertenecen otros 6 profesores del mismo área de Matemática Aplicada. Este grupo de innovación ha recibido dos proyectos de Innovación Educativa cuyo objetivo es trabajar potenciando la mejora de la enseñanza de las Matemáticas desde el Bachillerato para lograr que los nuevos estudiantes de la ULPGC ingresen en ella con el nivel de conocimientos adecuados para el correcto seguimiento de todas las materias vinculadas con el ámbito de las matemáticas.

Como resultado de este trabajo se ha presentado un trabajo en el congreso INTED 2023 y se ha publicado el manual de ejercicios:

- *Razonar las Matemáticas, del Bachillerato a la Universidad*, J. Harjani, A. Almeida, J. Caballero, B. López, L. López, J.R. Rodríguez, A. Santana, T. Talavera, F. Torres, J. Vico. Servicio de Publicaciones de la ULPGC, 2023. ISBN 978-84-9042-474-2.



Además, la profesora Belén López Brito ha publicado los siguientes libros relacionados con la docencia:

- *Manual de Fundamentos de Matemáticas I* Nicanor Guerra Quintana, M^a Belén López Brito, M^a del Pino Quintana Montesdeoca, Antonio Suárez Sarmiento. Servicio de Publicaciones de la ULPGC, 2008. ISBN 978-84-9042-474-2.
- *English for ICT and Maths* Francisco Alonso Almeida, Ángel Almeida Rodríguez, M^a Belén López Brito, Amelia Torres Ramírez. Servicio de Publicaciones de la ULPGC, 2014. ISBN 978-84-9042-139-0.
- *Problemas resueltos tipo test de álgebra lineal: (con esquemas teóricos)*, Nicanor Guerra Quintana, Belén López Brito. El Libro Técnico, 1999. ISBN 978-84-9508-425-5.

Nos parece relevante destacar algunas de las acciones divulgativas llevadas a cabo por profesores del ámbito de Matemáticas Aplicadas que dan cuenta de su vocación:

- Preparación de las Olimpiadas de Matemáticas para los alumnos de 6^º de primaria.
- Preparación de las Olimpiadas de Matemáticas para los alumnos de 4^º de la ESO.
- Participación en la formación del alumnado de Bachillerato de Canarias para afrontar las Olimpiadas de Matemáticas.
- Participación en proyectos de Enseñanza Secundaria: “Cartas a una persona de Ciencias”, “Día de la mujer y la niña en la Ciencia”.



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA
Departamento de Matemáticas

Documento Justificativo para la asignación de Asignaturas a ámbitos de conocimiento GRADO DE INGENIERÍA FÍSICA Y MATEMÁTICA ANÁLISIS MATEMÁTICO III

Centro	Escuela de Ingeniería informática
Titulación	Grado en Ingeniería Física y Matemática
Asignatura	49188 Análisis Matemático III

ÁREA SOLICITANTE	595-Matemática Aplicada
ÁMBITO SOLICITANTE	El ámbito incluye las áreas 595 de Matemática Aplicada y el 265 de Estadística e Investigación Operativa
Departamento	Matemáticas
Fecha de aprobación en Consejo de Departamento	02 de diciembre de 2024



Introducción

Este documento tiene como fin mostrar la idoneidad del Departamento de Matemáticas para impartir la docencia de la asignatura Análisis Matemático III cuyos contenidos, contemplados en la Memoria de Verificación del Título son propios al 100% del ámbito de conocimiento que propone su impartición: Matemática Aplicada.

Los puntos analizados para justificar dicha idoneidad se ajustan al modelo de baremo facilitado por la Escuela de Ingeniería Informática y son los siguientes:

- 1) Adecuación del área a los contenidos de la asignatura.
- 2) Adecuación de la propuesta a la Guía Básica de la asignatura.
- 3) Idioma extranjero (únicamente para asignaturas a impartir en inglés).
- 4) Experiencia docente del profesorado del ámbito en la asignatura en los últimos seis años.
- 5) Experiencia docente del profesorado del ámbito en asignaturas similares en los últimos seis años.
- 6) Disponibilidad de recursos humanos por parte del ámbito de conocimiento
- 7) Disponibilidad de recursos materiales por parte del ámbito de conocimiento.
- 8) Participación del profesorado del ámbito en la gestión de la titulación.
- 9) Actividades de investigación y transferencia realizadas por profesores del ámbito.
- 10) Actividades de mejora de la docencia realizadas por profesorado del ámbito.

1) Adecuación del área a los contenidos de la asignatura

El área de Matemática Aplicada es una rama del conocimiento que se enfoca en la resolución de problemas concretos mediante herramientas matemáticas avanzadas, combinando teoría con aplicaciones prácticas. Este enfoque la convierte en la disciplina ideal para impartir los contenidos relacionados con el manejo de conceptos avanzados como los números complejos, las funciones analíticas, y las series de Fourier. A continuación, se justificará por qué el área de Matemática Aplicada es la más adecuada para abordar los temas propuestos.



1. Dominio de manipulaciones básicas con números complejos, desigualdades y representaciones geométricas: el manejo de números complejos y sus propiedades geométricas es una habilidad esencial en Matemática Aplicada, ya que estos conceptos son fundamentales en diversas áreas como la ingeniería eléctrica, la física y el análisis de señales. El área de Matemática Aplicada enfatiza no solo la teoría, sino también las herramientas y metodologías prácticas necesarias para interpretar las representaciones geométricas y resolver problemas reales.

2. Manejo de nociones de funciones analíticas y armónicas: la teoría de funciones analíticas y armónicas tiene aplicaciones directas en fenómenos físicos como la dinámica de fluidos, la electrostática y la termodinámica. Matemática Aplicada se especializa en proporcionar una base sólida de estos conceptos, vinculándolos a sus contextos prácticos y fomentando una comprensión profunda de sus propiedades, lo que permite a los estudiantes aplicarlas en situaciones complejas.

3. Asimilación de los enunciados y aplicaciones de los teoremas integrales de Cauchy: los teoremas integrales de Cauchy son esenciales para resolver problemas de integrales en el plano complejo, con aplicaciones que van desde la resolución de ecuaciones diferenciales hasta el análisis en circuitos eléctricos. Matemática Aplicada se centra en traducir estos teoremas en herramientas operativas para la solución de problemas reales, asegurando que los estudiantes comprendan tanto la teoría como las aplicaciones prácticas.

