



Máster Universitario en Física Avanzada y Matemática Aplicada por la Universidad de las Illes Balears

Memoria para la solicitud de verificación de títulos oficiales

De acuerdo con Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre, por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad.

Los codirectores de la titulación,

Jaime Pons Morro

Antonio Borrás López

1. Descripción, objetivos formativos y justificación del título

1.1. Descripción

1.1.a. Nivel Académico:

Máster

1.1.b. Denominación:

Máster Universitario en Física Avanzada y Matemática Aplicada por la Universidad de las Illes Balears

1.1.c. Nivel MECES

Nivel MECES 3

1.1.d. Título conjunto

No

Sí, a nivel nacional

Sí, a nivel internacional

Sí, a nivel internacional enmarcado dentro del programa ERASMUS Mundus

• Nombre del Consorcio Internacional:

• Adjuntar copia del convenio

• Adjuntar copia de la Notificación de Obtención del Sello Erasmus Mundus

1.1.e. Rama de conocimiento

Artes y Humanidades

Ciencias Sociales y Jurídicas

Ciencias

Ingeniería y Arquitectura

Ciencias de la Salud

1.2. Ámbito de conocimiento al que se adscribe el título

<input type="checkbox"/>	Actividad física y ciencias del deporte.
<input type="checkbox"/>	Arquitectura, construcción, edificación y urbanismo, e ingeniería civil.
<input type="checkbox"/>	Biología y genética.
<input type="checkbox"/>	Bioquímica y biotecnología.
<input type="checkbox"/>	Ciencias agrarias y tecnología de los alimentos.
<input type="checkbox"/>	Ciencias biomédicas.
<input type="checkbox"/>	Ciencias del comportamiento y psicología.

	Ciencias económicas, administración y dirección de empresas, márketing, comercio, contabilidad y turismo.
	Ciencias de la educación.
	Ciencias medioambientales y ecología.
	Ciencias sociales, trabajo social, relaciones laborales y recursos humanos, sociología, ciencia política y relaciones internacionales.
	Ciencias de la Tierra.
	Derecho y especialidades jurídicas.
	Enfermería.
	Estudios de género y estudios feministas.
	Farmacia.
	Filología, estudios clásicos, traducción y lingüística.
	Física y astronomía.
	Fisioterapia, podología, nutrición y dietética, terapia ocupacional, óptica y optometría y logopedia.
	Historia del arte y de la expresión artística, y bellas artes.
	Historia, arqueología, geografía, filosofía y humanidades.
	Industrias culturales: diseño, animación, cinematografía y producción audiovisual.
	Ingeniería eléctrica, ingeniería electrónica e ingeniería de la telecomunicación.
	Ingeniería industrial, ingeniería mecánica, ingeniería automática, ingeniería de la organización industrial e ingeniería de la navegación.
	Ingeniería informática y de sistemas.
	Ingeniería química, ingeniería de los materiales e ingeniería del medio natural.
	Matemáticas y estadística.
	Medicina y odontología.
	Periodismo, comunicación, publicidad y relaciones públicas.
	Química.
	Veterinaria.
X	Interdisciplinar.

1.3. Especialidades en el título

1.3.a. ¿El máster cuenta con especialidades?

No Sí, indicar cuales:

	Denominación	Núm. de ECTS
1	Especialidad en Astrofísica y Relatividad	24 18
2	Especialidad en Fluidos Geofísicos	18
3	Especialidad en Física de Materiales	24 18
4	Especialidad en Sistemas Cuánticos	24 18
5	Especialidad en Matemática Aplicada	24 18

1.3.b. ¿Es obligatorio cursar una especialidad de las existentes para la obtención del título?:

No Sí

1.3.c. ¿El máster incluye la Mención Dual?

- No Sí

1.4. En el caso de títulos conjuntos, universidad o universidades que imparten las enseñanzas.

1.4.a. Título conjunto a nivel:

- A nivel nacional
- Título del convenio:
 - Adjuntar copia del convenio
- A nivel internacional
- Título del convenio:
 - Adjuntar copia del convenio
- A nivel internacional enmarcado dentro del programa ERASMUS Mundus
- Nombre del Consorcio Internacional:
 - Adjuntar copia del convenio
 - Adjuntar copia de la Notificación de Obtención del Sello Erasmus Mundus

1.4.b. Solicitante (responsable de los procedimientos de verificación, renovación de la acreditación, modificación o extinción):

- Universitat de les Illes Balears

1.4.c. Participantes:

- Universitat de les Illes Balears
 Universidad...
 Universidad...

1.5. Centro o centros de impartición:

Universitat de les Illes Balears
Centro de Estudios de Postgrado
postgrado@uib.es
Teléfono: 971179820 / 971259988

1.5.a. Centro responsable que asume la coordinación para un desarrollo armonizado de las enseñanzas:

Universitat de les Illes Balears
Centro de Estudios de Postgrado
postgrado@uib.es
Teléfono: 971179820 / 971259988

1.6. Modalidad de enseñanza:

- Presencial
- Híbrida (o semipresencial)
- Virtual (o no presencial)

1.7. Número total de créditos

Créditos obligatorios	0
Créditos optativos	36
Prácticas externas	0
Trabajo de fin de máster	24
Complementos formativos	0
Créditos totales	60

1.8. Lenguas en las que se imparte

- Castellano
- Catalán
- Inglés

~~Los manuales de referencia y el material proporcionado por el profesorado para el seguimiento de las asignaturas estarán en inglés. Como norma general, la lengua utilizada en las clases presenciales también será el inglés, excepto el caso en el que todos los alumnos hablen catalán o castellano, en cuyo caso se podrá utilizar una de las dos lenguas oficiales de la Comunidad Autónoma.~~

1.9. Número de plazas ofertadas:

1.9.a. Número total de plazas de nuevo ingreso ofertadas:

Número total de plazas ofertadas en el centro	30 20
---	------------------

Número de plazas de nuevo ingreso para primer curso

30 20

1.9.b. Distribución de plazas según la modalidad de enseñanza:

- Presencial – Número de plazas: ~~30~~ 20
- Híbrida (o semipresencial) – Número de plazas:
- Virtual (o no presencial) – Número de plazas:

1.10. Justificación del interés del título y contextualización

1.10.a. Justificación del título propuesto, argumentando el interés académico, científico o profesional del mismo

El título propuesto es una reformulación del Máster de Física, aprobado en 2009 (BOE 244- 09/10/2009 - número de disposición 16106) que se ~~viene~~ ~~estuvo~~ impartiendo en la Universitat de les Illes Balears (UIB) desde entonces. El objetivo del ~~nuevo~~ Máster Universitario en Física Avanzada y Matemática Aplicada (FAMA) es proporcionar una formación avanzada, dirigida especialmente a aquellos estudiantes de Grado que aspiren a realizar posteriormente un Doctorado. Sirva como ejemplo el actual Doctorado en Física de la UIB, que ~~cuenta~~ ~~contó~~ con la Mención hacia la Excelencia avalada por la ANECA (ME2011-0104 BOE-253 de 20/10/2011 resolución 16518) ~~hasta que esta figura fue extinguida~~.

Se trata por tanto de un Máster orientado fundamentalmente a la investigación. Eso requiere una estructura que haga posible la especialización en algunas áreas de investigación de especial calidad. El hecho de que la UIB cuente con la mención de Campus de Excelencia Internacional (<http://www.e-mta.eu/>), en cuyo proyecto figura la línea de Física, Computación y Aplicaciones, (~~<http://www.e-mta.eu/line-of-physics-computation-and-applications-lpca/>~~), que incluye en su ámbito tanto grupos de investigación en Física como en Matemática Aplicada, es el que nos ha llevado a reconducir el ~~actual~~ Máster de Física precisamente en esa misma línea.

Es evidente que una introducción a la investigación de calidad sólo puede venir de la mano de determinados grupos de investigación, que a lo largo del tiempo han ido desarrollando una labor de primer nivel internacional. En nuestro caso se trata de los grupos de Física Solar, ~~Relatividad y Cosmología~~ Física Gravitacional: teoría y observación (GRAVITY), Relatividad y Gravitación, Meteorología, ~~Oceanografía Física (IMEDEA)~~ Nivel del mar y Clima, Física de Materiales, ~~y de~~ Física Atómica, Molecular y Nuclear ~~y Física de Nanosistemas~~ del Departamento de Física, además de los de Sistemas Dinámicos y de Tratamiento y Análisis Matemático de Imágenes Digitales (TAMI) del Departamento de Matemáticas e Informática. Es por ello que las cinco especialidades que ofrece el Máster FAMA,

- Astrofísica y Relatividad
- Fluidos Geofísicos
- Física de Materiales
- Sistemas Cuánticos
- Matemática Aplicada

están directamente vinculadas a los grupos citados más arriba, ~~cuyos currícula se incluyen en el ANEXO I con el fin de documentar el nivel de excelencia de la investigación que vienen realizando~~. Los datos de producción científica de los grupos (proyectos, publicaciones del JCR, tesis, presentaciones a congresos, etc.) pueden consultarse en la web <https://webdadesgrec.uib.es/cgi-bin/3DADREC/crcx1.cgi?IDI=CAS&PID=171490&QUE=CRXG>.

Durante el pasado siglo la investigación científica se ha caracterizado por una progresiva especialización y una división cada vez más fina de los temas objeto de estudio. Por el contrario, muchos de los problemas relevantes para la sociedad son polifacéticos y su abordaje requiere una cierta capacidad de visión general y de conexión de ideas. En este contexto no proponemos un conjunto de especialidades estancas, sino que cada alumno pueda elegir un número razonable de créditos (se detalla más adelante) pertenecientes a especialidades distintas a la suya. Eso permite combinar la necesaria especialización con la posibilidad de adquirir las herramientas necesarias para una visión global de los fenómenos a partir de una sólida base, ya sea teórica como experimental o computacional.

El científico con formación multidisciplinar está capacitado para desarrollar su labor investigadora más allá de las fronteras de su propio campo, pudiendo colaborar con investigadores de otras disciplinas y aportando como valores añadidos su sólida formación y su capacidad de trasvasar ideas de un campo a otro.

En cuanto a los antecedentes de la propuesta, no abundan en el ámbito nacional a nivel de Máster, si bien hay que hacer constar el Máster Interuniversitario FISYMAT, de la Universidad de Granada y de la Universidad de Castilla La Mancha (<https://masteres.ugr.es/fisymat/> ~~www.ugr.es/~fisymat/máster/index.php~~), que se imparte desde 2001, así como el M.U. en Física y Matemáticas de la Universidad de Salamanca, desde 2016 (<https://www.usal.es/master-fisica-y-matematicas>). Son más abundantes a nivel de Grado, con la reciente aparición de dobles grados en Física y Matemáticas **en múltiples universidades españolas** (la información detallada es accesible mediante los hipervínculos en cada caso):

- Universidad Complutense de Madrid
<https://fisicas.ucm.es/estudios/grado-matematicasyfisica>
www.mat.ucm.es/index.php/es/estudios/grados-2/156-doble-grado-en-matematicas-y-fisica

- Universidad de Oviedo
<https://www.uniovi.es/estudia/grados/ciencias/matematicasfisicaa>
www.unioviedo.es/ciencias/FacCiencias/pdfs/DGFM1213/
- Universidad Autónoma de Barcelona
www.uab.es/servlet/Satellite/estudiar/listado-de-grados/informacion-general/fisica-matematicas-grados-eees-1216708258897.html?param1=1216795185845¶m11=1
- Universidad de Barcelona
<https://web.ub.edu/es/web/estudis/w/grau-g1112>
www.ub.edu/web/ub/es/estudis/oferta_formativa/graus/fitxa/1/MAT_FIS/index.html
- Universidad de Valencia
<https://www.uv.es/uvweb/universidad/es/estudios-grado/oferta-grados/oferta-grados/doble-grado-fisica-matematicas-1285846094474/Titulacio.html?id=1286114875800>
- Universidad de Salamanca
<https://www.usal.es/doble-titulacion-de-grado-en-fisica-y-en-matematicas>
- Universidad de Santiago de Compostela
<https://www.usc.gal/es/estudios/grados/ciencias/doble-grado-matematicas-fisica>
- Universidad de Granada
<https://grados.ugr.es/fisicamatematicas/pages/infoacademica/estudios>
- Universidad de Zaragoza
<https://estudios.unizar.es/estudio/ver?id=159>
- Universidad de Cantabria
<https://web.unican.es/centros/ciencias/grado/doble-grado-en-fisica-y-matematicas>
- Universidad de Valladolid
<https://www.uva.es/export/sites/uva/2.estudios/2.03.grados/2.02.01.oferta/estudio/Doble-titulacion-de-Grado-en-Fisica-y-Grado-en-Matematicas/>
- Universidad de Murcia
<https://www.um.es/web/estudios/grados/pceo/matematicas-fisica>

La idea de extender ese tipo de oferta al nivel de postgrado ha tenido una incidencia relevante en la preparación de la propuesta.

Por otra parte, en el mundo anglosajón la vinculación entre Física y Matemática Aplicada es mucho más estrecha, hasta el punto en que la dinámica de fluidos se suele considerar parte integrante de la misma. En algunos casos se integran Departamentos mixtos, que imparten docencia a distintos niveles. Por citar los más destacados (la información detallada es accesible mediante los hipervínculos en cada caso):

- Universidad de Cambridge, Department of Applied Mathematics and Theoretical Physics
www.damtp.cam.ac.uk/study/
- London Imperial College, Applied Mathematics & Mathematical Physics Section
www3.imperial.ac.uk/ammp/aboutammp

Sin embargo, estas instituciones ofrecen como Máster diferenciados lo que en la propuesta, por razones de eficiencia, se ofrece como especialidades en un Máster abierto. Un referente más próximo lo encontramos en el Instituto de Tecnología de Dublin, que ofrece un Máster en Matemática Aplicada y Física Teórica, www.dit.ie/postgrad/programmes/dt234dt238mscinappliedmathematics/, incluyendo, entre otros, contenidos de Dinámica de Fluidos, Análisis Numérico, Teoría Cuántica de Campos, Relatividad y Cosmología y Métodos y modelos estadísticos.

1.10.b. Descripción de los procedimientos de consulta internos y externos utilizados para la elaboración del plan de estudios

El Consejo de Gobierno de la UIB aprobó el 16 de marzo de 2010 el “Reglamento de ordenación de los estudios universitarios de carácter oficial (grado y máster) de la Universitat de les Illes Balears”, Acuerdo normativo 9386 publicado en el FOU 328 de 23 de abril de 2010 (<http://www.uib.es/fou/acord/93/9386.html>). Dicho acuerdo ha sido actualizado con fecha 11 de noviembre de 2011 (<http://www.uib.es/fou/acord/100/10040.html>) y posteriormente en el AN13866 del 23 febrero de 2021. La elaboración de la presente propuesta inicial de plan de estudios ~~ha seguido~~ siguió los procedimientos de revisión y consulta especificados en dicho reglamento.

Durante el curso 2010-2011 se ~~ha venido reuniendo~~ formó una Comisión Interdepartamental, con profesores de los Departamentos de Física y de Ciencias Matemáticas e Informática, con el fin de valorar la experiencia del actual Máster de Física y preparar una nueva propuesta que tuviera en cuenta dicha experiencia y pudiera incorporar los elementos de corrección necesarios, básicamente en el sentido de profundizar en la especialización de la oferta. En este sentido, se tuvo en cuenta la experiencia del Máster de Física Avanzada de la Universidad de Valencia (<https://www.uv.es/uvweb/master-fisica-avanzada/es/master-universitario-fisica->

[avanzada-1285882768181.html](#)

http://www.uv.es/piefisic/masters/fisicaavan_nou/castellano/index.htm), así como la del Máster en modelos matemáticos avanzados en Física, de la Universidad de Salamanca (<http://campus.usal.es/~iuffym/drupal/es/node/61>).

A finales de 2011 se pudo concretar una propuesta conjunta, que fue aprobada por el Consejo de Gobierno de la UIB, junto con el nombramiento de una Comisión de Elaboración y Diseño (CED), compuesta por los siguientes miembros:

Presidente: Carles Bona García (Catedrático de Universidad, Departamento de Física)

Vocales:

- Bartomeu Coll Vicens (Catedrático de Universidad, Departamento de Ciencias Matemáticas e Informática)
- Raúl Toral Garcés (Catedrático de Universidad, Departamento de Física)
- Jaume Pons Morro (Catedrático de Universidad, Departamento de Física)
- Antonio Puente Ferrá (Profesor Titular de Universidad, Departamento de Física)
- Romualdo Romero March (Catedrático de Universidad, Departamento de Física)
- Javier Osca Cotarelo (alumno de postgrado)

Según el procedimiento reglado en la UIB, la CED elabora y aprueba formalmente una propuesta de Plan de Estudios. Los dos Departamentos implicados emiten un informe en que justifican que las necesidades de profesorado están cubiertas por la plantilla docente, o en su caso por financiación externa. Dicha propuesta se remite al Centro de Estudios de Postgrado (CEP) de la UIB, que a su vez la hace llegar a todos los Departamentos, Centros y a la comunidad universitaria.