4. Dominio de las aplicaciones del cálculo de residuos: el cálculo de residuos es una técnica poderosa en el análisis de funciones complejas y tiene aplicaciones directas en la física matemática y la ingeniería. Matemática Aplicada integra esta herramienta en un marco práctico que abarca la solución de integrales definidas, la determinación de polos y singularidades, y su uso en la modelización de sistemas dinámicos.

5. Operación formal con series de Fourier: las series de Fourier son fundamentales para el análisis de señales, la resolución de ecuaciones en derivadas parciales y la transformación de funciones periódicas. Matemática Aplicada no solo enseña la teoría subyacente, sino que también capacita a



los estudiantes en su implementación en problemas prácticos, como la comprensión de señales y el análisis de vibraciones mecánicas, áreas clave en la ingeniería y las ciencias computacionales.

En resumen, la Matemática Aplicada se distingue por su capacidad para conectar la teoría matemática con problemas concretos, proporcionando un enfoque integral que combina rigor académico con aplicabilidad práctica. Los contenidos mencionados requieren una comprensión profunda de conceptos abstractos, pero también su implementación en contextos reales, una dualidad que el área de Matemática Aplicada domina con excelencia. Por estas razones, esta disciplina es la más adecuada para impartir los contenidos propuestos.

2) Adecuación de la propuesta a la Guía Básica de la asignatura.

La propuesta de contenidos que realizamos para la asignatura de Análisis Matemático III de 7,5 ECTS es la siguiente:

- Números complejos y topología en el campo complejo
- Funciones de variable compleja
- Teorema de Cauchy y aplicaciones
- Series en el campo complejo
- Teorema de los residuos y aplicaciones
- Series de Fourier

La metodología docente se basará en una enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor. Y en el desarrollo de actividades dirigidas a la aplicación de conocimientos y a la contextualización del aprendizaje teórico por medio de supuestos prácticos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de reflexión de los estudiantes, así como fomentando las habilidades interpersonales por medio del trabajo en equipo. A través de dicha metodología pretendemos que el estudiante llegue a dominar las manipulaciones básicas con números complejos, desigualdades y representaciones geométricas; Que el alumno sepa manejar las nociones de funciones analíticas y armónicas; que asimile los enunciados y las aplicaciones prácticas de los distintos teoremas integrales de Cauchy; que el



estudiante domine las aplicaciones del cálculo de residuos y finalmente que sepa operar formalmente con series de Fourier.

La consecución o no de los objetivos planteados se evaluará fundamentalmente a través de exámenes y ejercicios presenciales, así como a través de la elaboración y presentación de trabajos por parte del estudiante.

3) Idioma Extranjero (únicamente para asignaturas a impartir en Inglés)

No procede porque no existen asignaturas de la titulación con este perfil.

4) Experiencia Docente del Profesorado del ámbito en la asignatura en los últimos seis años.

El Grado de Ingeniería Física y Matemática es la primera vez que se imparte en la ULPGC, en realidad es el segundo que se imparte en toda España, por este motivo, las asignaturas que conforman el grado no han sido impartidas con anterioridad por ningún área, ni ámbito de la ULPGC. En consecuencia, entendemos que NO PROCEDE justificar este apartado.

5) Experiencia Docente del Profesorado del ámbito en la asignatura similares en los últimos seis años.

De los 21 profesores del área de Conocimiento de Matemática Aplicada, 10 de ellos imparten todos los años contenidos idénticos o muy similares del Cálculo de una variable en las siguientes titulaciones:

Grado en Arquitectura

Grado en Ingeniería Civil

Grado en Ingeniería Eléctrica

Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos

Grado en Ingeniería en Organización Industrial



Grado en Ingeniería en Tecnología Naval

Grado en Ingeniería en Tecnologías de la Telecomunicación

Grado en Ingeniería Geomática

Grado en Ingeniería Mecánica

Grado en Ingeniería Química

Grado en Ingeniería Química Industrial

Doble grado en Ingeniería en Organización Industrial y en Administración y Dirección de Empresas

Doble grado en Ingeniería en Tecnología de la Telecomunicación y en Administración y Dirección de Empresas

Grado en Organización de Empresas

Grado en Ciencias del Mar

Todos los profesores del Departamento de Matemáticas, sean del área de Matemática Aplicada o del área de Estadística e Investigación Operativa imparten anualmente docencia en asignaturas exclusivamente de Matemáticas, por lo que de alguna forma tienen que utilizar los contenidos de esta asignatura de Análisis Matemático III para impartir la docencia de todas sus materias. En consecuencia, el 100% del profesorado ha estado durante los últimos seis años impartiendo asignaturas relacionadas con los contenidos de Análisis Matemático III.

6) Disponibilidad de recursos humanos por parte del ámbito de conocimiento.

El Departamento de Matemáticas cuenta con 35 profesores a tiempo completo y un profesor a tiempo parcial. De ellos 31 son del ámbito de conocimiento que incluye las áreas de Matemática Aplicada y Estadística e Investigación Operativa. Todo el Departamento de Matemáticas está capacitado para impartir esta asignatura de Análisis Matemático III sin problema alguno.

7) Disponibilidad de recursos materiales por parte del ámbito de conocimiento.



El ámbito de conocimiento dispone de un laboratorio docente situado en la planta baja del módulo 4 del Edificio de Informática y Matemáticas con 28 puestos nuevos (el laboratorio fue reestructurado completamente en septiembre de 2023) y una disponibilidad horaria del 100% porque actualmente las asignaturas de ingeniería están realizando las prácticas de laboratorio virtuales.

8) Participación del profesorado del ámbito en la gestión de la titulación.

La Directora del Departamento de Matemáticas que es del ámbito de conocimiento y del área de Matemática Aplicada, pertenece a la CAD del Grado de Ingeniería Física y Matemática. Por otro lado, como miembros de la Comisión de Elaboración del Título siempre han estado la Directora y el Secretario del Departamento, y como analistas y asesores han participado un total de 7 profesores del ámbito (5 del área de Matemática Aplicada y 2 del área de Estadística e Investigación Operativa).

9) Actividades de investigación y transferencia realizadas por profesores del ámbito.

En cuanto a la actividad investigadora del profesorado, siguiendo la estructura organizativa de la ULPGC para las tareas de investigación, el profesorado del Departamento de Matemáticas se integra en diversos grupos de Investigación dentro del Departamento y en distintos Institutos Universitarios de la ULPGC. En la actualidad, en el Departamento de Matemáticas existen los siguientes grupos de investigación reconocidos por la ULPGC.

- Grupo de Investigación en Álgebra Conmutativa.
- Grupo de Investigación en Análisis Funcional y Ecuaciones Integrales.
- Grupo de Investigación en Estadística.

La **media** de sexenios del ámbito es de **1.84**, con un total de **57 sexenios** de los cuales **14 están vivos**.

10) Actividades de mejora de la docencia realizadas por profesorado del ámbito.

Desde el 2009 al 2017, la profesora Belén López Brito dirigió el Grupo de Innovación Educativa “Las Matemáticas Avanzan” de la ULPGC, en el que participaron otros 3 profesores del área. Se les concedió dos Proyectos de Innovación Educativa con el objetivo de introducir Python en la docencia del Álgebra Lineal en los grados de Ingeniería de la ULPGC. Fruto de este trabajo se presentaron ocho trabajos en congresos de reconocido prestigio como el Edulearn y el INTED e ICERI.

Actualmente, el grupo de Innovación Educativa de la ULPGC “Pensar la Matemática” está coordinado el profesor del ámbito Jackie Harjani Saucó, y a él pertenecen otros 6 profesores del mismo área de



Matemática Aplicada. Este grupo de innovación ha recibido dos proyectos de Innovación Educativa cuyo objetivo es trabajar potenciando la mejora de la enseñanza de las Matemáticas desde el Bachillerato para lograr que los nuevos estudiantes de la ULPGC ingresen en ella con el nivel de conocimientos adecuados para el correcto seguimiento de todas las materias vinculadas con el ámbito de las matemáticas.

Como resultado de este trabajo se ha presentado un trabajo en el congreso INTED 2023 y se ha publicado el manual de ejercicios:

- *Razonar las Matemáticas, del Bachillerato a la Universidad*, J. Harjani, A. Almeida, J. Caballero, B. López, L. López, J.R. Rodríguez, A. Santana, T. Talavera, F. Torres, J. Vico. Servicio de Publicaciones de la ULPGC, 2023. ISBN 978-84-9042-474-2.

Además, la profesora Belén López Brito ha publicado los siguientes libros relacionados con la docencia:

- *Manual de Fundamentos de Matemáticas I* Nicanor Guerra Quintana, M^a Belén López Brito, M^a del Pino Quintana Montesdeoca, Antonio Suárez Sarmiento. Servicio de Publicaciones de la ULPGC, 2008. ISBN 978-84-9042-474-2.
- *English for ICT and Maths* Francisco Alonso Almeida, Ángel Almeida Rodríguez, M^a Belén López Brito, Amelia Torres Ramírez. Servicio de Publicaciones de la ULPGC, 2014. ISBN 978-84-9042-139-0.
- *Problemas resueltos tipo test de álgebra lineal: (con esquemas teóricos)*, Nicanor Guerra Quintana, Belén López Brito. El Libro Técnico, 1999. ISBN 978-84-9508-425-5.

Nos parece relevante destacar algunas de las acciones divulgativas llevadas a cabo por profesores del ámbito de Matemáticas Aplicadas que dan cuenta de su vocación:

- Preparación de las Olimpiadas de Matemáticas para los alumnos de 6^º de primaria.
- Preparación de las Olimpiadas de Matemáticas para los alumnos de 4^º de la ESO.



- Participación en la formación del alumnado de Bachillerato de Canarias para afrontar las Olimpiadas de Matemáticas.
- Participación en proyectos de Enseñanza Secundaria: “Cartas a una persona de Ciencias”, “Día de la mujer y la niña en la Ciencia”.



Documento Justificativo para la asignación de Asignaturas a ámbitos de conocimiento GRADO DE INGENIERÍA FÍSICA Y MATEMÁTICA ESTADÍSTICA

Centro	Escuela de Ingeniería informática
Titulación	Grado en Ingeniería Física y Matemática
Asignatura	49189 Estadística

ÁREA SOLICITANTE	265-Estadística e Investigación Operativa
ÁMBITO SOLICITANTE	El ámbito incluye las áreas 595 de Matemática Aplicada y el 265 de Estadística e Investigación Operativa
Departamento	Matemáticas
Fecha de aprobación en Consejo de Departamento	02 de diciembre de 2024



Introducción

Este documento tiene como fin mostrar la idoneidad del Departamento de Matemáticas para impartir la docencia de la asignatura Estadística cuyos contenidos, contemplados en la Memoria de Verificación del Título son propios al 100% del ámbito de conocimiento que propone su impartición: Estadística e Investigación Operativa.

Los puntos analizados para justificar dicha idoneidad se ajustan al modelo de baremo facilitado por la Escuela de Ingeniería Informática y son los siguientes:

- 1) Adecuación del área a los contenidos de la asignatura.
- 2) Adecuación de la propuesta a la Guía Básica de la asignatura.
- 3) Idioma extranjero (únicamente para asignaturas a impartir en inglés).
- 4) Experiencia docente del profesorado del ámbito en la asignatura en los últimos seis años.
- 5) Experiencia docente del profesorado del ámbito en asignaturas similares en los últimos seis años.
- 6) Disponibilidad de recursos humanos por parte del ámbito de conocimiento
- 7) Disponibilidad de recursos materiales por parte del ámbito de conocimiento.
- 8) Participación del profesorado del ámbito en la gestión de la titulación.
- 9) Actividades de investigación y transferencia realizadas por profesores del ámbito.
- 10) Actividades de mejora de la docencia realizadas por profesorado del ámbito.