Los Consejos de Departamento, las Juntas de Centro, el Consejo de Estudiantes y los miembros de la comunidad universitaria tienen un plazo de veinte días para presentar alegaciones. La CED modifica en su caso la propuesta en función de las alegaciones recibidas y la remite al CEP para su aprobación provisional. Dicha propuesta, previa la revisión de toda la documentación por la Comisión Asesora de Diseño y Elaboración de planes de estudio (CADE) se somete a la aprobación del Consejo de Dirección y el Consejo de Gobierno de la UIB.

Una vez aprobada la propuesta por el Consejo de Gobierno, éste informa al Consejo Social de la UIB y a la Consejería de Educación, Cultura y Universidades del Govern Balear. Finalmente, la propuesta se remite al Consejo de Universidades.

El Consejo Social de la UIB cuenta en su seno con representación de sindicatos y organizaciones empresariales, así como de expertos nombrados por el Govern Balear, y constituye el órgano de conexión de la UIB con su entorno socioeconómico.

En el ámbito estrictamente académico, hemos consultado el mapa de titulaciones a nivel nacional, destacando la emergencia de titulaciones de doble grado Físico-matemáticas, descritas más arriba. En cuanto a postgrado, hemos consultado con mayor detalle el Máster Universitario en Física Avanzada de la Universidad de Valencia y el Máster Universitario en Métodos matemáticos Avanzados en Física, de la Universidad de Salamanca. También hemos explorado el mapa de titulaciones de Máster a nivel internacional, centrándonos preferentemente en el ámbito de habla inglesa.

Hemos mantenido asimismo cambios de impresiones con colegas de otras universidades aprovechando congresos científicos, como la bienal de la RSEFQ.

Desde su inauguración en el curso 2014-15 y tras 9 cursos completos de impartición del título, en el curso 2022-23 se ha considerado necesaria la reforma del plan de estudios para actualizar la oferta formativa y el personal académico, el cual ha experimentado cambios significativos debido a jubilaciones e incorporación de nuevos investigadores de los programas Ramón y Cajal, Beatriz Galindo o equivalentes, así como adecuarlo a las nuevas disposiciones legales. Siguiendo la normativa interna de la UIB, se ha establecido el siguiente equipo de trabajo para llevar a cabo la modificación del plan de estudios:

Presidente: Jaume Pons Morro (Catedrático de Universidad, Departamento de Física)

Secretario: Romualdo Romero March (Catedrático de Universidad, Departamento de Física)

Vocales:

- M^a Jesús Álvarez Torres (Profesora Titular de Universidad, Departamento de Ciencias Matemáticas e Informática)
- Antoni Borràs López (Profesor Titular de Universidad, Departamento de Física)
- Sascha Husa (Profesor Contratado Doctor, Departamento de Física)
- M^a Rosa López Gonzalo (Catedrática de Universidad, Departamento de Física)
- Ana Belén Petro Balaguer (Profesora Titular de Universidad, Departamento de Ciencias Matemáticas e Informática)
- Marta Isabel Marcos Moreno (Profesora Titular de Universidad, Departamento de Física)
- Rubén Santamarta Martínez (Catedrático de Universidad, Departamento de Física)
- Jaume Terradas Calafell (Profesor Contratado Doctor, Departamento de Física)
- Patricia Alcover Pascual (Miembro del PTGAS, Unidad de Gestión de los Estudios de Postgrado)

1.10.c. Diferenciación de títulos dentro de la misma universidad

En el ~~actual~~ anterior Máster de Física figuraba un bloque dedicado al estudio de los Sistemas Complejos. Se trata de un campo que ~~ha recibido~~ recibió un fuerte impulso en nuestra Universidad, con la creación de un Instituto mixto UIB-CSIC sobre Física Interdisciplinar y Sistemas Complejos (IFISC). Dicho Instituto ~~ha impulsado~~ impulsó la creación de un Máster Universitario en Sistemas Complejos, ~~que ha superado recientemente el proceso de verificación en la ANECA~~ implantado en el curso 2012-13 y ~~que aún continúa en vigor~~. Por otra parte, la UIB ~~viene~~ estuvo participando también en un Máster interuniversitario en Ingeniería Electrónica, ~~ya extinguido~~.

~~Diferenciación respecto al Máster Interuniversitario en Ingeniería electrónica:~~

- ~~Las especialidades ofertadas en el Máster FAMA no incluyen la electrónica ni la ingeniería electrónica. Las asignaturas comunes se explican por la importancia de la instrumentación en la Física Experimental, pero no son un objetivo en sí mismas.~~
- ~~El Máster Interuniversitario en Ingeniería Electrónica se dirige a una única especialidad, mientras que el propuesto contempla un itinerario generalista junto con itinerarios especializados no cerrados, compatibles con la inclusión de asignaturas de especialidades distintas a la elegida.~~

Diferenciación respecto al Máster en Sistemas Complejos:

- El Máster en Sistemas Complejos se dirige a una única especialidad, mientras que el propuesto contempla un itinerario generalista junto con itinerarios especializados no cerrados, compatibles con la inclusión de asignaturas de especialidades distintas a la elegida.
- Las especialidades ofertadas en el Máster FAMA se distinguen por criterios temáticos: Astrofísica y Relatividad, Fluidos Geofísicos, Física de Materiales, Sistemas Cuánticos y Matemática Aplicada. La especialización en Sistemas Complejos sigue en cambio un criterio transversal. La complejidad puede encontrarse en Fluidos, Sistemas Cuánticos, Matemática Aplicada, e incluso en campos más alejados como la Biología o la Sociología.
- Una especialización transversal no permite, al menos no con la limitación de 60 créditos, un conocimiento comprensivo de ninguna de las especialidades del Máster FAMA. Viceversa, a título de ejemplo, aunque ciertos tipos de complejidad se encuentran en Matemática Aplicada (caos en sistemas dinámicos, etc.), la especialización en Matemática Aplicada no bastaría para un conocimiento comprensivo de los sistemas complejos en su conjunto.

En definitiva, la combinación de Física Avanzada y Matemática Aplicada del Máster FAMA responde a un perfil de alumno que busca aunar una formación especializada en Astrofísica y Relatividad, Fluidos Geofísicos, Física de Materiales, Sistemas Cuánticos o Matemática Aplicada, con la polivalencia que le aporta la posibilidad de un currículum abierto.

1.11. Objetivos formativos

1.11.a. Objetivos formativos del título

El Máster Universitario en Física Avanzada y Matemática Aplicada tiene una orientación eminentemente investigadora. Su principal objetivo es formar especialistas y futuros profesionales en los campos afines a sus asignaturas y especialidades y ofrecer una iniciación a la investigación científica de nivel internacional.

La orientación investigadora de esta titulación requiere una estructura que haga posible la especialización en algunas áreas sustentadas por grupos que desarrollan una intensa actividad investigadora de alto nivel internacional. Así pues, el título contempla un **itinerario de formación especializada avanzada** que sirva como base sólida para continuar con un doctorado en alguna de las cinco especialidades ofertadas. No obstante, muchos problemas relevantes para la sociedad son polifacéticos y para abordarlos se requiere una cierta capacidad de visión general y de conexión de ideas. Por consiguiente, las especialidades propuestas no son estancas y se completan con un número razonable de créditos de otras especialidades o de un bloque de asignaturas complementarias. Asimismo, el título también contempla la configuración de un **itinerario de formación multidisciplinaria de libre elección** entre todas las asignaturas ofertadas.

1.11.b. Objetivos formativos de las especialidades del título

Especialidad en Astrofísica y relatividad: su principal objetivo es la formación avanzada en aspectos básicos y también aplicados de Astrofísica y Relatividad, con especial énfasis en física del plasma y su descripción utilizando la magnetohidrodinámica, así como en relatividad general, agujeros negros y ondas gravitacionales. Los cursos de esta especialidad se complementan con métodos numéricos específicos para simulaciones en magnetohidrodinámica y sistemas relativistas.

Especialidad en Fluidos geofísicos: su principal objetivo es la formación en las propiedades y la dinámica de los fluidos geofísicos de la atmósfera y del océano. La especialidad cubre el estudio de procesos físicos desde la pequeña escala (turbulencia) hasta la gran escala espacio-temporal (clima), con una perspectiva teórica y observacional, incluyendo prácticas numéricas. Los cursos de esta especialidad se complementan con métodos numéricos específicos para la simulación atmosférica y oceánica.

Especialidad en Física de materiales: su principal objetivo es la formación avanzada en aspectos básicos y aplicados de la Física de Materiales, con especial énfasis en los materiales funcionales y magnéticos y en las técnicas de fabricación aditiva (impresión

3D), así como en las técnicas experimentales de caracterización estructural y de propiedades físicas de los materiales.

Especialidad en Sistemas cuánticos: Profundización en la caracterización de sistemas cuánticos, tanto en los aspectos fundamentales y herramientas que permiten su análisis, como en las múltiples aplicaciones que se pueden derivar del estudio de los estados entrelazados, sistemas abiertos o la emisión láser.

Especialidad en Matemática aplicada: su principal objetivo es la formación avanzada en aspectos básicos de Matemática Aplicada, con especial énfasis en la teoría cualitativa de los sistemas dinámicos continuos, incluyendo aplicaciones en neurociencia, y en el tratamiento matemático de imágenes, utilizando redes neuronales.

1.12. Estructuras curriculares específicas, justificación de sus objetivos (si procede)

No procede

1.13. Estrategias metodológicas de innovación docente específicas, justificación de sus objetivos (si procede)

No procede

1.14. Perfiles fundamentales de egreso de los estudiantes del máster

Las personas egresadas habrán asimilado una formación avanzada en el ámbito de la Física y Matemática Aplicada y habrán experimentado una iniciación a la investigación científica de nivel internacional. Si han seguido un itinerario especializado, contarán con una base muy sólida para emprender un doctorado en la especialidad del título elegida. Con un itinerario no especializado contarán con una formación multidisciplinaria y una capacidad de visión más general. En ambos casos, las personas egresadas estarán plenamente capacitadas para seguir una carrera académica con un doctorado y posterior incorporación a universidades o centros de investigación públicos o privados. Asimismo, las técnicas experimentales, computacionales y de análisis de datos adquiridas en el máster capacitan a las personas egresadas para su inserción laboral en sectores tecnológicos (TIC, financiero, medioambiental, energético, industrial...) tanto en las administraciones públicas como en empresas privadas.

1.14.a. ¿Habilita para profesión regulada?:

No Sí. Seleccionar uno de los siguientes valores:

Arquitecto Técnico	Ingeniero Técnico de Obras Públicas
Arquitecto (2007)	Ingeniero Técnico de Telecomunicación
Arquitecto (2010)	Ingeniero Técnico de Topografía
Dentista	Ingeniero Técnico Forestal
Dietista-Nutricionista	Ingeniero Técnico Industrial
Enfermero	Ingeniero Técnico Naval
Farmacéutico	Logopeda
Fisioterapeuta	Maestro en Educación Infantil
Ingeniero Aeronáutico	Maestro en Educación Primaria
Ingeniero Agrónomo	Médico
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	Óptico-Optometrista
Ingeniero de Minas	Podólogo
Ingeniero de Montes	Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas
Ingeniero de telecomunicación	Psicólogo General Sanitario
Ingeniero Industrial	Terapeuta Ocupacional
Ingeniero Naval y Oceánico	Veterinario
Ingeniero Técnico Aeronáutico	
Ingeniero Técnico Agrícola	
Ingeniero Técnico de Minas	

1.14.b. ¿Es condición de acceso para título profesional?:

No Sí. Seleccionar uno de los siguientes valores:

Abogado	Oficial Radioelectrónico de Primera de la Marina Mercante
Abogado y Procurador de los Tribunales	Oficial Radioelectrónico de Segunda de la Marina Mercante
Arquitecto	Piloto de Segunda de la Marina Mercante
Capitán de la Marina Mercante	Procurador de los Tribunales
Jefe de Máquinas de la Marina Mercante	Psicólogo General Sanitario
Oficial de Máquinas de Segunda de la Marina Mercante	

2. Resultados de aprendizaje

Código		Conocimientos
CN1	CB6	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
CN2	CG1	Comprensión sistemática de un campo de estudio y dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo
CN3	CE3	Adquirir conocimientos avanzados en la frontera del conocimiento y demostrar, en el contexto de la investigación científica reconocida internacionalmente, una comprensión plena de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología científica.

Código		Habilidades
HA1	CB9	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
HA2	CB10	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
HA3	CE1	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan combinar una formación especializada en Astrofísica y Relatividad, Fluidos Geofísicos, Física de Materiales, Sistemas Cuánticos o Matemática Aplicada, con la polivalencia que aporta un currículum abierto.
HA4	CE2	Que los estudiantes posean la habilidad de utilizar y adaptar modelos matemáticos para describir fenómenos físicos de distinta naturaleza.
HA5	CE5	Dominio de las técnicas de búsqueda bibliográfica y documental para la investigación científica.

Código		Competencias
CM1	CB7	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
CM2	CB8	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
CM3	CE4	Capacidad de adoptar y poner en práctica un proceso sustancial de investigación.
CM4	CE6	Capacidad de plasmar los resultados de la investigación en una Memoria escrita y de exponerlos de forma clara y sucinta en una presentación oral, según los usos habituales en la comunidad científica internacional.
CM5		Comprender que cualquier actividad profesional debe realizarse desde el respeto a los derechos fundamentales, la promoción de la igualdad entre mujeres y hombres, el principio de accesibilidad universal y diseño para todas las personas y la protección medioambiental y de acuerdo con los valores propios de una cultura de paz y de valores democráticos.

Nota aclaratoria: Se incluyen aquí únicamente ~~las competencias adquiridas~~ los **resultados de aprendizaje adquiridos** por todos los alumnos, independientemente de su itinerario docente. En las fichas de cada materia se incluyen ~~las competencias~~



~~específicas~~ los resultados específicos a adquirir por los alumnos que cursen dicha materia.

3. Admisión, reconocimiento y movilidad

3.1. Requisitos de acceso y procedimientos de admisión de estudiantes

3.1.a. Perfil de ingreso recomendado

El perfil de ingreso ~~recomendado~~ **óptimo** para el Máster **Universitario en Física Avanzada y Matemática Aplicada FAMA** es el de un alumno orientado hacia la investigación, con una formación previa como graduado en Física, Matemáticas, o en un doble grado de Física y Matemáticas.

No obstante, dado el amplio espectro de temáticas abordadas en este máster, también son admisibles otras titulaciones de ingreso dentro del ámbito científico-técnico, tales como Ingenierías, Ciencias ambientales, Ciencias del mar, etc.

3.1.b. Requisitos de acceso y criterios de admisión

Los estudiantes interesados en solicitar una plaza para cursar este máster deberán presentar su solicitud de preinscripción en los plazos y en el modo que para cada curso establezca el Centro de Estudios de Postgrado (CEP) de la UIB.

El CEP comprobará si el solicitante reúne las condiciones para acceder al máster y, posteriormente, remitirá la solicitud a la dirección de la titulación para su evaluación y resolución de la admisión.

Finalmente, el CEP publicará el listado de estudiantes admitidos al máster e indicará en qué fechas deben formalizar su matrícula.

Este procedimiento se regirá por el Acuerdo Normativo del día 23 de marzo de 2022 por el cual se regula el acceso y admisión a las enseñanzas oficiales de máster, publicado en el FOU extraordinario número 534 de 31 de marzo de 2022 (<https://seu.uib.cat/fou/acord/14423/>), en desarrollo del artículo 18 del Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre, por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad.

La información sobre la preinscripción, el acceso, la admisión y la matrícula al máster se publicará en la página web del CEP <https://cep.uib.es/es/Com_hi_puc_accedir/>.

Acceso

Para comprobar si el solicitante reúne las condiciones de acceso a un máster universitario, el CEP tendrá en cuenta, de acuerdo con el artículo 18 del RD 822/2021:

“1. La posesión de un título universitario oficial de Graduada o Graduado español o equivalente es condición para acceder a un Máster Universitario, o en su caso disponer de otro título de Máster Universitario, o títulos del mismo nivel que el título español de Grado o Máster expedidos por universidades e instituciones de educación superior de un país del EEES que en dicho país permita el acceso a los estudios de Máster.

2. De igual modo, podrán acceder a un Máster Universitario del sistema universitario español personas en posesión de títulos procedentes de sistemas educativos que no formen parte del EEES, que equivalgan al título de Grado, sin necesidad de homologación del título, pero sí de comprobación por parte de la universidad del nivel de formación que implican, siempre y cuando en el país donde se haya expedido dicho título permita acceder a estudios de nivel de postgrado universitario. En ningún caso el acceso por esta vía implicará la homologación del título previo del que disponía la persona interesada ni su reconocimiento a otros efectos que el de realizar los estudios de Máster.