1) Adecuación del área a los contenidos de la asignatura

El área de Estadística e Investigación Operativa es la más adecuada para impartir los contenidos relacionados con estadística, modelos de análisis y métodos bayesianos, dado que abarca el desarrollo teórico, práctico y aplicado de estas disciplinas. A continuación, se justifica esta adecuación para cada contenido:

1. Introducción a la estadística. Este tema es fundamental para establecer las bases conceptuales de la estadística, incluyendo la comprensión de datos, probabilidad y modelos



- básicos. La Estadística e Investigación Operativa se especializa en proporcionar tanto la base matemática como las herramientas prácticas necesarias para el análisis riguroso de datos.
2. Estadística descriptiva. La estadística descriptiva es una herramienta esencial para resumir y visualizar datos. Este tema está en el núcleo de la Estadística e Investigación Operativa, ya que su enfoque incluye técnicas para organizar y presentar información cuantitativa, preparándola para análisis más complejos.
 3. El modelo lineal: regresión, análisis de la varianza, análisis de la covarianza. Los modelos lineales son una piedra angular de la estadística inferencial y predictiva. Este área tiene la capacidad de conectar la teoría estadística con la implementación práctica de modelos como la regresión lineal, ANOVA y ANCOVA, ampliamente utilizados en múltiples disciplinas.
 4. Extensiones, modelos multivariantes. Los modelos multivariantes son una extensión avanzada de los modelos estadísticos y requieren un enfoque que combine teoría estadística y aplicaciones computacionales. La Estadística e Investigación Operativa se enfoca en estas herramientas y sus aplicaciones en situaciones de alta dimensionalidad y complejidad.
 5. Introducción a la estadística Bayesiana. La estadística bayesiana es una metodología moderna que se basa en la probabilidad subjetiva para realizar inferencias. Este enfoque, fundamental en contextos donde la información previa juega un papel clave, está dentro del ámbito de especialización del área de Estadística e Investigación Operativa, que incluye métodos probabilísticos avanzados y su aplicación práctica.

En resumen, el área de Estadística e Investigación Operativa combina la base matemática, las herramientas analíticas y los métodos computacionales necesarios para impartir los temas propuestos. Su enfoque interdisciplinario y aplicado asegura que los estudiantes adquieran una comprensión teórica sólida y habilidades prácticas para abordar problemas reales, consolidando su formación estadística.

2) Adecuación de la propuesta a la Guía Básica de la asignatura.

La propuesta de contenidos que realizamos para la asignatura de Estadística de 6 ECTS es la siguiente:

- Introducción a la Estadística
- Estadística Descriptiva



- El modelo lineal: regresión, análisis de la varianza y análisis de la covarianza
- Extensiones, modelos multivariantes.
- Introducción a la estadística Bayesiana

La metodología docente se basará en una enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor. Y en el desarrollo de actividades dirigidas a la aplicación de conocimientos y a la contextualización del aprendizaje teórico por medio de supuestos prácticos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de reflexión de los estudiantes, así como fomentando las habilidades interpersonales por medio del trabajo en equipo. A través de dicha metodología pretendemos que el estudiante llegue a reconocer, plantear y resolver problemas estadísticos; que sea capaz de manejar e interpretar correctamente el grado de relación entre variables. El alumno logrará dominar las principales propiedades de los estimadores y los métodos básicos de construcción de los mismos. También será capaz de construir, interpretar y utilizar intervalos de confianza y contrastes de hipótesis y por último deberá manejar, a nivel básico, programas informáticos de estadística.

La consecución o no de los objetivos planteados se evaluará fundamentalmente a través de exámenes y ejercicios presenciales, así como a través de la elaboración y presentación de trabajos por parte del estudiante.

3) Idioma Extranjero (únicamente para asignaturas a impartir en Inglés)

No procede porque no existen asignaturas de la titulación con este perfil.

4) Experiencia Docente del Profesorado del ámbito en la asignatura en los últimos seis años.

El Grado de Ingeniería Física y Matemática es la primera vez que se imparte en la ULPGC, en realidad es el segundo que se imparte en toda España, por este motivo, las asignaturas que conforman el grado no han sido impartidas con anterioridad por ningún área, ni ámbito de la ULPGC. En consecuencia, entendemos que NO PROCEDE justificar este apartado.



5) Experiencia Docente del Profesorado del ámbito en la asignatura similares en los últimos seis años.

Los 8 profesores del área de Conocimiento de Estadística e Investigación Operativa imparten todos los años contenidos idénticos o muy similares a los de la asignatura de Probabilidad en la asignatura de Probabilidad en el Grado de Ingeniería Biomédica; a los de Métodos Estadísticos en Ingeniería en las siguientes titulaciones:

Grado en Ingeniería Civil

Grado en Ingeniería Eléctrica

Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos

Grado en Ingeniería en Organización Industrial

Grado en Ingeniería en Tecnología Naval

Grado en Ingeniería en Tecnologías de la Telecomunicación

Grado en Ingeniería Geomática

Grado en Ingeniería Mecánica

Grado en Ingeniería Química

Grado en Ingeniería Química Industrial

Doble grado en Ingeniería en Organización Industrial y en Administración y Dirección de Empresas

Grado en Ingeniería en Organización de Empresas

También los contenidos de esta asignatura son muy similares a los impartidos en Estadística en el Grado en Ciencias del Mar, Grado en Enfermería y en el Grado de Fisioterapia, y por último a los de Bioestadística en el Grado en Medicina.



Todos los profesores del Departamento de Matemáticas, sean del área de Matemática Aplicada o del área de Estadística e Investigación Operativa imparten anualmente docencia en asignaturas exclusivamente de Matemáticas, por lo que de alguna forma tienen que utilizar los contenidos de esta asignatura de Estadística para impartir la docencia de todas sus materias. En consecuencia, el 100% del profesorado ha estado durante los últimos seis años impartiendo asignaturas relacionadas con los contenidos de Estadística.

6) Disponibilidad de recursos humanos por parte del ámbito de conocimiento.

El Departamento de Matemáticas cuenta con 35 profesores a tiempo completo y un profesor a tiempo parcial. De ellos 31 son del ámbito de conocimiento que incluye las áreas de Matemática Aplicada y Estadística e Investigación Operativa. Todo el Departamento de Matemáticas está capacitado para impartir esta asignatura de Estadística sin problema alguno.

7) Disponibilidad de recursos materiales por parte del ámbito de conocimiento.