4. Las universidades podrán excepcionalmente establecer, a partir de normativas específicas aprobadas por sus órganos de Gobierno, procedimientos de matrícula condicionada para el acceso a un Máster Universitario. Esta consistirá en permitir que un o una estudiante de Grado al que le reste por superar el TFG y como máximo hasta 9 créditos ECTS, podrá acceder y matricularse en un Máster Universitario, si bien en ningún caso podrá obtener el título de Máster si previamente no ha obtenido el título de Grado. Las universidades garantizarán la prioridad en la matrícula de los y las estudiantes que dispongan del título universitario oficial de Graduada o Graduado. En este procedimiento podrán ser tenidos en cuenta los créditos pendientes de reconocimiento o transferencia en el título de Grado, o la exigencia de superación de un determinado nivel de conocimiento de un idioma extranjero para la obtención del título.”

Para el caso de la UIB, el procedimiento de matrícula condicionada se regula en el AN 14423/2022 ya mencionado (<https://seu.uib.cat/fou/acord/14423/>); y las titulaciones que se acogerán a este procedimiento se aprobarán para cada curso académico previamente al inicio del periodo de preinscripción.

De igual modo, para comprobar si el solicitante reúne las condiciones de acceso a un máster universitario, el CEP tendrá en cuenta los puntos 2 y 3 de la Disposición adicional primera del Real Decreto 822/2021, que trata sobre la eficacia de los títulos universitarios oficiales correspondientes a la ordenación previa al EEES:

“2. Las personas que posean un título oficial español de Licenciado/a, Arquitecto/a o Ingeniero/a y deseen acceder a enseñanzas oficiales de Grado, podrán conseguir el reconocimiento de créditos que proceda en términos académicos de acuerdo con lo establecido en el artículo 10 del presente real decreto. De igual modo, ese título les permitirá acceder a enseñanzas de Máster Universitario. En este caso, si procediera

podrían reconocerse créditos con relación a los conocimientos, competencias y habilidades aprendidas en los títulos precedentes y su adecuación con el plan de estudios del Máster Universitario correspondiente al que se pretenda acceder.

3. Las personas que posean un título oficial de Diplomado/a, Arquitecto/a Técnico/a o Ingeniero/a Técnico/a, y deseen acceder a enseñanzas oficiales de Grado, podrán conseguir el reconocimiento de créditos que proceda en términos académicos según lo establecido en el artículo 10 del presente real decreto. De igual modo, ese título les permitirá acceder a enseñanzas de Máster Universitario, pudiendo la universidad en el ejercicio de su autonomía exigir complementos formativos si fueren necesarios académicamente. Además, si procediera y de forma excepcional y motivada podrían reconocerse créditos con relación a los conocimientos, competencias y habilidades aprendidas en los títulos precedentes y su adecuación con el plan de estudios del Máster Universitario correspondiente al que se quiere acceder.”

~~Teniendo en cuenta lo establecido en el artículo 16 del Real Decreto 1393/2007 (modificado por el Real Decreto 861/2010), para acceder al máster será necesario estar en posesión de un título universitario oficial expedido por una institución de educación superior perteneciente a un Estado integrante del Espacio Europeo de Educación Superior que faculte al acceso a enseñanzas de máster en ese país. Asimismo, podrán acceder los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación por la Universidad de que aquellos acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de postgrado. El acceso por esta vía no implicará, en ningún caso, la homologación del título previo de que esté en posesión el interesado, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar las enseñanzas de máster.~~

Admisión

En cumplimiento del Acuerdo normativo 14423/2022, de 23 de marzo, por el que se regula el acceso y admisión a las enseñanzas oficiales de máster, el Consejo de Estudios tendrá las competencias de admisión de la titulación. Estas competencias pueden ser delegadas en otras comisiones específicas o en la dirección del máster.

En el caso del Máster Universitario en Física Avanzada y Matemática Aplicada, el Consejo de Estudios delega la gestión de la admisión de candidatos a la Comisión académica de la titulación.

En cumplimiento del punto 6 del artículo 18 del RD 822/2021, se reserva, al menos, un 5 por ciento de las plazas ofertadas para estudiantes que tengan reconocido un grado de discapacidad igual o superior al 33 por ciento, así como para estudiantes con necesidades de apoyo educativo permanentes asociadas a circunstancias personales de

discapacidad, que en sus estudios anteriores hayan precisado de recursos y apoyos para su plena inclusión educativa.

~~En el caso de estudiantes con necesidades especiales o particulares asociadas a la discapacidad, su admisión se realizará de acuerdo con la Disposición adicional vigésima cuarta de la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, sobre la inclusión de las personas con discapacidad en las universidades. Se contemplarán las medidas de acción positiva que aseguren el acceso de estos estudiantes al Master, siempre que reúnan las condiciones que marca la normativa vigente.~~

Requisitos de admisión

Acreditación de nivel de idioma de impartición del título

Se ha indicado el **inglés** como idioma de impartición del máster. En este sentido, y para el buen desarrollo de la actividad académica, para su admisión, los candidatos cuya lengua materna no sea el inglés, deberán acreditar estar en posesión de un nivel de conocimiento equivalente al B2 de este idioma. Dicho nivel se considera acreditado si el candidato cumple alguna de las siguientes condiciones, tomando como referencia el Acuerdo ejecutivo 12476 del día 10 de octubre de 2017 por el cual se modifica el Acuerdo ejecutivo 10990/2014, del 15 de abril, por el cual se aprueba la normativa sobre el conocimiento de la lengua inglesa en los estudios de grado:

1. Aportar certificado o diploma del nivel B2 según el Marco común europeo de referencia para las lenguas: aprendizaje, enseñanza, evaluación (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2002), u otro equivalente.
2. Haber cursado estudios universitarios en la lengua indicada.
3. Haber cursado estudios de secundaria y bachillerato en la lengua indicada.
4. Superar una entrevista con la dirección del máster.

El B2 de inglés también se considerará acreditado si se dispone de un título de grado universitario para cuya obtención se haya tenido que acreditar un nivel de inglés equivalente o superior al B2.

~~Dado que se utiliza el inglés en el proceso formativo, además de las lenguas oficiales, para acceder al Master será necesario cumplir al menos uno de los siguientes requisitos:~~

- ~~• Acreditar un nivel de inglés equivalente al nivel B2 del marco europeo común de referencia (MECR)~~
- ~~• Haber aprobado al menos una asignatura de grado o su equivalente internacional, con un mínimo de 3 créditos, impartida en inglés.~~

Criterios de admisión

En cualquier caso, la Comisión académica del máster, en nombre del Consejo de Estudios, decidirá sobre la admisión de los estudiantes. En primer lugar, se ordenarán los candidatos según la adecuación del título de acceso al perfil de ingreso recomendado, descrito en el apartado 3.1.a de esta memoria. A igualdad de adecuación del título de acceso, se aplicarán los siguientes criterios de valoración de méritos:

- Nota media del expediente académico del título de acceso al máster, en la escala de 0-10. ~~El expediente académico de los estudios que se hayan cursado con anterioridad.~~
- La experiencia profesional: en el ámbito científico-tecnológico. Se concederán 0,10 puntos por mes de experiencia acreditada, con un máximo de 2,4 puntos (equivalentes a dos años de experiencia).
- Una declaración de objetivos, donde conste la motivación personal del candidato y los motivos que le han conducido a solicitar plaza en el Máster. Se valorará en una escala de 0-10 según la adecuación a los objetivos formativos del máster descritos en el apartado 1.11 de esta memoria.

Se sumarán las puntuaciones del expediente académico y la experiencia profesional y tendrán un peso conjunto del 70% en la calificación final, mientras que la declaración de objetivos tendrá un peso del 30%.

El candidato deberá presentar la documentación necesaria, y si procede, debidamente acreditada, de acuerdo con lo que establezca el órgano de admisión.

3.2. Criterios para el reconocimiento y transferencias de créditos.

3.2.a. Marco legislativo

El presente máster se registrá por el artículo 10. Procedimientos de reconocimiento y transferencias de créditos académicos en los títulos universitarios oficiales del Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre, por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad.

3.2.b. Normativa sobre el sistema de transferencia y reconocimiento de créditos de la Universitat de les Illes Balears

Además, la UIB recoge su propia normativa sobre el sistema de transferencia y reconocimiento de créditos en el Acuerdo normativo 14882/2023, de 30 de marzo, por el cual se aprueba la normativa de reconocimiento y transferencia de créditos de la Universitat (publicado en el FOU nº 552, de 28 de abril de 2023): <https://seu.uib.cat/fou/acord/14882/#top>

3.2.c. Criterios sobre reconocimiento y transferencia de créditos en el Máster Universitario en Física Avanzada y Matemática Aplicada

Finalmente, teniendo en cuenta el marco legal expuesto, para el caso del presente máster, se deciden aplicar los siguientes criterios sobre reconocimiento y transferencia de créditos:

a) Reconocimiento de créditos cursados en enseñanzas superiores oficiales NO Universitarias

No se prevé reconocer créditos de esta modalidad.

Mínimo: 0 ECTS

Máximo: 0 ECTS

b) Reconocimiento de créditos cursados en títulos propios

No se prevé reconocer créditos de esta modalidad.

Mínimo: 0 ECTS

Máximo: 9 0 ECTS

c) Reconocimiento de créditos cursados por acreditación experiencia laboral y profesional

No se prevé reconocer créditos de esta modalidad.

Mínimo: 0 ECTS

Máximo: 9 0 ECTS

~~Se establece un cupo de 9 créditos, que representa el 15% del total de 60 de los que consta el Master, y se aplica a la suma total de créditos reconocidos, independientemente de su distribución entre los siguientes apartados~~

~~En base al artículo 39 del Acuerdo Normativo 9386 de 16 de marzo de 2010 (FOU 328 de 23 de abril) y al artículo 13 de la disposición 9740/2011 (FOU 346 de 18 de marzo de 2011), y con el objeto de resolver los procedimientos de reconocimiento y transferencia de créditos, el Consejo de Estudios del Master constituirá una Comisión de Reconocimiento y Transferencia de Créditos.~~

~~Siguiendo lo previsto en el RD 1393/2007 (modificado por el Real Decreto 861/2010) entenderemos como reconocimiento la adaptación de los créditos que, habiendo sido obtenidos en unas enseñanzas oficiales, en la misma u otra universidad, son computados en otras distintas a efectos de la obtención del título oficial. Asimismo, la~~

~~transferencia de créditos implica que, en los documentos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por cada estudiante, se incluirán la totalidad de los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas con anterioridad, en la misma u otra universidad, que no hayan conducido a la obtención de un título oficial. Se seguirá en este punto la normativa general vigente.~~

~~Además podrán ser objeto de reconocimiento los créditos obtenidos en enseñanzas universitarias oficiales que acrediten la consecución de competencias y conocimientos asociados a materias del plan de estudios, con la condición de que los reconocimientos sólo pueden aplicarse a las asignaturas o módulos definidos en el plan de estudios, y no a partes de éstos.~~

~~A los estudiantes también se les podrán reconocer créditos correspondientes a asignaturas cursadas en programas de movilidad. Será posible el reconocimiento de asignaturas con contenidos no coincidentes con las asignaturas optativas previstas siempre que el convenio que regule la actuación así lo explicita.~~

3.2.d. Procedimiento de adaptación por modificación de plan de estudios (si procede)

El presente Máster Universitario en Física Avanzada y Matemática Aplicada (4314206 - MFMA) fue implantado en el curso 2014-15, tras obtener la verificación el 25 de septiembre de 2013, provocando la extinción del anterior Máster Universitario en Física (4310713 - MFIS), verificado el 1 de junio de 2009. Posteriormente, se tramitó una primera modificación del máster, únicamente para corregir errores de transcripción que se habían cometido al darlo de alta en la aplicación de oficialización de títulos, que fue aprobada el 6 de junio de 2014.

La modificación que ahora se plantea (4314206 – MFM2) incluye, entre otros aspectos, actualizar el plan de estudios del máster, por lo que la Universidad deberá realizar las gestiones necesarias para su implantación tras obtener la resolución favorable de la modificación por parte del Consejo de Universidades, a poder ser en el curso 2025-26.

En consecuencia, la versión del plan de estudios que entró en vigor en el curso 2014-15 (4314206 - MFMA) empezaría su proceso de finalización también en el curso 2025-26. Los estudiantes con expediente en el plan que concluye dispondrán de 2 opciones:

1. Continuar en el mismo plan de estudios para superar los requisitos para obtener el título.
2. Solicitar una adaptación por modificación de plan, de acuerdo con la tabla de adaptaciones que aparece en este apartado, y así continuar por el nuevo plan para superar los requisitos para obtener el título.

Los estudiantes que soliciten plaza en el máster a partir del curso 2025-26, serán admitidos en la versión modificada del plan de estudios (4314206 – MFM2).

Por otro lado, cabe contemplar también el procedimiento de adaptación de los alumnos con expediente en el extinto Máster Universitario en Física (4310713 - MFIS) (ver apartado 7.2).

1. Continuar en el mismo plan de estudios para superar los requisitos para obtener el título

En virtud del artículo 14. Matrícula en planes de estudios en extinción del Acuerdo Normativo 15416 del día 26 de marzo de 2024 por el cual se aprueba el Reglamento académico de la UIB, los alumnos del plan de estudios que concluye dispondrán para cada asignatura de un **máximo de 2 matrículas**, sin perjuicio del límite de matrículas por asignatura establecido en la normativa de permanencia. Estas matrículas deben producirse en los años inmediatamente posteriores al último año de vigencia del plan. Se pueden matricular por primera vez de una asignatura siempre que el año académico anterior hayan estado matriculados de alguna asignatura del máster.

Excepcionalmente, los estudiantes que hayan agotado el número de matrículas al que se refiere el párrafo anterior, podrán solicitar, en el año inmediatamente posterior, una última matrícula al vicerrector competente en materia de docencia, el cual resolverá, oído el responsable de la titulación.

2. Solicitar una adaptación por modificación de plan

Transcurrido el plazo indicado en el párrafo anterior sin superar los créditos necesarios para obtener el título, los alumnos que deseen continuar y finalizar sus estudios deberán solicitar una adaptación por modificación de plan.

Se les adaptarán las asignaturas en función de la tabla que se presenta en este apartado y continuarán por el nuevo plan para la superación de requisitos para obtener el título del máster.

M.U. en Física Avanzada y Matemática Aplicada (4314206 - MFMA). Versión 2014-15			M.U. en Física Avanzada y Matemática Aplicada (4314206 – MFM2). Versión 2025-26		
Código	Asignatura	Créditos	Código	Asignatura	Créditos
11265	Introducción a la física solar	3	xxxxx	Física solar	3
11266	Magnetohidrodinámica solar: fundamentos	3	xxxxx	Magnetohidrodinámica en plasmas astrofísicos	6
11267	Magnetohidrodinámica solar: aplicaciones	3			
11268	Relatividad y geometría	3	11268	Relatividad y geometría	3
11270	Agujeros negros	3	11270	Agujeros negros	3

11271	Elementos de relatividad numérica	3	xxxxx	Relatividad numérica	3
11272	Fundamentos de meteorología y oceanografía física	3	xxxxx	Clima y cambio climático	3
11273	Turbulencia y capa límite atmosférica	3	11273	Turbulencia y capa límite atmosférica	3
11274	Circulaciones de mesoescala	3	11274	Circulaciones de mesoescala	3
11275	Predictabilidad	3	11275	Predictabilidad	3
11276	Dinámica de fluidos geofísicos	3	11276	Dinámica de fluidos geofísicos	3
11277	Ondas e inestabilidad en fluidos geofísicos	3	11277	Ondas e inestabilidad en fluidos geofísicos	3
11279	Física de materiales	3	xxxxx	Física de materiales	6
11282	Transformaciones de fases en estado sólido	6			
11280	Caracterización estructural y microestructural de materiales	3	xxxxx	Caracterización estructural y microestructural de materiales	6
11296	Microscopía electrónica de transmisión	3			
11281	Caracterización de propiedades físicas de los materiales	3	11281	Caracterización de propiedades físicas de los materiales	3
11283	Materiales funcionales	3	11283	Materiales funcionales	3
11284	Magnetismo y materiales magnéticos	3	11284	Magnetismo y materiales magnéticos	3
11286	Teoría cuántica de campos	3	11286	Teoría cuántica de campos	3
11287	Correlaciones cuánticas	3	11287	Correlaciones cuánticas	3
11288	Sistemas cuánticos entrelazados	3	11288	Sistemas cuánticos entrelazados	3
11290	Láseres	3	11290	Láseres	3
11292	Fenómenos cooperativos y fenómenos críticos	6	11292	Fenómenos cooperativos y fenómenos críticos	6
11293	Instrumentación y adquisición de datos	3	11293	Instrumentación y adquisición de datos	3
11297	Técnicas de tratamiento masivo de datos	6	xxxxx	Técnicas de tratamiento masivo de datos	3
11298	Introducción a los sistemas dinámicos	3	xxxxx	Técnicas cualitativas para los sistemas dinámicos I	3
11299	Técnicas en el estudio de las soluciones periódicas de ecuaciones diferenciales ordinarias	3	xxxxx	Técnicas cualitativas para los sistemas dinámicos II	3
11300	Modelos matemáticos en las neurociencias	3	11300	Modelos matemáticos en las neurociencias	3

11301	Introducción a los modelos matemáticos en la restauración de imágenes	3	xxxxx	Técnicas de optimización para el aprendizaje profundo	3
11302	Procesamiento de imágenes y aplicaciones	3	xxxxx	Introducción al procesamiento de imágenes	3
11303	Introducción a las imágenes subpixelianas	3	xxxxx	Visión por computador con técnicas de aprendizaje profundo I	3
11304	Computación distribuida	3	11304	Computación distribuida	3
11445	Simulación por elementos finitos	3	11445	Simulación por elementos finitos	3
11305	Métodos de volúmenes finitos para problemas hiperbólicos	3	11305	Métodos de volúmenes finitos para problemas hiperbólicos	3
11306	Métodos estocásticos de simulación	6	11925*	Métodos de simulación	6
11307	Simulaciones numéricas en magnetohidrodinámica	3	11307	Simulaciones numéricas en magnetohidrodinámica	3
11308	Simulación numérica de fluidos geofísicos	3	xxxxx	Simulación numérica atmosférica	3
11309	Seminarios de investigación	3	11309	Seminarios de investigación	3
11310	Estancia de investigación	3	11310	Estancia de investigación	3
11311	Trabajo de fin de máster	24	11311	Trabajo de fin de máster	24
Asignaturas que no se pueden adaptar					
11269	Ondas gravitacionales	3			
11278	Análisis espacial y asimilación de datos	3			
11285	Biomateriales	3			
11289	Nanoestructuras electrónicas	3			
11291	Espintrónica	3			
11294	Procesado de señal y comunicaciones	3			
11295	Transductores MEMS	3			
11007	Presentación y visualización científica	3			
Asignaturas sin origen en el plan anterior					
			xxxxx	Dinámica de plasmas parcialmente ionizados	3
			xxxxx	Ondas Gravitacionales	6
			xxxxx	Variabilidad del nivel del mar	3
			xxxxx	Hidrometeorología	3
			xxxxx	Impresión 3D de materiales	3
			11932*	Sistemas cuánticos abiertos	

			xxxxx	Visión por computador con técnicas de aprendizaje profundo II	3
			xxxxx	Simulación numérica oceánica	3
			xxxxx	Simulación numérica de sistemas relativistas	3

* asignaturas comunes con el plan de estudios vigente del Máster Universitario en Física de Sistemas Complejos.

3.3. Procedimientos para la organización de la movilidad de los estudiantes propios y de acogida

El Acuerdo Normativo 13866 del día 23 de febrero de 2021 por el cual se aprueba el Reglamento de ordenación de las enseñanzas universitarias de carácter oficial (grado y máster) de la Universidad de las Illes Balears establece el marco para favorecer la movilidad de estudiantes de máster.

Su artículo 28. Distribución de los créditos de los planes de estudios establece que “Se favorecerá la internacionalización a los estudios de máster mediante la previsión en el plan de estudios de oferta docente en inglés, así como a través de la participación en programas de movilidad (para profesores y estudiantes), la secuenciación de las asignaturas y la configuración de los horarios que la potencien.”

Su artículo 33. Movilidad establece que “La CET que elaborará el plan de estudios de cada titulación de máster debe procurar que la estructura del plan de estudios facilite la participación de los estudiantes en programas de movilidad y debe prever la posibilidad de establecer el período más adecuado para la realización de la movilidad.”. La CET es la Comisión de elaboración del título.

En este sentido, la UIB, a través del Servicio de Relaciones Internacionales, publica, publicita y gestiona las convocatorias de becas y ayudas de movilidad (<http://www.uib.es/es/internacionals/mobilitat/Alumnat-UIB/>) a las que cabe añadir fuentes de financiación privadas (ver por ejemplo, <http://sac.uib.es/Programa-Drac/alu/>).

Los detalles del acuerdo de estudios pactado entre el alumno y la dirección del máster deberán fijarse por escrito y ser aprobados de acuerdo con la normativa que regula los programas de intercambio de estudiantes de la Universitat de les Illes Balears.

En cuanto a los estudiantes de intercambio de acogida, podrán cursar las asignaturas que se ofrezcan durante el periodo de su estancia en la UIB. Será su universidad de origen la encargada de aprobar su plan de reconocimiento.

~~Según el Reglamento de ordenación de las enseñanzas universitarias de master y doctorado de la Universitat de les Illes Balears (Acuerdo Normativo 10040 del día 22 de noviembre de 2011 publicado en el FOU 357 de 16 de diciembre) se favorecerá la movilidad de estudiantes de master y doctorado de acuerdo con los programas y convocatorias que se arbitren a este efecto.~~

~~En base a las indicaciones del artículo 22 del Acuerdo Normativo 10040 y con el fin de facilitar la participación del alumnado en programas de movilidad se estructuran las asignaturas en semestres y se establece como periodo más adecuado para el intercambio el segundo semestre. Se ha incluido específicamente en el Master una asignatura optativa ‘estancia de investigación’ para incentivar la movilidad. Asimismo se contempla la posibilidad de que el Trabajo de Fin de Master sea realizado en parte o en su totalidad en otra universidad o centro de investigación nacional o extranjero. En este sentido, la UIB publicita las convocatorias de Becas y ayudas de movilidad (<http://www.uib.cat/MONbilitat/Intercanvis-Alumnes/Informacio-dinteres/Beques-i-ajuts/>) a las que cabe añadir otras fuentes de financiación privadas (ver por ejemplo: <http://sac.uib.es/Programa-Drac/alu/>).~~

Durante los primeros años de implantación del plan de estudios del Master el Consejo de Estudios promoverá el establecimiento de convenios con otras universidades del ámbito nacional e internacional, para hacer posible la movilidad de los estudiantes. Los grupos de investigación que participan en esta titulación cuentan con colaboraciones activas con otras universidades europeas y americanas en estos aspectos.

En 2024, el profesorado del Máster de Física Avanzada y Matemática Aplicada coordina 12 acuerdos de movilidad dentro del programa ERASMUS+ KA131 con Portugal (U. Lisboa y U. do Minho, Braga), Francia (Chimie ParisTech), Italia (U. Studi dell’Insubria, Varese; U. Studi di Milano-Bicocca; U. Trento), Alemania (Hochschule Ostwestfalen, Lippe), Polonia (AGH Univ. Sci. Tech, Cracovia) Croacia (U. Zagreb), Hungría (U. Eötvös Loránd Budapest) y Turquía (Istanbul Tech. Univ).

~~Un caso especialmente destacado es el del Prof. Jean Michel Morel, miembro senior de l’Institut Universitaire de France con contrato compartido entre la UIB y la École Normale Supérieure de Cachan, en donde disfruta desde 2010 de una European Senior Grant por un proyecto relacionado con el tratamiento de imágenes. Algunas de estas colaboraciones se han concretado en acuerdos de intercambio de estudiantes de postgrado, por ejemplo con el Instituto Max-Planck de Física Gravitacional de Hannover-Golm. Dicho instituto ha celebrado su escuela anual de postgrado en Mallorca en 2011 y tiene programada su continuidad en 2012.~~

4. Planificación de las enseñanzas

4.1. Descripción del plan de estudios

4.1.a. Descripción general del plan de estudios

El Máster Universitario en Física Avanzada y Matemática Aplicada se estructura en un módulo de Física, distribuido en 4 materias (Astrofísica y Relatividad, Fluidos Geofísicos, Física de Materiales y Sistemas Cuánticos ~~y Física Experimental~~), más un módulo de Matemática Aplicada y Computación y **tratamiento de datos**, que abarca esas dos materias, complementados con un módulo de Iniciación a la Investigación y el Trabajo de fin de Máster.

En función del itinerario formativo elegido por el alumno, se contemplan las siguientes especialidades:

- Astrofísica y Relatividad
- Fluidos Geofísicos
- Física de Materiales
- Sistemas Cuánticos
- Matemática Aplicada

Se contempla también la posibilidad de un itinerario generalista, no especializado, que el alumno podría configurar eligiendo libremente entre todas las asignaturas ofertadas. En cualquier caso, tanto si el itinerario es generalista como especializado, el alumno deberá completar el total de 60 créditos, con la siguiente distribución:

- a) ~~Un mínimo de 30~~ 36 créditos a elegir entre las asignaturas propuestas. En el caso de itinerarios especializados, un mínimo de 18 créditos han de corresponder a asignaturas pertenecientes al bloque de la especialidad elegida.
- b) Dentro de este cupo de ~~30~~ 36 créditos, se podrán computar hasta un máximo de 12 créditos procedentes de otros Másteres Universitarios orientados a la investigación, organizados o participados por la UIB. En el caso de itinerarios especializados, las elecciones de créditos externos asimilables a cada especialidad se detallan explícitamente **en el apartado 4.1.d en la ficha de cada bloque**.
- c) 24 créditos por el Trabajo **de** fin de máster según se detalla en la ficha correspondiente.

Por razones de fomento de la movilidad de estudiantes, la Comisión de Reconocimiento y Transferencia de Créditos podrá proceder al reconocimiento de créditos de otros

Másteres de objetivos y orientación similares (o sus equivalentes internacionales) así como a su equiparación a créditos de un determinado bloque de especialidad.

4.1.b. Tabla resumen de la estructura del plan de estudios:

Módulo	Materias	Asignaturas	Carácter	Créditos	Ubicación temporal	Especialidad
Física	Astrofísica y relatividad 27 21 créditos	Introducción a la Física solar	Optativa	3	1er semestre	1
		Magnetohidrodinámica solar: fundamentos	Optativa	3	1er semestre	
		Magnetohidrodinámica solar: aplicaciones	Optativa	3	2º semestre	
		Magnetohidrodinámica en plasmas astrofísicos	Optativa	6	Anual	1
		Dinámica de plasmas parcialmente ionizados	Optativa	3	2º semestre	1
		Relatividad y geometría	Optativa	3	2º 1er semestre	1
		Ondas gravitacionales	Optativa	3 6	1er semestre Anual	1
		Agujeros negros	Optativa	3	1er 2º semestre	1
		Elementos de Relatividad numérica	Optativa	3	1er semestre	1
	Fluidos geofísicos 24 21 créditos	Fundamentos de Meteorología y Oceanografía Física	Optativa	3	1er semestre	
		Clima y cambio climático	Optativa	3	1er semestre	2
		Turbulencia y capa límite atmosférica	Optativa	3	2º semestre	2
		Circulaciones de mesoescala	Optativa	3	2º semestre	2
		Predictibilidad	Optativa	3	1er semestre	2
		Dinámica de fluidos geofísicos	Optativa	3	1er semestre	2
		Ondas e inestabilidad en fluidos geofísicos	Optativa	3	1er semestre	2

		Análisis espacial y asimilación de datos	Optativa	3	2º semestre	
		Variabilidad del nivel del mar	Optativa	3	1er semestre	2
		Hidrometeorología	Optativa	3	2º semestre	2
Física de Materiales 24 créditos		Física de materiales	Optativa	3 6	1er semestre	3
		Caracterización estructural y microestructural de materiales	Optativa	3 6	1er semestre	3
		Caracterización de propiedades físicas de los materiales	Optativa	3	1er semestre	3
		Transformaciones de fase en estado sólido	Optativa	6	Anual	
		Materiales funcionales	Optativa	3	2º semestre	3
		Magnetismo y materiales magnéticos	Optativa	3	1er semestre 2º semestre	3
		Biomateriales	Optativa	3	2º semestre	
		Impresión 3D de materiales	Optativa	3	2º semestre	3
Sistemas Cuánticos 21-24 créditos		Teoría cuántica de campos	Optativa	3	1er semestre	4
		Correlaciones cuánticas	Optativa	3	1er semestre	4
		Sistemas cuánticos entrelazados	Optativa	3	1er 2º semestre	4
		Nanoestructuras electrónicas	Optativa	3	2º semestre	
		Láseres	Optativa	3	1er semestre	4
		Espintrónica	Optativa	3	2º semestre	
		Fenómenos cooperativos y fenómenos críticos* : aplicaciones	Optativa	6	Anual-1er semestre	4
		Sistemas cuánticos abiertos*	Optativa	3	2º semestre	4
Física Experimental 18 créditos		Instrumentación y adquisición de datos	Optativa	3	1er semestre	
		Procesamiento de la señal y comunicaciones	Optativa	3	2º semestre	

		Transductores MEMS	Optativa	3	2º semestre	
		Microscopía Electrónica de Transmisión	Optativa	3	1er semestre	
		Técnicas de tratamiento masivo de datos	Optativa	6	Anual	
Matemática Aplicada y Computación	Matemática Aplicada 21 18 créditos	Introducción a los sistemas dinámicos	Optativa	3	1er semestre	
		Técnicas cualitativas para los sistemas dinámicos I	Optativa	3	1er semestre	5
		Técnicas en el estudio de soluciones periódicas de las ecuaciones diferenciales ordinarias	Optativa	3	1er semestre	
		Técnicas cualitativas para los sistemas dinámicos II	Optativa	3	1er semestre	5
		Modelos matemáticos en las neurociencias	Optativa	3	2º 1er semestre	5
		Introducción a los modelos matemáticos en la restauración de imágenes	Optativa	3	1er semestre	
		Técnicas de optimización para el aprendizaje profundo	Optativa	3	1er semestre	5
		Procesamiento de imágenes y aplicaciones	Optativa	3	1er semestre	
		Introducción al procesamiento de imágenes	Optativa	3	1er semestre	5
		Introducción a las imágenes subpixelianas	Optativa	3	2º semestre	
		Visión por computador con técnicas de aprendizaje profundo I	Optativa	3	2º semestre	5
		Visión por computador con técnicas de	Optativa	3	2º semestre	5

		aprendizaje profundo II					
	Computación y tratamiento de datos 33 21 créditos	Computación distribuida	Optativa	3	2º 1er semestre	--	
		Simulación por elementos finitos	Optativa	3	1er semestre	--	
		Métodos de volúmenes finitos para problemas hiperbólicos	Optativa	3	1er semestre	--	
		Métodos estocásticos de simulación*	Optativa	6	1er semestre	--	
		Simulaciones numéricas en Magnetohidrodinámica	Optativa	3	2º semestre	1	
		Simulación numérica de fluidos geofísicos	Optativa	3	2º semestre		
		Simulación numérica atmosférica	Optativa	3	2º semestre	2	
		Simulación numérica oceánica	Optativa	3	2º semestre	2	
		Simulación numérica de sistemas relativistas	Optativa	3	1er semestre	1	
		Instrumentación y adquisición de datos	Optativa	3	1er semestre	--	
		Técnicas de tratamiento masivo de datos	Optativa	6 3	Anual 2º semestre	--	
Iniciación a la investigación		Iniciación a la investigación n. 6 9 créditos	Presentación y visualización científica	Optativa	3	1er semestre	
			Seminarios científicos de investigación	Optativa	3	Anual	
	Estancia de investigación		Optativa	3	Anual		
Trabajo de fin de Máster	Trabajo de fin de máster	Trabajo de fin de máster	TFM Obligatorio	24	Anual		

* Asignaturas comunes con el Máster Universitario de Física de Sistemas Complejos de la UIB

**Especialidades:

- 1: Astrofísica y relatividad
- 2: Fluidos geofísicos
- 3: Física de materiales
- 4: Sistemas cuánticos
- 5: Matemática aplicada

4.1.c. Relación entre los módulos/materias y los resultados de aprendizaje (conocimientos, habilidades y competencias) del plan de estudios

Módulo	Materia	Conocimientos			Habilidades					Competencias				
		1	2	3	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Física	Astrofísica y Relatividad	X	X	X		X	X	X		X				
	Fluidos Geofísicos	X	X	X		X	X	X		X	X			
	Física de Materiales	X	X	X		X	X	X		X				
	Sistemas Cuánticos	X	X	X		X	X	X		X				
	Física Experimental	X	X	X		X	X	X		X				
Matemática Aplicada y Computación	Matemática Aplicada	X	X	X	X	X	X	X		X				
	Computación y Tratamiento de datos	X	X	X	X	X	X	X		X				
Iniciación a la Investigación	Iniciación a la Investigación	X	X	X		X	X	X		X	X			X
Trabajo de fin de Máster	Trabajo de fin de Máster	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