El ámbito de conocimiento dispone de un laboratorio docente situado en la planta baja del módulo 4 del Edificio de Informática y Matemáticas con 28 puestos nuevos (el laboratorio fue reestructurado completamente en septiembre de 2023) y una disponibilidad horaria del 100% porque actualmente las asignaturas de ingeniería están realizando las prácticas de laboratorio virtuales.

8) Participación del profesorado del ámbito en la gestión de la titulación.

Teniendo en cuenta que la titulación aún no tiene CAD, tenemos que centrarnos en la Comisión para la Elaboración del Título. Como miembros de dicha comisión siempre han estado la Directora y el Secretario del Departamento, pero como analistas y asesores han participado un total de 7 profesores del ámbito (5 del área de Matemática Aplicada y 2 del área de Estadística e Investigación Operativa).

9) Actividades de investigación y transferencia realizadas por profesores del ámbito.

En cuanto a la actividad investigadora del profesorado, siguiendo la estructura organizativa de la ULPGC para las tareas de investigación, el profesorado del Departamento de Matemáticas se integra en diversos grupos



de Investigación dentro del Departamento y en distintos Institutos Universitarios de la ULPGC. En la actualidad, en el Departamento de Matemáticas existen los siguientes grupos de investigación reconocidos por la ULPGC.

- Grupo de Investigación en Álgebra Conmutativa.
- Grupo de Investigación en Análisis Funcional y Ecuaciones Integrales.
- Grupo de Investigación en Estadística.

La **media** de sexenios del ámbito es de **1.84**, con un total de **57 sexenios** de los cuales **14 están vivos**.

10) Actividades de mejora de la docencia realizadas por profesorado del ámbito.

Desde el 2009 al 2017, la profesora Belén López Brito dirigió el Grupo de Innovación Educativa “Las Matemáticas Avanzan” de la ULPGC, en el que participaron otros 3 profesores del área. Se les concedió dos Proyectos de Innovación Educativa con el objetivo de introducir Python en la docencia del Álgebra Lineal en los grados de Ingeniería de la ULPGC. Fruto de este trabajo se presentaron ocho trabajos en congresos de reconocido prestigio como el Edulearn y el INTED e ICERI.

Actualmente, el grupo de Innovación Educativa de la ULPGC “Pensar la Matemática” está coordinado el profesor del ámbito Jackie Harjani Saucó, y a él pertenecen otros 6 profesores del mismo área de Matemática Aplicada. Este grupo de innovación ha recibido dos proyectos de Innovación Educativa cuyo objetivo es trabajar potenciando la mejora de la enseñanza de las Matemáticas desde el Bachillerato para lograr que los nuevos estudiantes de la ULPGC ingresen en ella con el nivel de conocimientos adecuados para el correcto seguimiento de todas las materias vinculadas con el ámbito de las matemáticas.

Como resultado de este trabajo se ha presentado un trabajo en el congreso INTED 2023 y se ha publicado el manual de ejercicios:

- *Razonar las Matemáticas, del Bachillerato a la Universidad*, J. Harjani, A. Almeida, J. Caballero, B. López, L. López, J.R. Rodríguez, A. Santana, T. Talavera, F. Torres, J. Vico. Servicio de Publicaciones de la ULPGC, 2023. ISBN 978-84-9042-474-2.



Además, la profesora Belén López Brito ha publicado los siguientes libros relacionados con la docencia:

- *Manual de Fundamentos de Matemáticas I* Nicanor Guerra Quintana, M^a Belén López Brito, M^a del Pino Quintana Montesdeoca, Antonio Suárez Sarmiento. Servicio de Publicaciones de la ULPGC, 2008. ISBN 978-84-9042-474-2.
- *English for ICT and Maths* Francisco Alonso Almeida, Ángel Almeida Rodríguez, M^a Belén López Brito, Amelia Torres Ramírez. Servicio de Publicaciones de la ULPGC, 2014. ISBN 978-84-9042-139-0.
- *Problemas resueltos tipo test de álgebra lineal: (con esquemas teóricos)*, Nicanor Guerra Quintana, Belén López Brito. El Libro Técnico, 1999. ISBN 978-84-9508-425-5.

Nos parece relevante destacar algunas de las acciones divulgativas llevadas a cabo por profesores del ámbito de Matemáticas Aplicadas que dan cuenta de su vocación:

- Preparación de las Olimpiadas de Matemáticas para los alumnos de 6^º de primaria.
- Preparación de las Olimpiadas de Matemáticas para los alumnos de 4^º de la ESO.
- Participación en la formación del alumnado de Bachillerato de Canarias para afrontar las Olimpiadas de Matemáticas.
- Participación en proyectos de Enseñanza Secundaria: “Cartas a una persona de Ciencias”, “Día de la mujer y la niña en la Ciencia”.

Escuela de Ingeniería Informática – Grado en Ingeniería Física y Matemática – Curso 2024/2025
Planificación Curso 2025/2026 – Asignaturas y Ámbitos Departamentales