4.1.d. Descripción de itinerarios formativos o especialidades, si procede

Se contemplan cinco itinerarios conducentes a la titulación especializada. Para obtener cualquiera de las cinco especialidades ofertadas, será necesario asimismo que el Trabajo de fin de máster se corresponda con el ámbito de conocimiento de la especialidad elegida, todo ello avalado por el tutor. Los itinerarios especializados se configuran como sigue:

1. La **especialidad en Astrofísica y relatividad** se obtendrá cursando un mínimo de 18 créditos del siguiente bloque:

Materia	Asignatura	Créditos
Astrofísica y relatividad	Introducción a la Física Solar	3
	Magnetohidrodinámica solar: fundamentos	3
	Magnetohidrodinámica solar: aplicaciones	3
	Magnetohidrodinámica en plasmas astrofísicos	6
	Dinámica de plasmas parcialmente ionizados	3
	Relatividad y geometría	3
	Ondas gravitacionales	6 3
	Agujeros negros	3
	Elementos de Relatividad numérica	3
Computación y tratamiento de datos	Simulaciones numéricas en Magnetohidrodinámica	3
	Simulación numérica de sistemas relativistas	3

2. La **especialidad en Fluidos geofísicos** se obtendrá cursando un mínimo de 18 créditos del siguiente bloque:

Materia	Asignatura	Créditos
Fluidos Geofísicos	Fundamentos de Meteorología y Oceanografía Física	3
	Clima y cambio climático	3
	Turbulencia y capa límite atmosférica	3
	Circulaciones de mesoescala	3
	Predictabilidad	3
	Dinámica de fluidos geofísicos	3
	Ondas e inestabilidad en fluidos geofísicos	3
	Análisis espacial y asimilación de datos	3
	Variabilidad del nivel del mar	3
	Hidrometeorología	3
Computación y tratamiento de datos	Simulación numérica de fluidos geofísicos	3
	Simulación numérica atmosférica	3
	Simulación numérica oceánica	3

3. La **especialidad en Física de materiales** se obtendrá cursando un mínimo de 18 créditos del siguiente bloque: (*)

Materia	Asignatura	Créditos
Física de Materiales	Física de materiales	6 3
	Caracterización estructural y microestructural de materiales	6 3
	Caracterización de propiedades físicas de los materiales	3
	Transformaciones de fase en estado sólido	6
	Materiales funcionales	3
	Magnetismo y materiales magnéticos	3
	Biomateriales	3
	Impresión 3D de materiales	3

(*) Dentro de este mismo bloque de especialidad, el alumno podrá matricularse también de las asignaturas del Máster Universitario de Ciencia y Tecnología Química de la UIB:

- Sólidos porosos nanoestructurados
- ~~‘Química computacional aplicada al estado sólido’~~
- Caracterización de superficies mediante espectroscopia IR

En caso de cambios en el plan de estudios del Máster Universitario de Ciencia y Tecnología Química, se podrán cursar asignaturas de temáticas equivalentes, previa autorización de la Comisión Académica del MFMA.

4. La **especialidad en Sistemas cuánticos** se obtendrá cursando un mínimo de 18 créditos del siguiente bloque: (*)

Materia	Asignatura	Créditos
Sistemas Cuánticos	Teoría cuántica de campos	3
	Correlaciones cuánticas	3
	Sistemas cuánticos entrelazados	3
	Nanoestructuras electrónicas	3

	Láseres	3
	Espintrónica	3
	Fenómenos cooperativos y fenómenos críticos: aplicaciones	6
	Sistemas cuánticos abiertos	3

(*) Dentro de este mismo bloque de especialidad, el alumno podrá matricularse también de las asignaturas del Máster Universitario de Física de los Sistemas Complejos de la UIB:

- ~~Física Cuántica para sistemas complejos~~
- Sistemas cuánticos complejos
- ~~Transporte y ruido cuánticos~~
- Fenómenos colectivos cuánticos
- ~~o Teoría de la Información~~
- Información cuántica

En caso de cambios en el plan de estudios del Máster Universitario de Física de los Sistemas Complejos, se podrán cursar asignaturas de temáticas equivalentes, previa autorización de la Comisión Académica del MFMA. ~~En este caso, los créditos correspondientes se obtendrán por convalidación, según la normativa propia de la UIB.~~

5. La **especialidad en Matemática aplicada** se obtendrá cursando un mínimo de 18 créditos del siguiente bloque: (*)

Materia	Asignatura	Créditos
Matemática Aplicada	Introducción a los sistemas dinámicos	3
	Técnicas cualitativas para los sistemas dinámicos I	3
	Técnicas en el estudio de las soluciones periódicas de ecuaciones diferenciales ordinarias	3
	Técnicas cualitativas para los sistemas dinámicos II	3
	Modelos matemáticos en las neurociencias	3
	Introducción a los modelos matemáticos en la restauración de imágenes	3
	Técnicas de optimización para el aprendizaje profundo	3
	Procesamiento de imágenes y aplicaciones	3
	Introducción al procesamiento de imágenes	3
	Introducción a las imágenes subpixelianas	3
	Visión por computador con técnicas de aprendizaje profundo I	3
	Visión por computador con técnicas de aprendizaje profundo II	3
	Computación	Simulación por elementos finitos
Métodos de volúmenes finitos para problemas hiperbólicos		3

(*) Dentro de este mismo bloque de especialidad, el alumno podrá matricularse también de ~~la asignatura~~ las asignaturas del Máster Universitario de Física de los Sistemas Complejos de la UIB:

- Teoría de la información
- Sistemas dinámicos, caos y patrones
- Introducción al análisis de datos y aprendizaje automático
- Aplicaciones de análisis de datos y aprendizaje automático
- Modelización y dinámica de sistemas neuronales

y de las asignaturas del Máster Universitario de Sistemas Inteligentes de la UIB:

- Aprendizaje automático
- Aprendizaje profundo
- Redes complejas
- Visión por computador y reconstrucción 3D
- Indexación y Recuperación de Imágenes por Contenido

En caso de cambios en el plan de estudios de estos másteres, se podrán cursar asignaturas de temáticas equivalentes, previa autorización de la Comisión Académica del MFMA. ~~En este caso los créditos correspondientes se obtendrán por convalidación, según la normativa propia de la UIB.~~

6. Itinerario sin especialidad

El alumno que cumpla con el número de créditos requeridos para la obtención del título de Máster, pero cuyo itinerario formativo no se ajuste al perfil de ninguna de las especialidades propuestas, recibirá el título de Máster Universitario en Física Aplicada y Matemática Avanzada, sin especialidad.

4.1.e. Coordinación académica (procedimientos de coordinación docente horizontal y vertical)

La coordinación de los estudios del máster es fundamental para el correcto funcionamiento de las tareas de admisión, tutorización y desarrollo del plan de estudios expuesto. De acuerdo con el artículo 24. Consejo de estudios del máster, del Acuerdo Normativo 13866 de 23 de febrero de 2021 por el que se aprueba el Reglamento de ordenación de las enseñanzas universitarias de carácter oficial (grado y máster) de la Universitat de les Illes Balears (FOU 513, del 19 de marzo de 2021), se establece la siguiente:

“Artículo 24. Consejo de estudios del máster

1. Cada dirección de máster, de acuerdo con sus competencias, debe constituir un consejo de estudios de la titulación e informar al CEP de su constitución y composición.

2. Los consejos de estudios tienen como funciones las siguientes.
 - a. Velar por el cumplimiento de lo establecido en la memoria verificada del plan de estudios vigente.
 - b. La coordinación del profesorado que imparte docencia en el título, en relación con el desarrollo del programa formativo de la titulación.
 - c. Poder asignar un tutor del trabajo de fin de máster al estudiante.
 - d. Todas aquellas funciones que posibiliten la coordinación del plan de estudios.
3. El consejo de estudios constituirá las comisiones que considere necesarias y delegará las funciones que considere adecuados. Se informará el CEP de la constitución y composición de estas comisiones.
4. Los consejos de estudios están compuestos por:
 - a. El presidente del consejo de estudios, que será una de las personas que dirijan la titulación de máster.
 - b. Un secretario nombrado por el presidente del consejo de estudios.
 - c. Los directores de la titulación.
 - d. Todos los profesores que imparten docencia en el título.
5. Respeto a las normas de organización y funcionamiento:
 - a. Cada consejo de estudios debe aprobar sus normas de organización y funcionamiento.
 - b. El presidente del consejo de estudios puede convocar representantes de los estudiantes de la titulación a las reuniones del consejo de estudios según los asuntos que hayan de tratarse.
 - c. Los consejos de estudios deben reunirse de acuerdo con sus normas de organización y funcionamiento. De acuerdo con la normativa vigente, la asistencia a las reuniones forma parte de las obligaciones del profesorado.
 - d. El Consejo de estudios tendrá una comisión delegada permanente, la Comisión Académica, que estará formada por la dirección de los estudios y el profesor responsable de cada asignatura.
6. Los conflictos que se puedan plantear en el seno de los consejos de estudios se comunicarán al director del CEP para que arbitre los medios para resolverlos. En caso de no resolverlos, se comunicarán al Consejo de Dirección, para que tome los acuerdos y decisiones oportunos.”

Para la coordinación del Máster Universitario de Física Avanzada y Matemática Aplicada, el Consejo de Estudios designa un profesor coordinador para cada una de las especialidades del título, así como un coordinador del conjunto de asignaturas que no forman parte de ninguna especialidad. Estos profesores coordinadores serán miembros

de la Comisión Académica de la titulación y se encargarán de coordinar las actividades y sincronizar los contenidos de las distintas asignaturas de su bloque.

~~La UIB, en virtud de su normativa interna, procederá a nombrar un Director del Master. El director del Master presidirá un Consejo de Estudios, constituido por el profesorado con responsabilidad en las distintas asignaturas.~~

~~Este Consejo de Estudios tendrá como objetivo fundamental coordinar el profesorado que imparte docencia en la titulación del Master. Otras funciones del Consejo de Estudios son:~~

- ~~a) Proponer el reconocimiento de créditos a solicitud del alumno.~~
- ~~b) Seleccionar los candidatos a ser admitidos al Master.~~
- ~~c) Asignar un tutor y un director del Trabajo Fin de Master al alumno.~~
- ~~d) Cualquier otra función que se le asigne según la normativa vigente.~~

~~En cualquier caso, en el seno del Consejo de Estudios se podrán constituir las comisiones necesarias, según la normativa vigente~~

4.1.f. Otras informaciones de interés, si procede

No procede.

4.1.g. Descripción de los módulos, materias o asignaturas

1. Denominación del módulo o materia:

Módulo 1: Astrofísica y relatividad

2. Datos básicos del módulo o materia

Carácter:	Optativo
Créditos ECTS:	21 27
Organización temporal y distribución de créditos:	Primer semestre: 15 ECTS Segundo semestre: 6 12 ECTS
Lenguas en las que se imparte:	Castellano, catalán, inglés
Especialidades:	Especialidad en Astrofísica y Relatividad

3. Resultados básicos de aprendizaje (identificación de los más relevantes):

Los resultados del aprendizaje se concretan en la adquisición de las competencias previstas.

4. Contenidos:

~~Introducción a la~~ Física solar

- Interior ~~estelar~~ y solar. Núcleo, zona radiativa, taoclina, zona convectiva. El problema de los neutrinos solares. Heliosismología.
- La fotosfera. Granulación y manchas. El ciclo solar.
- La cromosfera. Reticulado y espículas. Protuberancias solares.
- La corona solar. Actividad solar. Fulguraciones y eyecciones de masa coronal. El tiempo espacial ("space weather").

Magnetohidrodinámica en plasmas astrofísicos

- El Plasma: Plasma de Laboratorio. Plasmas Astrofísicos.
- Descripción cinética del Plasma. El Plasma como multifluido.
- Magnetohidrodinámica: Ecuaciones de la Magnetohidrodinámica.
- ~~Ondas magnetohidrodinámicas. Ejemplos.~~ Ondas MHD en un plasma uniforme, ondas de Alfvén y ondas magneto-acústicas.
- Ondas MHD en un plasma estructurado, ondas superficiales, absorción resonante, mezcla de fases.
- Inestabilidades MHD de tipo Kelvin-Helmholtz, Rayleigh-Taylor y térmicas

Dinámica de plasmas parcialmente ionizados

- Plasmas parcialmente ionizados en astrofísica. Plasmas parcialmente ionizados en la atmósfera solar.
- Descripción multi-fluido de un plasma multi-componente. Límite sin colisiones. Efecto Hall. Efectos debidos a colisiones entre cargas. Resistividad eléctrica.
- Efectos debidos a la ionización parcial. Ionización y recombinación. Colisiones con neutros. Ley de Ohm generalizada. Difusión ambipolar. Batería de Biermann.
- Efecto de la ionización parcial sobre ondas e inestabilidades.

Relatividad y geometría

- Formulación Lagrangiana y Hamiltoniana. Formulación Característica.
- Consideraciones sobre diversos sistemas de coordenadas. Simetrías.
- Condiciones asintóticas: Geometría del infinito nulo; el horizonte de eventos, energía, momento, masa. ~~Detección~~ Observación de ondas gravitacionales en el infinito nulo.
- ~~Métodos espinoriales.~~
- Modelos cosmológicos.

Ondas gravitacionales

- Teoría de la relatividad General linealizada. Principios de detección
- ~~Sistemas binarios: formalismo cuadrupolar, desarrollos post-Newtonianos.~~ Formalismo cuadrupolar, análisis cualitativo de emisión y detección.
- ~~Introducción a objetos compactos como fuentes, formación de objetos compactos.~~
- Introducción a la ecuación de estado de estrellas de neutrones y modos de oscilación.
- ~~Sistemas binarios: desarrollos post-Newtonianos, modelos de forma de onda, precesión de espines, excentricidad orbital~~
- ~~Perturbaciones de agujeros negros~~
- Estudio de otras fuentes de radiación: supernovas, fondo estático, fuentes exóticas.
- Curvas de sensibilidad de los detectores. Cocientes señal ruido (SNR).
- Búsqueda de ondas gravitacionales, tasas de eventos, distancias efectivas.
- ~~Estimación de parámetros y selección de modelos.~~
- ~~Detectores 3G y misiones espaciales; función de respuesta de detectores espaciales.~~
- ~~Software para el análisis de datos de ondas gravitacionales.~~
- ~~Discusión de resultados observacionales recientes.~~
- ~~Pruebas de la relatividad general.~~

Agujeros negros

- ~~Espacio-tiempo de Kruskal. Geodésicas.~~
- ~~Estructura causal, hiperbolicidad global.~~

- Teoremas de singularidad (congruencias geodésicas, puntos conjugados ...).
- Solución de Kerr, teorema de no pelo, termodinámica y mecánica del horizonte, Bowen-York.
- ~~Teoría de la perturbación.~~
- Agujeros negros astrofísicos, agujeros negros supermasivos, discos de acreción, efecto Blandford-Znajek. Efecto de Hawking.

Elementos de Relatividad numérica

- Formulación de valores iniciales en Relatividad General
- ~~Principios de análisis estructural de ecuaciones con derivadas parciales~~
- Tratamiento de las Ecuaciones de Einstein: formalismos de evolución y ~~hiperbolicidad~~, problemas bien planteados y condiciones de coordenadas.
- Datos iniciales
- Análisis de espacio-tiempos numéricos: horizontes, ondas gravitacionales
- Plataformas de simulación: Simflowny, Einstein Toolkit, etc.

5. Observaciones:

Los alumnos que cursen esta materia podrán alcanzar los siguientes resultados de aprendizaje específicos ~~las siguientes competencias específicas~~, en función de las asignaturas elegidas:

Código	Competencia	Conocimiento o contenido	Habilidad o destreza	Competencia
EAR1	Comprensión y dominio de los conceptos básicos y avanzados de la relatividad general, ondas gravitacionales y agujeros negros y de su aplicación para la resolución de problemas.	X		
EAR2	Desarrollar la capacidad de aplicar métodos de simulación numérica al campo de la relatividad.		X	
EAR3	Comprensión y dominio de los conceptos básicos de la Física Solar, integrando conocimientos de física de fluidos, termodinámica y física nuclear.	X		
EAR4	Capacidad de aplicar el formalismo de la magnetohidrodinámica a la física del plasma, tanto en aplicaciones de laboratorio como en el caso astrofísico.		X	

Se establece como **lengua de impartición del máster el inglés**, por lo que todas las actividades formativas que se lleven a cabo se realizarán en esta lengua. En cualquier caso, haciendo uso de su derecho recogido en el Estatuto de Autonomía de las Illes Balears, los estudiantes podrán solicitar realizar los exámenes o el TFM en lengua catalana o castellana, lenguas propias y oficiales de las Illes Balears.