Asignaturas de Nueva Implantación		Creditos ECTS	Curso	Departamento	Ámbito	Baremación										Total			
Asignatura	Curso					1	2	3	4	5	6	7	8	9			10		
						Adecuación del área a los contenidos de la asignatura (0/4/6 puntos)	Adecuación de la propuesta a la guía básica de la asignatura (0/2/4 puntos)	Idioma extranjero únicamente para asignaturas en inglés (máx. 5 puntos) N.º profesores con inglés B2 o más	Experiencia docente del profesor responsable de la asignatura en los últimos seis años (máx. 12 puntos)	Experiencia docente del profesor responsable del área en los últimos seis años (máx. 6 puntos)	Disponibilidad de recursos humanos por parte del ámbito de conocimiento (máx. 0 puntos)	Disponibilidad de recursos humanos por parte del ámbito de conocimiento (0/1/4 puntos)	Participación del profesorado en la gestión de la titulación (máx. 4 puntos)	Actividades de investigación y transferencia realizadas por profesorado del ámbito (máx. 6 puntos)	Actividades de mejora de la docencia realizadas por profesorado del ámbito (máx. 4 puntos)				
49190- ELECTROMAGNETISMO Y ÓPTICA FÍSICA II	3º	6	Dpto. de Física	Física Aplicada	Física Aplicada	6	4	.....	.....	6	28	6,00	4	4	2,5	23,8	6,00	4	40,00
49190- ELECTROMAGNETISMO Y ÓPTICA FÍSICA II	3º	6	Dpto. de Física	Física de la Tierra	Física de la Tierra	6	4	.....	.....	.....	1	0,21	4	.....	.....	.....	.....	.....	14,21
49191- FUNDAMENTOS DE MECÁNICA CUÁNTICA	3º	7,5	Dpto. de Física	Física Aplicada	Física Aplicada	6	4	.....	.....	.....	28	6,00	4	4	2,5	23,8	6,00	4	34,00
49191- FUNDAMENTOS DE MECÁNICA CUÁNTICA	3º	7,5	Dpto. de Física	Física de la Tierra	Física de la Tierra	6	4	.....	.....	.....	1	0,21	4	.....	.....	.....	.....	.....	14,21
49193- ESTADO SÓLIDO Y MATERIALES	3º	7,5	Dpto. de Física	Física Aplicada	Física Aplicada	6	4	.....	.....	4	28	5,25	4	4	2,5	23,8	6,00	4	37,25
49193- ESTADO SÓLIDO Y MATERIALES	3º	7,5	Dpto. de Física	Física de la Tierra	Física de la Tierra	6	4	.....	.....	.....	1	0,19	4	.....	.....	.....	.....	.....	14,19
49193- ESTADO SÓLIDO Y MATERIALES	3º	7,5	Dpto. de Ingeniería Electrónica y Automática	Tecnología Electrónica	Tecnología Electrónica	6	4	.....	.....	6	32	6,00	1	3	1,04	22	4,53	.....	30,53
49195- FÍSICA DE FLUIDOS Y FENÓMENOS DE TRANSPORTE	3º	6	Dpto. de Física	Física Aplicada	Física Aplicada	6	4	.....	.....	6	28	6,00	4	4	2,5	23,8	6,00	4	40,00
49195- FÍSICA DE FLUIDOS Y FENÓMENOS DE TRANSPORTE	3º	6	Dpto. de Física	Física de la Tierra	Física de la Tierra	6	4	.....	.....	.....	1	0,21	4	.....	.....	.....	.....	.....	14,21
49202- FÍSICA DE PLASMAS Y APLICACIONES TECNOLÓGICAS	3º	3	Dpto. de Física	Física Aplicada	Física Aplicada	6	4	.....	.....	.....	28	6,00	4	4	2,5	23,8	6,00	4	34,00
49202- FÍSICA DE PLASMAS Y APLICACIONES TECNOLÓGICAS	3º	3	Dpto. de Física	Física de la Tierra	Física de la Tierra	6	4	.....	.....	.....	1	0,21	4	.....	.....	.....	.....	.....	14,21
49203- FÍSICA DEL OCÉANO	3º	3	Dpto. de Física	Física Aplicada	Física Aplicada	6	4	.....	.....	6	28	6,00	4	4	2,5	23,8	6,00	4	40,00
49203- FÍSICA DEL OCÉANO	3º	3	Dpto. de Física	Física de la Tierra	Física de la Tierra	6	4	.....	.....	.....	1	0,21	4	.....	.....	.....	.....	.....	14,21
49201- APRENDIZAJE PROFUNDO DE SISTEMAS	3º	3	Dpto. de Informática y Sistemas	Arquitectura y Tecnología de Computadores	Arquitectura y Tecnología de Computadores	6	4	.....	.....	.....	10	1,62	4	4	1	2	1,65	4	25,27
49201- APRENDIZAJE PROFUNDO DE SISTEMAS	3º	3	Dpto. de Informática y Sistemas	Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial	Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial	6	4	.....	.....	6	37	6,00	4	4	1,5	25	6,00	4	40,00
49201- APRENDIZAJE PROFUNDO DE SISTEMAS	3º	3	Dpto. de Informática y Sistemas	Lenguajes y Sistemas Informáticos	Lenguajes y Sistemas Informáticos	6	4	.....	.....	.....	11	1,78	4	4	0,18	1	0,40	4	24,19
49194- INSTRUMENTACIÓN Y MEDIDA	3º	4,5	Dpto. de Ingeniería Electrónica y Automática	Tecnología Electrónica	Tecnología Electrónica	6	4	.....	.....	6	32	6,00	1	3	1,04	22	6,00	.....	32,00
49188- ANÁLISIS MATEMÁTICO III	3º	7,5	Dpto. de Matemáticas	Estadística e Investigación Operativa	Estadística e Investigación Operativa	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
49188- ANÁLISIS MATEMÁTICO III	3º	7,5	Dpto. de Matemáticas	Matemática Aplicada	Matemática Aplicada	6	4	.....	.....	6	31	6,00	4	3	1,84	14	6,00	4	39,00
49189- ESTADÍSTICA	3º	6	Dpto. de Matemáticas	Estadística e Investigación Operativa	Estadística e Investigación Operativa	6	4	.....	.....	6	31	6,00	4	3	1,84	14	6,00	4	39,00
49189- ESTADÍSTICA	3º	6	Dpto. de Matemáticas	Matemática Aplicada	Matemática Aplicada	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
49192- MÉTODOS MATEMÁTICOS Y SUS APLICACIONES II	3º	3	Dpto. de Matemáticas	Estadística e Investigación Operativa	Estadística e Investigación Operativa	6	4	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
49192- MÉTODOS MATEMÁTICOS Y SUS APLICACIONES II	3º	3	Dpto. de Matemáticas	Matemática Aplicada	Matemática Aplicada	6	4	.....	.....	6	31	6,00	4	3	1,84	14	6,00	4	39,00
49196- MÉTODOS MATEMÁTICOS Y SUS APLICACIONES III	3º	6	Dpto. de Matemáticas	Estadística e Investigación Operativa	Estadística e Investigación Operativa	6	4	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
49196- MÉTODOS MATEMÁTICOS Y SUS APLICACIONES III	3º	6	Dpto. de Matemáticas	Matemática Aplicada	Matemática Aplicada	6	4	.....	.....	6	31	6,00	4	3	1,84	14	6,00	4	39,00
49204- INFERENCIA ESTADÍSTICA	3º	3	Dpto. de Matemáticas	Estadística e Investigación Operativa	Estadística e Investigación Operativa	6	4	.....	.....	6	8	4,36	4	3	1,87	6	3,91	1	32,28
49204- INFERENCIA ESTADÍSTICA	3º	3	Dpto. de Matemáticas	Matemática Aplicada	Matemática Aplicada	6	4	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
49204- INFERENCIA ESTADÍSTICA	3º	3	Dpto. de Matemáticas	Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa	Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa	6	4	.....	.....	6	11	6,00	1	2	3	6,00	6,00	1	32,00

DIT	Departamento de Ingeniería Telemática
	IT
	Ingeniería Telemática
DEFC	Departamento de Economía Financiera y Contabilidad
	EFC
	Economía Financiera y Contabilidad
DPSTS	Departamento de Psicología, Sociología y Trabajo Social
	PEE
	Psicología Evolutiva y de la Educación
DSC	Departamento de Señales y Comunicaciones
	TSC
	Teoría de la Señal y Comunicaciones
DMCEG	Departamento de Métodos Cuantitativos en Economía y Gestión
	EA
	Economía Aplicada
	MCCE
	Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa
DM	Departamento de Matemáticas
	MA
	Matemática Aplicada
	EIO
	Estadística e Investigación Operativa
DIEA	Departamento de Ingeniería Electrónica y Automática
	TE
	Tecnología Electrónica

Escuela de Ingeniería Informática – Grado en Ingeniería Física y Matemática
Curso 2025/2026 – Plan de Ordenación Docente – Grupos de Docencia

Curso	Semestre	Asignatura	ECTS	ROA		GT		GPA		GPL		Estudiante		Profesor		Departamentos					Comentarios		
				Si (marca r con una x)	Si (marca r con una x)	Grupos	H/S	Grupos	H/S	Grupos	H/S	H/S	H/Totales	H/S	H/Totales	CCIA	LSI	DF	MA	EIO		TE	EA	MCEE
1	1	49167 – FUNDAMENTOS DE FÍSICA I (FF1)	9		1	5,27	2	0,73				6	90	6	673333333333334	101							
1	1	49168 – PROGRAMACIÓN I (P1)	6		1	2,00			2	2	4	60	6	6		90							
1	1	49169 – ALGEBRA LINEAL (AL)	6		1	2,67	2	1,33			4	60	4	533333333333333	80								
1	1	49170 – FUNDAMENTOS DE MATEMÁTICAS I (FM1)	6		1	2,67	2	1,33			4	60	4	533333333333333	80								
1	1	49171 – INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA MODERNA (FM2)	3		1	1,87	2	0,93			2	30	2	213333333333334	32								
1	2	49171 – FUNDAMENTOS DE FÍSICA II (FF2)	9		1	5,27	2	0,73			6	90	6	673333333333334	101								
1	2	49172 – FÍSICA EXPERIMENTAL I (FE1)	6						3	4	4	60	4	12	180								
1	2	49173 – MÉTODOS NUMÉRICOS EN FÍSICA (MN1)	6		1	2,80	2	0,53			2	0,7	4	5,2	78								
1	2	49174 – FUNDAMENTOS DE MATEMÁTICAS II (FM2)	6		1	2,67	2	1,33			4	60	4	533333333333333	80								
1	2	49177 – GEOMETRÍA I (G1)	3		1	1,33	2	0,67			2	30	2	266666666666666	40								
			Totales	60									862		0	90	414	358	0	0	0	0	0

Curso	Semestre	Asignatura	ECTS	ROA		GT		GPA		GPL		Estudiante		Profesor		Departamentos					Comentarios		
				Si (marca r con una x)	Si (marca r con una x)	Grupos	H/S	Grupos	H/S	Grupos	H/S	H/S	H/Totales	H/S	H/Totales	CCIA	LSI	DF	MA	EIO		TE	EA	MCEE
2	3	49175 – PROGRAMACIÓN II (P2)	6		1	2,00			2	2	4	60	4	6	90								
2	3	49176 – ANÁLISIS MATEMÁTICO I (AM1)	6		1	2,00	1	2,00			4	60	4	4	60								
2	3	49179 – MECÁNICA ANALÍTICA Y RELATIVIDAD (MAR)	6		1	3,27	1	0,33			2	0,4	4	4,4	66								
2	3	49180 – MÉTODOS MATEMÁTICOS Y SUS APLICACIONES I (MMA1)	6		1	2,67	1	1,07			2	0,2667	4	60	426666666666667	64							
2	3	49181 – TERMODINÁMICA (T)	6		1	2,73	1	1,00			2	0,2667	4	60	426666666666666	64							
2	4	49183 – PROGRAMACIÓN II (P2)	6		1	2,00			4	4	4	60	4	60	60								
2	4	49182 – ANÁLISIS MATEMÁTICO II (AM2)	6		1	2,00	1	2,00			4	60	4	60	60								
2	4	49184 – FUNDAMENTOS DE ELECTRÓNICA (FE)	4,5		1	1,73	1	0,33			2	0,9	3	45	393333333333333	59							
2	4	49186 – FÍSICA EXPERIMENTAL Y COMPUTACIONAL II (FE2)	4,5		1	0,40	1	0,60			2	2	3	45	75								
2	4	49186 – ELECTROMAGNETISMO Y ÓPTICA FÍSICA I (EO1)	6		1	2,60	1	1,07			2	0,3	4	60	433333333333334	65							
2	4	49187 – GEOMETRÍA II (G2)	3		1	1,00	1	1,00			2	30	2	30	30								
			Totales	60									693		0	90	270	214	60	59	0	0	0