6. Resultados de aprendizaje (de entre los definidos en el apartado 2 de esta memoria):

Ver apartado 4.1.c. Relación entre los módulos/materias y los resultados de aprendizaje (conocimientos, habilidades y competencias) del plan de estudios.

Código Denominación

- ~~CG1~~ ~~Comprensión sistemática de un campo de estudio y dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo~~
- ~~CB6~~ ~~Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación~~
- ~~CB7~~ ~~Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio~~
- ~~CB10~~ ~~Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.~~

7. Actividades formativas

Código	Actividad formativa	Horas	Horas de presencialidad del estudiante	Horas de trabajo autónomo	% de presencialidad del estudiante
1	Clases magistrales en el aula	90	90	0	100%
2	Clases prácticas en el aula (resolución de ejercicios o casos prácticos)	30	30	0	100%
2 3	Clases prácticas en laboratorio o en aula de informática	10	10	0	100%
3 4	Seminarios	--			
4 5	Tutorías	14 16	14 16	0	100%
8 6	Evaluación	14 16	14 16	0	100%
7	Estancia de Investigación	--			
8	Asistencia a eventos científicos (congresos, talleres, reuniones de grupos de investigación, ...)	--			
9	Tutorías para la realización del Trabajo Final de Máster	--			
10	Presentación y defensa del TFM	--			
9	Clases magistrales en el aula y clases prácticas en laboratorio o en aula de informática	126	126	0	100%

11	Clases prácticas/problemas				
12	Clases prácticas en aula (ejercicios)				
6 11	Estudio o trabajo autónomo	270	0	270	0%
5 12	Estudio o trabajo en grupo	43	0	43	0%
13	Elaboración de trabajos, ejercicios, informes de prácticas y presentaciones orales	200	0	200	0%
14	Elaboración del Trabajo de fin de máster	--			
10	Estudio de trabajo en grupo y estudio de trabajo autónomo	371	0	371	0%
Total Nº de ECTS de este módulo/materia x 25 horas		525 675	126 162	371 513	

8. Metodologías docentes

Código	Metodologías docentes	Marcar
1	Clases teóricas en el aula (grupo grande)	X
2	Clases prácticas de resolución de problemas, en el aula (grupo mediano)	X
3	Clases prácticas en laboratorio o en aula de informática (grupo mediano)	X
3	Prácticas de laboratorio/computación	X
4	Tutorías de grupo, en el aula (grupo mediano) o en el despacho (grupo pequeño)	X
5	Seminarios a cargo del personal docente o de profesores invitados (grupo mediano) Conferencias y seminarios especializados	
6	Tutorías individualizadas	X
7	Estancia de Investigación	
8 7	Uso de nuevas tecnologías educativas: plataforma Moodle, documentación web	X
9	Seminarios especializados en este campo	
10	Trabajo individual, apoyado en referencias bibliográficas	
8	Estudio y trabajo autónomo individual o en grupo	X
9	Lectura crítica de trabajos especializados	X
10	Presentaciones en público de trabajos o informes	X
11	Tutorías de seguimiento y supervisión del trabajo, tanto individuales como en grupos pequeños	

9. Sistemas de evaluación

Código	Sistemas de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
1	Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	--	--
2	Pruebas de resolución de problemas o casos prácticos	20%	30%
3	Pruebas de respuesta breve	20%	30%

4	Pruebas de ejecución de tareas reales o simuladas	20%	30%
5 4	Pruebas orales (individuales, en grupo) presentación de temas o trabajos, etc.)	20%	50%
6 5	Trabajos y proyectos Trabajos, informes y memorias de prácticas (individuales o en grupo)	20%	50%
7	Informes y memorias de prácticas		
8 6	Sistemas de autoevaluación (oral, escrita, individual o en grupo)	--	--
7	Presentación y defensa pública del Trabajo Final de Máster	--	--
9	Pruebas orales, presentaciones orales de trabajos e informes		
8	Desarrollo y ejecución del Trabajo Final de Máster	--	--

10. Resumen de las asignaturas que componen el módulo/materia

Denominación	Carácter	Créditos ECTS	Lenguas en las que se imparte	Ubicación temporal	Esp.
Introducción a la Física Solar	Optativa	3		1er semestre	Astrofísica y Relatividad
Física solar	Optativa	3	Inglés	1er semestre	Astrofísica y Relatividad
Magnetohidrodinámica solar: fundamentos	Optativa	3		1er semestre	Astrofísica y Relatividad
Magnetohidrodinámica solar: aplicaciones	Optativa	3		2º semestre	Astrofísica y Relatividad
Magnetohidrodinámica en plasmas astrofísicos	Optativa	6	Inglés	Anual	Astrofísica y Relatividad
Dinámica de plasmas parcialmente ionizados	Optativa	3	Inglés	2º semestre	Astrofísica y Relatividad
Relatividad y geometría	Optativa	3	Inglés	2º 1er semestre	Astrofísica y Relatividad
Ondas gravitacionales	Optativa	3 6	Inglés	1er semestre Anual	Astrofísica y Relatividad
Agujeros negros	Optativa	3	Inglés	1er 2º semestre	Astrofísica y Relatividad
Elementos de Relatividad numérica	Optativa	3	Inglés	1er semestre	Astrofísica y Relatividad

1. Denominación del módulo o materia:

Módulo 2: Fluidos geofísicos

2. Datos básicos del módulo o materia

Carácter:	Optativo
Créditos ECTS:	21 24
Organización temporal y distribución de créditos:	Primer semestre: 12 15 ECTS Segundo semestre: 9 ECTS
Lenguas en las que se imparte:	Castellano, catalán, Inglés
Especialidades:	Especialidad en Fluidos geofísicos

3. Resultados básicos de aprendizaje (identificación de los más relevantes):

Los resultados del aprendizaje se concretan en la adquisición de las competencias previstas.

4. Contenidos:

Fundamentos de meteorología y oceanografía física: estructura vertical y horizontal de los sistemas de presión a escala sinóptica; baroclinicidad; vorticidad; cuasi-geostrofia; ecuaciones de diagnóstico: ecuación omega y ecuación de la tendencia; vorticidad potencial. Propiedades físicas del océano; técnicas de observación del océano; dinámica marina: circulación inducida por diferencias de densidad, circulación inducida por viento y circulación termohalina; variabilidad del nivel del mar: oscilaciones de alta frecuencia, mareas, forzamiento atmosférico y variaciones de largo término.

Clima y cambio climático: El sistema climático y la interacción entre las componentes del sistema; Redes de observación (in situ y de satélite) y el correspondiente análisis de datos; Bases físicas del cambio climático; Escenarios climáticos.

Turbulencia y capa límite atmosférica: Ecuaciones de la turbulencia; Parametrizaciones en modelos numéricos; Fenomenología de la capa límite atmosférica; Intercambios atmósfera-suelo-vegetación; Baroclinicidad a pequeña escala.

Circulaciones de mesoescala: Circulación forzada por diferencias térmicas; Modificaciones orográficas del flujo atmosférico; Circulación transversal en frentes; Complejos convectivos de mesoescala; Líneas de turbonada; Supercélulas; Ciclones tropicales; Bajas polares; Medicanes.

Predictibilidad: Introducción a los sistemas de predicción; Componentes y tratamiento de errores; Sistemas de predicción por conjuntos; Sensibilidades atmosféricas, Modelo adjunto y métodos estadísticos; Límites de predictibilidad atmosférica.

Dinámica de fluidos geofísicos: Movimiento de fluidos estratificados sobre una esfera en rotación: ecuaciones de gobierno; Dinámica de la vorticidad; Análisis de escala y adimensionalización de ecuaciones; Dinámica atmosférica y oceánica en función del número de Rossby.

Ondas e inestabilidad en fluidos geofísicos: ~~ecuaciones de onda y relaciones de dispersión; ondas gravitatorias e inerciales; modelos de capas y modelos continuos; teoría lineal de la inestabilidad; inestabilidades barotrópica y baroclina; energética de la inestabilidad geofísica.~~ Conceptos de ondas en fluidos geofísicos y relaciones de dispersión; Ondas en fluidos homogéneos y estratificados en rotación; Teoría lineal de la inestabilidad y modos normales; Inestabilidades en flujos paralelos y fluidos estratificados; Inestabilidades barotrópica y baroclina; Introducción a simulación numérica de inestabilidades.

Análisis espacial y asimilación de datos: ~~discretización espacial; métodos de análisis espacial objetivo 2D y 3D, univariantes y multivariantes; evaluación de los errores del análisis y en el cálculo de variables derivadas. Incertidumbres en las observaciones y modelos; bases de la asimilación secuencial y variacional; el filtro de Kalman y sus derivados; aproximaciones usuales en problemas geofísicos; limitaciones de la hipótesis de linealidad.~~

Variabilidad del nivel del mar: Nivel del mar como variable climática esencial; Observaciones del nivel del mar; Nivel medio; Mareas; Ondas de tormentas; Oleaje y extremos; Mecanismos de cambio del nivel del mar.

Hidrometeorología: Mecánica de fluidos en superficie libre y en medios porosos; Infiltración y mecanismos de generación de escorrentía; Inundaciones mediterráneas; Modelos hidrológicos y parametrizaciones; Fundamentos del radar y su uso en hidrometeorología; Cadenas de predicción hidrometeorológica e incertidumbres asociadas.

5. Observaciones:

Los alumnos que cursen esta materia podrán alcanzar **los siguientes resultados de aprendizaje específicos** ~~las siguientes competencias específicas~~, en función de las asignaturas elegidas:

Código	Competencia	Conocimiento o contenido	Habilidad o destreza	Competencia
--------	-------------	--------------------------	----------------------	-------------

EFG1	Capacidad de comprender las ecuaciones que rigen el movimiento de la atmósfera y del océano e interpretar los resultados de aplicar estas leyes a sistemas de escala sinóptica.			X
EFG2	Conocer las características de un flujo geofísico turbulento, así como las teorías existentes para su comprensión y representación. Aplicar dicho conocimiento a la Capa Límite Atmosférica, capa de la atmósfera en contacto con la superficie, normalmente en régimen turbulento.	X		
EFG3	Conocer las causas físicas que producen circulaciones atmosféricas de escala subsinóptica y la interpretación de dichas circulaciones en términos de las ecuaciones dinámicas y de imágenes obtenidas por teledetección.	X		
EFG4	Interpretar y usar eficientemente información probabilista contenida o derivada de sistemas de predicción geofísica, así como poseer la capacidad de analizar críticamente propuestas de sistemas y procedimientos de predicción geofísica.		X	
EFG5	Capacidad de encontrar similitudes y distinguir diferencias en el tratamiento teórico del movimiento de los fluidos de la Tierra.		X	
EFG6	Capacidad de optimizar la información proporcionada por un muestreo discreto en el tiempo y el espacio del campo de una variable física, con el objetivo último de reconstruir dicho campo, así como de evaluar las limitaciones de dicha reconstrucción.			X
EFG6	Conocer el funcionamiento de las diferentes componentes del sistema climático, así como su mutua interacción. Identificar los forzamientos externos y factores de la dinámica interna responsables del cambio climático. Saber interpretar el estado y evolución del clima a partir de registros instrumentales.	X		
EFG7	Saber aplicar los conceptos de la mecánica de fluidos para describir y modelar los procesos de escorrentía, con énfasis en los acoplamientos e incertidumbres de la cascada meteorológico-hidrológica. Conocer las ventajas y limitaciones del radar meteorológico en su vertiente de aplicación a la Hidrometeorología.		X	
EFG8	Conocer y saber analizar las observaciones in situ y satelitales del nivel del mar. Conocer los mecanismos que generan variaciones de nivel del mar. Saber extraer e interpretar los		X	

	episodios extremos de nivel del mar y sus componentes.			
--	--	--	--	--

Se establece como **lengua de impartición del máster el inglés**, por lo que todas las actividades formativas que se lleven a cabo se realizarán en esta lengua. En cualquier caso, haciendo uso de su derecho recogido en el Estatuto de Autonomía de las Illes Balears, los estudiantes podrán solicitar realizar los exámenes o el TFM en lengua catalana o castellana, lenguas propias y oficiales de las Illes Balears.

6. Resultados de aprendizaje (de entre los definidos en el apartado 2 de esta memoria):

Ver apartado 4.1.c. Relación entre los módulos/materias y los resultados de aprendizaje (conocimientos, habilidades y competencias) del plan de estudios.

Código Denominación

- ~~CG1~~ ~~Comprensión sistemática de un campo de estudio y dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo~~
- ~~CB6~~ ~~Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación~~
- ~~CB7~~ ~~Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio~~
- ~~CB8~~ ~~Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios~~
- ~~CB10~~ ~~Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.~~

7. Actividades formativas

Código	Actividad formativa	Horas	Horas de presencialidad del estudiante	Horas de trabajo autónomo	% de presencialidad del estudiante
1	Clases magistrales en el aula	75	75	0	100%
2	Clases prácticas en el aula (resolución de ejercicios o casos prácticos)	25	25	0	100%
2 3	Clases prácticas en laboratorio o en aula de informática	12	12	0	100%
3 4	Seminarios	--			
4 5	Tutorías	14 16	14 16	0	100%
8 6	Evaluación	14 16	14 16	0	100%
7	Estancia de Investigación	--			

8	Asistencia a eventos científicos (congresos, talleres, reuniones de grupos de investigación...)	--			
9	Tutorías para la realización del Trabajo Final de Máster	--			
10	Presentación y defensa del TFM	--			
9	Clases magistrales en el aula y clases prácticas en laboratorio o en aula de informática	126	126	0	100
11	Clases prácticas/problemas	--			
12	Clases prácticas en aula (ejercicios)	--			
6 11	Estudio o trabajo autónomo	236	0	236	0%
5 12	Estudio o trabajo en grupo	30	0	30	0%
13	Elaboración de trabajos, ejercicios, informes de prácticas y presentaciones orales	190	0	190	0%
14	Elaboración del Trabajo de fin de máster	--			
10	Estudio de trabajo en grupo y estudio de trabajo autónomo	371	0	371	0
Total Nº de ECTS de este módulo/materia x 25 horas		525 600	154 144	371 456	

8. Metodologías docentes

Código	Metodologías docentes	Marcar
1	Clases teóricas en el aula (grupo grande)	X
2	Clases prácticas de resolución de problemas, en el aula (grupo mediano)	X
3	Clases prácticas en laboratorio o en aula de informática (grupo mediano)	X
3	Prácticas de laboratorio/computación	X
4	Tutorías de grupo, en el aula (grupo mediano) o en el despacho (grupo pequeño)	X
5	Seminarios a cargo del personal docente o de profesores invitados (grupo mediano) Conferencias y seminarios especializados	
6	Tutorías individualizadas	X
7	Estancia de Investigación	
8 7	Uso de nuevas tecnologías educativas: plataforma Moodle, documentación web	X
9	Seminarios especializados en este campo	
10	Trabajo individual, apoyado en referencias bibliográficas	
8	Estudio y trabajo autónomo individual o en grupo	X
9	Lectura crítica de trabajos especializados	X

10	Presentaciones en público de trabajos o informes	X
11	Tutorías de seguimiento y supervisión del trabajo, tanto individuales como en grupos pequeños	

9. Sistemas de evaluación

Código	Sistemas de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
1	Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	20	50
2	Pruebas de resolución de problemas o casos prácticos	--	--
3	Pruebas de respuesta breve	20	40
4	Pruebas de ejecución de tareas reales o simuladas		
5 4	Pruebas orales (individuales, en grupo) presentación de temas o trabajos, etc.)	20	50
6 5	Trabajos y proyectos Trabajos, informes y memorias de prácticas (individuales o en grupo)	20	80 50
7	Informes y memorias de prácticas		
8 6	Sistemas de autoevaluación (oral, escrita, individual o en grupo)	20	20
7	Presentación y defensa pública del Trabajo Final de Máster	--	--
9	Pruebas orales, presentaciones orales de trabajos e informes		
8	Desarrollo y ejecución del Trabajo Final de Máster	--	--

10. Resumen de las asignaturas que componen el módulo/materia

Denominación	Carácter	Créditos ECTS	Lenguas en las que se imparte	Ubicación temporal	Esp.
Fundamentos de Meteorología y Oceanografía Física	Optativa	3		1er semestre	Fluidos Geofísicos
Clima y cambio climático	Optativa	3	Inglés	1er semestre	Fluidos Geofísicos
Turbulencia y capa límite atmosférica	Optativa	3	Inglés	2º semestre	Fluidos Geofísicos
Circulaciones de mesoescala	Optativa	3	Inglés	2º semestre	Fluidos Geofísicos
Predictibilidad	Optativa	3	Inglés	1er semestre	Fluidos Geofísicos
Dinámica de fluidos geofísicos	Optativa	3	Inglés	1er semestre	Fluidos Geofísicos
Ondas e inestabilidad en fluidos geofísicos	Optativa	3	Inglés	1er semestre	Fluidos Geofísicos
Análisis espacial y asimilación de datos	Optativa	3		2º semestre	Fluidos Geofísicos
Variabilidad del nivel del mar	Optativa	3	Inglés	1er semestre	Fluidos Geofísicos



Hidrometeorología	Optativa	3	Inglés	2º semestre	Fluidos Geofísicos
-------------------	----------	---	--------	-------------	--------------------

1. Denominación del módulo o materia:

Módulo 3: Física de materiales

2. Datos básicos del módulo o materia

Carácter:	Optativo
Créditos ECTS:	24
Organización temporal y distribución de créditos:	Primer semestre: 12 15 ECTS Segundo semestre: 12 9 ECTS
Lenguas en las que se imparte:	Castellano, catalán, Inglés
Especialidades:	Especialidad en Física de materiales

3. Resultados básicos de aprendizaje (identificación de los más relevantes):

Los resultados del aprendizaje se concretan en la adquisición de las competencias previstas.

4. Contenidos:

Física de materiales

- ~~Relación de la estructura/microestructura con las propiedades macroscópicas.~~
- ~~Familias clásicas de materiales. Metales: Propiedades generales y técnicas de producción y procesado. Aleaciones férricas y no férricas. Aleaciones ligeras. Materiales cerámicos: propiedades generales y producción. Arcillas y vidrios. Cerámicos avanzados. Polímeros: estructura, procesado, propiedades y clasificación. Materiales compuestos.~~
- ~~Aplicaciones tecnológicas y tendencias actuales.~~
- Introducción a los materiales. Relación estructura/microestructura con las propiedades macroscópicas. Familias clásicas de materiales.
- Difusión en sólidos.
- Soluciones sólidas y Termodinámica de fases. Diagramas de fase. Mecanismos de endurecimiento en metales.
- Transformaciones de fase difusivas y no difusivas. Características generales, modelos cinéticos y ejemplos.
- Cinética de las transformaciones de fase. Modelos microscópicos. Ejemplos: modelo de Bragg-Williams, modelo de Bethe, etc.
- Aplicaciones tecnológicas y tendencias actuales.

Caracterización estructural y microestructural de materiales

- ~~Difracción de rayos X: Teoría de Bragg y Laue. Red recíproca. Intensidad difractada. Extinciones. Método de Laue. Método del polvo -- difractómetro de rayos X. Indexación de difractogramas. Aplicaciones.~~

- ~~Técnicas de Microscopía: Microscopía Óptica. Microscopía Electrónica: principios básicos, lentes magnéticas, termoemisión y emisión por campo eléctrico. Interacción de un haz de electrones rápidos con la materia y origen de las distintas técnicas de microscopía electrónica. Microscopía Electrónica de Barrido. Imágenes de electrones secundarios y retrodispersados. Principios básicos de la Microscopía Electrónica de Transmisión. Microanálisis: Espectroscopias WDS y EDS, principios básicos.~~
- Introducción. Red recíproca. Difracción en redes cristalinas. Teoría y cálculo de la intensidad difractada.
- Métodos de difracción de rayos X. Indexación e interpretación de difractogramas de rayos X de polvo.
- Microscopía Óptica.
- Microscopía Electrónica. Interacción de un haz de electrones con la materia y origen de las distintas técnicas de microscopía electrónica.
- Microscopía Electrónica de Barrido (SEM)
- Microscopía Electrónica de Transmisión (TEM). Análisis e interpretación de imágenes. Análisis e interpretación de difracciones de electrones. Simulación de imágenes y difracciones. Microscopía Electrónica de Transmisión y Barrido (STEM)
- Técnicas avanzadas de microscopía electrónica.

Caracterización de propiedades físicas de los materiales

- ~~Análisis Térmico: calorimetría DTA, DSC convencional y con modulación de temperatura, dilatometría, resistencia eléctrica DC y AC, aplicaciones.~~
- ~~Análisis mecánico: introducción a las propiedades mecánicas de materiales, máquina de ensayos mecánicos, ensayos de tracción, compresión y torsión, ensayos termomecánicos, análisis mecánico dinámico (DMA).~~
- Técnicas de caracterización de propiedades térmicas: calorimetría DTA, DSC convencional y con modulación de temperatura, dilatometría, termogravimetría.
- Propiedades mecánicas de los materiales. Técnicas de caracterización de propiedades mecánicas: máquina de ensayos mecánicos, ensayos de tracción, compresión y torsión, ensayos termomecánicos, ensayos de fatiga, ensayos de fluencia, ensayos de dureza, análisis mecánico-dinámico (DMA).
- Caracterización mediante resistividad eléctrica DC y AC.

Transformaciones de fase en estado sólido

- ~~Soluciones sólidas y Termodinámica de fases. Diagramas de fase.~~
- ~~Difusión en sólidos. Mecanismos. Teoría fenomenológica. Precipitación continua y discontinua. Descomposición espinodal. Ejemplos.~~
- ~~Cinética de las transformaciones de fase. Modelos microscópicos. Ejemplos: modelo de Bragg-Williams, modelo de Bethe, etc.~~

- ~~Clasificación de las transformaciones de fase. Transformaciones con difusión. Transformaciones masivas. Transformaciones sin difusión. Características generales y ejemplos.~~
- ~~Transformaciones martensíticas: movimientos atómicos, estructuras de martensita, estabilidad de fases, transformaciones martensíticas termoelásticas, balance termoelástico. Interacción con transiciones magnéticas.~~

Materiales funcionales

- ~~Definición y conceptos básicos de los materiales funcionales.~~
- ~~Materiales piezo y ferroeléctricos. Características estructurales. Transiciones estructurales en los ferroeléctricos. Aplicaciones.~~
- ~~Materiales con memoria de forma. Transformaciones martensíticas termoelásticas en aleaciones con memoria de forma. Efectos de memoria de forma y superelasticidad. Ferroelasticidad y alta capacidad de amortiguamiento. Aplicaciones.~~
- ~~Polímeros con memoria de forma.~~
- ~~Magnetostricción. Materiales magnetostrictivos clásicos. Aleaciones magnéticas con memoria de forma. Materiales multiferroicos.~~
- ~~Otros materiales funcionales: materiales electro o magneto-reológicos. Polímeros funcionales.~~
- Definición y conceptos básicos de los materiales funcionales.
- Materiales con memoria de forma. Transformaciones martensíticas termoelásticas. Efectos de memoria de forma, superelasticidad, ferroelasticidad y capacidad de amortiguamiento. Polímeros con memoria de forma. Efecto elastocalórico. Aplicaciones.
- Materiales piezo y ferroeléctricos. Características estructurales. Transiciones estructurales en los ferroeléctricos. Efecto electrocalórico. Aplicaciones.
- Materiales magnéticos funcionales. Materiales magnetostrictivos clásicos y avanzados. Aleaciones magnéticas con memoria de forma. Efecto magnetocalórico.
- Materiales superconductores. Introducción a la superconductividad. Materiales superconductores de alta temperatura. Aplicaciones.

Magnetismo y materiales magnéticos

- ~~Diamagnetismo y Paramagnetismo. Ley de Curie~~
- ~~Orden magnético. Ferromagnetismo, Ley de Curie-Weiss. Antiferromagnetismo y ferrimagnetismo. Anisotropía. Histéresis.~~
- ~~Sistemas sin momentos magnéticos permanentes: diamagnetismo. Aproximaciones clásica y cuántica.~~
- ~~Magnetismo de momentos localizados: a) Sistemas sin ordenamiento magnético: paramagnetismo de Curie. Tratamiento clásico y cuántico. Efecto del campo cristalino. b) Sistemas con ordenamiento magnético. Ferro-, Antiferro-, Ferrimagnetismo. Interacción de intercambio: modelo de Heisenberg de~~

intercambio directo. Superintercambio, intercambio doble, intercambio indirecto, vidrios de espin. Aproximación de campo medio: ley de Curie-Weiss. Arrot plots.

- Magnetismo de electrones itinerantes: Paramagnetismo de Pauli, modelo de Stoner del ferromagnetismo
- Dominios magnéticos e histéresis ferromagnética. Contribuciones energéticas: energía de intercambio, energía de anisotropía magnetocristalina, energía magnetostática, paredes de dominios. Magnetostricción.
- Acoplamiento magnetoelástico. Movilidad de dominios magnéticos: amortiguación magnetomecánica.

Biomateriales

- ~~Historia, 3 generaciones de biomateriales.~~
- ~~Biocompatibilidad, biofuncionalidad, mecanocompatibilidad, bioestabilidad, viabilidad de biomateriales.~~
- ~~Aplicaciones de biomateriales: músculo-esqueléticos, dentales y maxilo-faciales, cardiovasculares, órganos, sensores.~~
- ~~Ejemplos de materiales y sus propiedades: metales, cerámicos, vidrios inorgánicos, polímeros, materiales compuestos, biomateriales naturales.~~

Impresión 3D de materiales

- Comparativa entre impresión aditiva y métodos de fabricación convencionales.
- Diseño para la impresión aditiva.
- Principales tecnologías de fabricación aditiva.
- Materiales y procesos específicos utilizados en la impresión aditiva.
- Métodos de postprocesado y técnicas de acabado de piezas impresas.
- Aplicaciones y tendencias en impresión aditiva.
- Cuestiones medioambientales de la impresión aditiva.

5. Observaciones:

Los alumnos que cursen esta materia podrán alcanzar los siguientes resultados de aprendizaje específicos ~~las siguientes competencias específicas~~, en función de las asignaturas elegidas:

Código	Competencia	Conocimiento o contenido	Habilidad o destreza	Competencia
EFM1	Profundización en los fundamentos de la ciencia de materiales y conocimiento de criterios básicos de selección de materiales para aplicaciones específicas.	X		
EFM2	Conocimiento de los fundamentos teóricos y posibilidades de las técnicas	X		

	de análisis térmico y mecánico de materiales y de caracterización estructural/microestructural. Utilización de las técnicas y análisis e interpretación de los resultados.			
EFM3	Dominio de los fundamentos termodinámicos de los diagramas de fases de los materiales y capacidad de análisis de dichos diagramas.		X	
EFM4	Conocimiento de los mecanismos de difusión en sólidos y de los diferentes tipos de transiciones de fase.	X		
EFM5	Conocimiento de los distintos tipos de materiales funcionales y los mecanismos relacionados con su funcionalidad.	X		
EFM6	Conocimiento de los diferentes tipos de ordenamiento magnético y sus fundamentos físicos.	X		
EFM7	Conocimiento de las distintas tecnologías de impresión 3D de materiales y sus ventajas y desventajas frente a los procedimientos convencionales. Conocimiento de las características definitorias de los biomateriales, de sus distintos mecanismos de actuación y sus aplicaciones.		X	

Se establece como **lengua de impartición del máster el inglés**, por lo que todas las actividades formativas que se lleven a cabo se realizarán en esta lengua. En cualquier caso, haciendo uso de su derecho recogido en el Estatuto de Autonomía de las Illes Balears, los estudiantes podrán solicitar realizar los exámenes o el TFM en lengua catalana o castellana, lenguas propias y oficiales de las Illes Balears.

6. Resultados de aprendizaje (de entre los definidos en el apartado 2 de esta memoria):

Ver apartado 4.1.c. Relación entre los módulos/materias y los resultados de aprendizaje (conocimientos, habilidades y competencias) del plan de estudios.

Código

Denominación

- CG1 ~~Comprensión sistemática de un campo de estudio y dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo~~
- CB6 ~~Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación~~
- CB7 ~~Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio~~

Código

Denominación

~~CB10~~ Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

7. Actividades formativas

Código	Actividad formativa	Horas	Horas de presencialidad del estudiante	Horas de trabajo autónomo	% de presencialidad del estudiante
1	Clases magistrales en el aula	76 90	76 90	0	100%
2	Clases prácticas en el aula (resolución de ejercicios o casos prácticos)	9	9	0	100%
2 3	Clases prácticas en laboratorio o en aula de informática	28 35	28 35	0	100%
3 4	Seminarios	--			
4 5	Tutorías	16	16	0	100%
8 6	Evaluación	18 10	18 10	0	100%
7	Estancia de Investigación	--			
8	Asistencia a eventos científicos (congresos, talleres, reuniones de grupos de investigación, ...)	--			
9	Tutorías para la realización del Trabajo Final de Máster	--			
10	Presentación y defensa del TFM	--			
9	Clases magistrales en el aula y clases prácticas en laboratorio o en aula de informática	36	36	0	100
11	Clases prácticas/problemas				
12	Clases prácticas en aula (ejercicios)				
6 11	Estudio o trabajo autónomo	300 256	0	300 256	0%
5 12	Estudio o trabajo en grupo	126 30	0	126 30	0%
13	Elaboración de trabajos, ejercicios, informes de prácticas y presentaciones orales	170	0	170	0%
14	Elaboración del Trabajo de fin de máster	--			

10	Estudio de trabajo en grupo y estudio de trabajo autónomo				
Total					
Nº de ECTS de este módulo/materia x 25 horas		525 600	174 144	426 456	

8. Metodologías docentes

Código	Metodologías docentes	Marcar
1	Clases teóricas en el aula (grupo grande)	X
2	Clases prácticas de resolución de problemas, en el aula (grupo mediano)	X
3	Clases prácticas en laboratorio o en aula de informática (grupo mediano)	X
3	Prácticas de laboratorio/computación	X
4	Tutorías de grupo, en el aula (grupo mediano) o en el despacho (grupo pequeño)	
5	Seminarios a cargo del personal docente o de profesores invitados (grupo mediano) Conferencias y seminarios especializados	
6	Tutorías individualizadas	X
7	Estancia de Investigación	
8 7	Uso de nuevas tecnologías educativas: plataforma Moodle, documentación web	X
9	Seminarios especializados en este campo	
10	Trabajo individual, apoyado en referencias bibliográficas	
8	Estudio y trabajo autónomo individual o en grupo	X
9	Lectura crítica de trabajos especializados	X
10	Presentaciones en público de trabajos o informes	X
11	Tutorías de seguimiento y supervisión del trabajo, tanto individuales como en grupos pequeños	

9. Sistemas de evaluación

Código	Sistemas de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
1	Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	20	50
2	Pruebas de resolución de problemas o casos prácticos	10	50
3	Pruebas de respuesta breve	10	50
4	Pruebas de ejecución de tareas reales o simuladas	10	50
5 4	Pruebas orales (individuales, en grupo) presentación de temas o trabajos, etc.)	10	50
6 5	Trabajos y proyectos Trabajos, informes y memorias de prácticas (individuales o en grupo)	20	50
7	Informes y memorias de prácticas	20	50
8 6	Sistemas de autoevaluación (oral, escrita, individual o en grupo)	--	--
7	Presentación y defensa pública del Trabajo Final de Máster	--	--
9	Pruebas orales, presentaciones orales de trabajos e informes		
8	Desarrollo y ejecución del Trabajo Final de Máster	--	--

10. Resumen de las asignaturas que componen el módulo/materia

Denominación	Carácter	Créditos ECTS	Lenguas en las que se imparte	Ubicación temporal	Esp.
Física de materiales	Optativa	3 6	Inglés	1er semestre	Física de Materiales
Caracterización estructural y microestructural de materiales	Optativa	3 6	Inglés	1er semestre	Física de Materiales
Caracterización de propiedades físicas de los materiales	Optativa	3	Inglés	1er semestre	Física de Materiales
Transformaciones de fase en estado sólido	Optativa	6		Anual	Física de Materiales
Materiales funcionales	Optativa	3	Inglés	2º semestre	Física de Materiales
Magnetismo y materiales magnéticos	Optativa	3	Inglés	1er semestre 2º semestre	Física de Materiales
Biomateriales	Optativa	3		2º semestre	Física de Materiales
Impresión 3D de materiales	Optativa	3	Inglés	2º semestre	Física de Materiales

1. Denominación del módulo o materia:

Módulo 4: Sistemas cuánticos

2. Datos básicos del módulo o materia

Carácter:	Optativo
Créditos ECTS:	24 21
Organización temporal y distribución de créditos:	Primer semestre: 15 18 ECTS Segundo semestre: 6 ECTS
Lenguas en las que se imparte:	Castellano, catalán, Inglés
Especialidades:	Especialidad en Sistemas Cuánticos

3. Resultados básicos de aprendizaje (identificación de los más relevantes):

Los resultados del aprendizaje se concretan en la adquisición de las competencias previstas.

4. Contenidos:

Teoría cuántica de campos

- Segunda cuantificación. Cuantificación con integral funcional.
- Teoría cuántica de un campo escalar real. Funciones de Green. Amplitudes de scattering.
- Teoría de perturbaciones y diagramas de Feynmann. Regularización y renormalización.
- Teoría cuántica de campos espinoriales y variables de Grassmann. Propagador de Dirac.
- Teorías de gauge y su cuantificación. Electrodinámica cuántica, Unificación electro-débil. Mecanismo de Higgs. Modelo estándar.