Curso	Semestre	Asignatura	ECTS	ROA		GT		GPA		GPL		Estudiante		Profesor		Departamentos					Comentarios		
				Si (marca r con una x)	Si (marca r con una x)	Grupos	H/S	Grupos	H/S	Grupos	H/S	H/S	H/Totales	H/S	H/Totales	CCIA	LSI	DF	MA	EIO		TE	EA	MCEE
3	5	49189 – ESTADÍSTICA (E)	6		1	2,6667	1	0,8			1	0,5333	4	60	4	60							
3	5	49188 – ANÁLISIS MATEMÁTICO III (AM3)	7,5		1	3,6667	1	1,3333			1	5	75	5	75								
3	5	49190 – ELECTROMAGNETISMO Y ÓPTICA FÍSICA II (EO2)	6		1	3,4	1	0,3333			1	0,2667	4	60	4	60							
3	5	49191 – FUNDAMENTOS DE MECÁNICA CUÁNTICA (FMC)	7,5		1	4,6	1	0,4			1	0,4	5	75	5	75							
3	5	49192 – MÉTODOS MATEMÁTICOS Y SUS APLICACIONES II (MMA2)	3		1	1,4667	1	0,4			1	0,1333	2	30	2	30							
3	6	49193 – ESTADO SÓLIDO Y MATERIALES (ESM)	7,5		1	2,8667	1	0,6			1	1,5333	5	75	5	75							
3	6	49194 – INSTRUMENTACIÓN Y MEDIDA (IM)	4,5		1	1,7333	1	0,3333			2	0,9333	3	45	393333333333333	59							
3	6	49195 – FÍSICA DE FLUIDOS Y FENÓMENOS DE TRANSPORTE (FFT)	6		1	3,4	1	0,3333			1	0,2667	4	60	4	60							
3	6	49196 – MÉTODOS MATEMÁTICOS Y SUS APLICACIONES III (MMA3)	6		1	2,9333	1	0,8			1	0,2667	4	60	4	60							
3	6	49201 – APRENDIZAJE PROFUNDO (AP)	3		1	1	1	0,4			1	1	2	30	2	30							
3	6	49202 – FÍSICA DE PLASMAS Y APLICACIONES TECNOLÓGICAS (FPAT)	3		1	1,7333	1	0,4			1	0,2667	2	30	2	30							
3	6	49203 – FÍSICA DEL OCEANO (FO)	3		1	1,3333	1	0,4			1	0,6667	2	30	2	30							
3	6	49204 – INFERENCIA ESTADÍSTICA (IE)	3		1	1,3333	1	0,4			1	0,2667	2	30	2	30							
			Totales	60									674		30.000	0,000	330	180	60.000	59	0	15.000	0

	Departamentos									
	DIS		DF		DM		DIEA		DMCEG	
	CCIA	LSI	FA	MA	EIO	TE	EA	MCEE		
TOTAL GIFM	30	180	1014	752	120	118	0	15		
	2229	15 Verificación								

Acronimos de Departamentos y Áreas de Conocimiento	
DIS	Departamento de Informática y Sistemas
ATC	Arquitectura y Tecnología de Computadores
CCIA	Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial
LSI	Lenguajes y Sistemas Informáticos
DF	Departamento de Física
FA	Física Aplicada
DM	Departamento de Matemáticas
MA	Matemática Aplicada
EIO	Estadística e Investigación Operativa
DIEA	Departamento de Ingeniería Electrónica y Automática
TE	Tecnología Electrónica

Curso 2025/2026	Estudiantes	Grupos Docentes		
		Grupos Teoría (GT)	Grupos Prácticas en Aula (GPA)	Grupos Prácticas en Laboratorio (GPL)
1	75	1	2	2
1 (FECI)	75	1	2	3
2	50	1	1	2
3	25	1	1	1
3 (IM)	25	1	1	1
4				2

Curso 2024/2025	Estudiantes	Grupos Docentes		
		Grupos Teoría (GT)	Grupos Prácticas en Aula (GPA)	Prácticas en Laboratorio
1	50	1	1	2
2	50	1	1	2
3				
4				

Escuela de Ingeniería Informática – Grado en Ingeniería Física y Matemática

Curso 2025/2026 – Plan de Ordenación Docente – Histórico de Matrícula

Curso	Semestre	Asignatura	ECTS	Curso 2023/2024		Curso 2024/2025
				Matriculados	No Aptos	
1	1	40167 – FUNDAMENTOS DE FÍSICA I (FF1)	9	46	19	65
1	1	49168 – PROGRAMACIÓN I (P1)	6	46	11	58
1	1	49169 – ÁLGEBRA LINEAL (AL)	6	46	13	58
1	1	49170 – FUNDAMENTOS DE MATEMÁTICAS I (FM1)	6	46	25	71
1	1	49176 – INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA MODERNA (IFM)	3	46	10	56
1	2	49171 – FUNDAMENTOS DE FÍSICA II (FF2)	9	46	28	73
1	2	49172 – FÍSICA EXPERIMENTAL Y COMPUTACIONAL I (FEC1)	6	46	7	54
1	2	49173 – MÉTODOS NUMÉRICOS EN FÍSICA (MNF)	6	46	6	52
1	2	49174 – FUNDAMENTOS DE MATEMÁTICAS II (FM2)	6	46	24	68
1	2	49177 – GEOMETRÍA I (G1)	3	46	24	69
Promedios				46	16,7	62,4

Curso	Semestre	Asignatura	ECTS	Curso 2023/2024		Curso 2024/2025
				Matriculados	No Aptos	
2	3	49175 – PROGRAMACIÓN II (P2)	6	----	----	31
2	3	49178 – ANÁLISIS MATEMÁTICO I (AM1)	6	----	----	31
2	3	49179 – MECÁNICA ANALÍTICA Y RELATIVIDAD (MAR)	6	----	----	25
2	3	49180 - MÉTODOS MATEMÁTICOS Y SUS APLICACIONES I (MMA1)	6	----	----	29
2	3	49181 – TERMODINÁMICA (T)	6	----	----	28
2	4	49182 – ANÁLISIS MATEMÁTICO II (AM2)	6	----	----	23
2	4	49183 – PROBABILIDAD (P)	6	----	----	26
2	4	49184 – FUNDAMENTOS DE ELECTRÓNICA (FE)	4,5	----	----	24
2	4	49185 – FÍSICA EXPERIMENTAL Y COMPUTACIONAL II (FEC2)	4,5	----	----	29
2	4	49186 – ELECTROMAGNETISMO Y ÓPTICA FÍSICA I (EOF1)	6	----	----	19

GIFM - Histórico Matrícula

2	4	49187 – GEOMETRÍA II (G2)	3	----	----	24
			Promedios	----	----	26,5