Correlaciones cuánticas

- ~~Sistemas cuánticos en interacción. Formalismo de segunda cuantización y sistemas cuánticos en interacción.~~ Aproximación de campo medio. Ruptura de simetrías
- Funciones de onda correlacionadas. Interacción de configuraciones (CI). Correlaciones exponenciales (CCM). Método de Monte Carlo difusivo (DMC).
- ~~Restauración de simetrías.~~

Sistemas cuánticos entrelazados

- ~~Entrelazamiento cuántico y sus aplicaciones. Detección. Criterios funcionales de separabilidad: PPT, reducción, mayorización y η -entrópico. Relaciones de inclusión entre ellos.~~

- ~~Caracterización del entrelazamiento. Partículas distinguibles. Sistemas bipartitos y multipartitos. Partículas indistinguibles~~
- ~~Entrelazamiento, q -entropías y grado de mezcla. Distribución de entrelazamiento producido por transformaciones unitarias. Puertas cuánticas.~~
- ~~Evolución temporal de estados entrelazados.~~
- Estados cuánticos puros, evolución unitaria, medida, estados mixtos, sistemas compuestos, no localidad, entrelazamiento.
- Entrelazamiento en estados puros. Definición, medidas en sistemas bipartitos y multipartitos. Familias relevantes de estados entrelazados.
- Entrelazamiento en estados mixtos. Definición, criterios de separabilidad, medidas de entrelazamiento.
- Creación de entrelazamiento. Circuitos cuánticos, algoritmos cuánticos. Aplicaciones del entrelazamiento.

Nanoestructuras electrónicas

- ~~Física de semiconductores de baja dimensionalidad.~~
- ~~Nanoestructuras en semiconductores y superredes.~~
- ~~Transporte de campos eléctricos en nanoestructuras.~~
- ~~Transporte con campo magnético y efecto Hall cuántico.~~
- ~~Procesos ópticos y electro-ópticos en heteroestructuras cuánticas.~~

Láseres

- Interacción radiación materia: descripción semiclásica y cuántica.
- Emisión estimulada y espontánea. Ganancia. Medios amplificadores.
- Cavidades ópticas, modos y condición umbral. Láseres y aplicaciones.
- Inestabilidades del láser. Inestabilidades monomodo y multimodo.

Espintrónica

- ~~Magnetismo en sólidos. Efecto Zeeman. Interacciones magnéticas: intercambio y superintercambio. Ferromagnetismo. Modelo de Stoner. Semiconductores magnéticos diluidos. Interacción espín-órbita en semiconductores: Rashba y Dresselhaus.~~
- ~~Relajación de espín y decoherencia. Ecuaciones de Bloch. Tiempos T_1 y T_2 . Mecanismos de Elliot-Yafet y Dyakonov-Perel. Interacción hiperfina.~~
- ~~Espintrónica en la nanoescala. GMR, TMR. Transferencia de espín-torque. El transistor de Datta-Das. interfaz entre material ferromagnético y semiconductor. Efecto Hall de espín.~~
- ~~Qubits. Computación cuántica basada en espín. Puntos cuánticos.~~

Fenómenos cooperativos y fenómenos críticos: aplicaciones

- ~~Fenómenos críticos y grupo de renormalización.~~
- ~~Modelos reticulares de dinámica fuera del equilibrio.~~

- ~~• Fenómenos de crecimiento y agregación.~~
- ~~• Dinámica de transiciones de fase. Nucleación y escala dinámica.~~
- ~~• Dinámica de redes complejas.~~
- Introducción a las transiciones de fase y fenómenos críticos.
- Modelos reticulares y clases de universalidad.
- La aproximación de campo medio. Las teorías de Landau y de Ginzburg-Landau.
- Invariancia de escala y el grupo de renormalización.
- Modelos cinéticos de Ising.
- Cinética de procesos de crecimiento. Modelos de Eden y DLA.
- Crecimiento de superficies. El modelo KPZ.
- La teoría de percolación.
- Emergencia del comportamiento colectivo. Materia activa; el modelo de Vicsek.

Sistemas cuánticos abiertos

- Modelo Spin-boson y ME óptico cuántico.
- Derivación de ecuaciones maestras y aplicaciones.
- Morkovianidad, Lindblad, ecuaciones maestras.
- Ecuación de Fokker-Planck para quasi-probabilidades.
- Trayectorias cuánticas.
- Modelos de colisión.
- Formalismo de scattering: estados salientes y entrantes, T-Matriz
- Termodinámica cuántica estocástica fuera del equilibrio: Teoremas de fluctuación.
- Máquinas cuánticas: motores y refrigeradores, eficiencia, límites termodinámicos.

5. Observaciones:

Los alumnos que cursen esta materia podrán alcanzar los siguientes resultados de aprendizaje específicos ~~las siguientes competencias específicas~~, en función de las asignaturas elegidas:

Código	Competencia	Conocimiento o contenido	Habilidad o destreza	Competencia
ESQ1	Comprender los conceptos básicos que intervienen en la cuantificación de sistemas con infinitos grados de libertad.	X		
ESQ2	Conocer las herramientas comunes al análisis de campos cuantificados; teoría de perturbaciones, diagramas de Feynman, grupo de renormalización, y su aplicación a las interacciones fundamentales entre partículas elementales.	X		

ESQ3	Comprensión de los conceptos y técnicas básicas inherentes a la caracterización de sistemas cuánticos en interacción.	X		
ESQ4	Conocer las aplicaciones de los estados cuánticos entrelazados y su caracterización.		X	
ESQ5	Comprensión de las propiedades físicas de semiconductores de baja dimensionalidad sometidos a campos externos.			
ESQ6	Comprensión de los conceptos básicos que rigen la emisión láser, y sus aplicaciones en distintos campos.	X		
ESQ7	Comprender las propiedades magnéticas de sólidos y sus aplicaciones en dispositivos nanoelectrónicos.			
ESQ8	Comprender los fenómenos críticos y cooperativos desde la perspectiva de la física interdisciplinar y los sistemas complejos.			X
ESQ9	Identificar y modelar los efectos de disipación y decoherencia en sistemas físicos acoplados con su entorno		X	

Se establece como **lengua de impartición del máster el inglés**, por lo que todas las actividades formativas que se lleven a cabo se realizarán en esta lengua. En cualquier caso, haciendo uso de su derecho recogido en el Estatuto de Autonomía de las Illes Balears, los estudiantes podrán solicitar realizar los exámenes o el TFM en lengua catalana o castellana, lenguas propias y oficiales de las Illes Balears.

6. Resultados de aprendizaje (de entre los definidos en el apartado 2 de esta memoria):

Ver apartado 4.1.c. Relación entre los módulos/materias y los resultados de aprendizaje (conocimientos, habilidades y competencias) del plan de estudios.

Código Denominación

- ~~CG1~~ ~~Comprensión sistemática de un campo de estudio y dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo~~
- ~~CB6~~ ~~Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación~~
- ~~CB7~~ ~~Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio~~
- ~~CB10~~ ~~Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.~~

7. Actividades formativas

Código	Actividad formativa	Horas	Horas de presencialidad del estudiante	Horas de trabajo autónomo	% de presencialidad del estudiante
1	Clases magistrales en el aula	114 69	114 69	0	100%
2	Clases prácticas en el aula (resolución de ejercicios o casos prácticos)	9	9	0	100%
2 3	Clases prácticas en laboratorio o en aula de informática	40 36	40 36	0	100%
3 4	Seminarios	--			
4 5	Tutorías	--			
8 6	Evaluación	16 12	16 12	0	100%
7	Estancia de Investigación				
8	Asistencia a eventos científicos (congresos, talleres, reuniones de grupos de investigación, ...)	--			
9	Tutorías para la realización del Trabajo Final de Máster	--			
10	Presentación y defensa del TFM	--			
9	Clases magistrales en el aula y clases prácticas en laboratorio o en aula de informática				
11	Clases prácticas/problemas				
12	Clases prácticas en aula (ejercicios)				
6 11	Estudio o trabajo autónomo	280 139	0	280 139	0%
5 12	Estudio o trabajo en grupo	120 80	0	120 80	0%
13	Elaboración de trabajos, ejercicios, informes de prácticas y presentaciones orales	180	0	180	0%
14	Elaboración del Trabajo de fin de máster	--			
10	Estudio de trabajo en grupo y estudio de trabajo autónomo				
Total					
Nº de ECTS de este módulo/materia x 25 horas		570 525	170 126	400 399	

8. Metodologías docentes

Código	Metodologías docentes	Marcar
1	Clases teóricas en el aula (grupo grande)	X
2	Clases prácticas de resolución de problemas, en el aula (grupo mediano)	X
3	Clases prácticas en laboratorio o en aula de informática (grupo mediano)	X
3	Prácticas de laboratorio/computación	X
4	Tutorías de grupo, en el aula (grupo mediano) o en el despacho (grupo pequeño)	
5	Seminarios a cargo del personal docente o de profesores invitados (grupo mediano) Conferencias y seminarios especializados	
6	Tutorías individualizadas	X
7	Estancia de Investigación	
8 7	Uso de nuevas tecnologías educativas: plataforma Moodle, documentación web	X
9	Seminarios especializados en este campo	
10	Trabajo individual, apoyado en referencias bibliográficas	
8	Estudio y trabajo autónomo individual o en grupo	X
9	Lectura crítica de trabajos especializados	X
10	Presentaciones en público de trabajos o informes	X
11	Tutorías de seguimiento y supervisión del trabajo, tanto individuales como en grupos pequeños	

9. Sistemas de evaluación

Código	Sistemas de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
1	Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	--	--
2	Pruebas de resolución de problemas o casos prácticos	20	50
3	Pruebas de respuesta breve	--	--
4	Pruebas de ejecución de tareas reales o simuladas		
5 4	Pruebas orales (individuales, en grupo) presentación de temas o trabajos, etc.)	20	50
6 5	Trabajos y proyectos Trabajos, informes y memorias de prácticas (individuales o en grupo)	20	80 50
7	Informes y memorias de prácticas		
8 6	Sistemas de autoevaluación (oral, escrita, individual o en grupo)	--	--
7	Presentación y defensa pública del Trabajo Final de Máster	--	--
9	Pruebas orales, presentaciones orales de trabajos e informes		
8	Desarrollo y ejecución del Trabajo Final de Máster	--	--

10. Resumen de las asignaturas que componen el módulo/materia

Denominación	Carácter	Créditos ECTS	Lenguas en las que se imparte	Ubicación temporal	Esp.
Teoría cuántica de campos	Optativa	3	Inglés	1er semestre	Sistemas Cuánticos
Correlaciones cuánticas	Optativa	3	Inglés	1er semestre	Sistemas Cuánticos

Sistemas cuánticos entrelazados	Optativa	3	Inglés	1er 2º semestre	Sistemas Cuánticos
Nanoestructuras electrónicas	Optativa	3		2º semestre	Sistemas Cuánticos
Láseres	Optativa	3	Inglés	1er semestre	Sistemas Cuánticos
Espintrónica	Optativa	3		2º semestre	Sistemas Cuánticos
Fenómenos cooperativos y fenómenos críticos: aplicaciones	Optativa	6	Inglés	Anual 1er semestre	Sistemas Cuánticos
Sistemas cuánticos abiertos*	Optativa	3	Inglés	2º semestre	Sistemas Cuánticos

1. Denominación del módulo o materia:

Módulo 7: Física experimental

2. Datos básicos del módulo o materia

Carácter:	Optativo
Créditos ECTS:	18
Organización temporal y distribución de créditos:	Primer semestre: 9 ECTS Segundo semestre: 9 ECTS
Lenguas en las que se imparte:	Castellano, catalán, inglés
Especialidades:	--

3. Resultados básicos de aprendizaje (identificación de los más relevantes): (OPCIONAL)

Los resultados del aprendizaje se concretan en la adquisición de las competencias previstas:

4. Contenidos:

Elementos de Probabilidad y Estadística avanzada

- Funciones aleatorias. Convergencia de sucesiones de variables aleatorias.
- Leyes de los grandes números.
- Teorema central del límite.
- Introducción a los procesos estocásticos. Procesos Markovianos.
- Métodos estadísticos para la inferencia paramétrica y no paramétrica.
- Introducción a la inferencia bayesiana.

Técnicas de tratamiento masivo de datos

- Elementos de probabilidad y estadística avanzada
- Estimación Bayesiana y experimentos factoriales
- Caracterización del ruido en experimentos con grandes volúmenes de datos
- Métodos de búsqueda avanzados para largas series temporales de datos
- Minería de datos: extracción de patrones, algoritmos de clustering.
- Aplicaciones de técnicas de tipo Montecarlo.

Instrumentación y adquisición de datos

- Introducción a la instrumentación electrónica
- Amplificación

- Filtrado analógico
- Sensores y acondicionamiento de señal
- Equipos y sistemas de medida y generación de señal
- Automatización de la adquisición de datos

Procesamiento Procesado de la señal y comunicaciones

- Sistemas discretos: ecuaciones en diferencias finitas, diezmado e interpolación, análisis de Fourier en tiempo discreto.
- Transformada Z: sistemas LTI discretos, función de transferencia i respuesta frecuencial.
- Discretización de señales: muestreo, cuantificación, conversión A/D y D/A.
- Transformada Discreta de Fourier: propiedades, FFT, análisis espectral.
- Diseño de filtros digitales.
- Aplicación a sistemas de comunicación.

Transductores MEMS

- Tecnología de microsistemas: tecnología micro/nanoelectrónica, tecnologías específicas de micromecanizado, sistemas on-chip.
- Principios de transducción en sistemas MEMS: estructuras micro/nanoelectrónicas, transducción mecánica/eléctrica, escalado de dimensiones.
- Modelización y simulación de sistemas MEMS. Herramientas específicas.
- Aplicaciones y ejemplos: RF-MEMS, sensores inerciales, biosensores, etc.

Microscopía Electrónica de Transmisión

- El microscopio electrónico de transmisión: instrumento, interacción de los electrones con la materia, formación de imágenes y difracción de electrones.
- Preparación de muestras.
- Análisis de imágenes de microscopía convencional y de alta resolución. Estudio de defectos cristalográficos. Obtención de información mediante difracción de electrones.
- Simulación de imágenes y difracciones.
- Técnicas de espectrometría en el microscopio electrónico de transmisión.

5. Observaciones:

Los alumnos que cursen esta materia podrán alcanzar las siguientes competencias específicas, en función de las asignaturas elegidas:

- ~~EX1. Comprensión y dominio de los conceptos básicos y técnicas estadísticas aplicadas al análisis de datos, incluyendo la capacidad de aplicar diferentes métodos de búsquedas para diferentes tipos de señales en casos reales.~~
- ~~EX2. Saber seleccionar los sensores más adecuados para una determinada aplicación, así como el acondicionamiento apropiado~~
- ~~EX3. Familiaridad con conceptos esenciales de instrumentación virtual: programación y automatización de medidas, así como el conocimiento y manejo del hardware y software de adquisición de datos.~~
- ~~EX4. Conocer los conceptos y técnicas principales relacionadas con el proceso digital de señal, así como el conocimiento e identificación de los elementos constitutivos de los circuitos correspondientes.~~
- ~~EX5. Dominio de las técnicas de análisis específicas de la materia, incluyendo la utilización de las herramientas de simulación y aplicación a sistemas de comunicación~~
- ~~EX6. Comprender los procesos de fabricación específicos para sistemas MEMS, así como conocer las herramientas y ámbitos de aplicación de los mismos.~~
- ~~EX7. Analizar y diseñar sistemas MEMS~~
- ~~EX8. Conocer las posibilidades y limitaciones que tiene la microscopía electrónica de transmisión así como poseer la habilidad para analizar y extraer información de resultados básicos obtenidos con esta técnica~~
- ~~EX9. Capacidad para seleccionar el conjunto de técnicas probabilísticas y estadísticas más adecuadas para resolver un problema de análisis de datos e interpretar el resultado en términos probabilísticos.~~

6. Resultados de aprendizaje (de entre los definidos en el apartado 2 de esta memoria):

<u>Código</u>	<u>Denominación</u>
CB6	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB10	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Conocimientos:	
Habilidades:	
Competencias:	

7. Actividades formativas

Código	Actividad formativa	Horas	Horas de presencialidad del estudiante	Horas de trabajo autónomo	% de presencialidad del estudiante
1	Clases magistrales en el aula	66	66	0	100
2	Clases prácticas en laboratorio o en aula de informática	44	44	0	100
3	Seminarios				
4	Tutorías	12	12	0	100
5	Estudio o trabajo en grupo	145	0	145	0
6	Estudio o trabajo autónomo	161	0	161	0
7	Estancia de Investigación				
8	Evaluación	12	12	0	100
9	Clases magistrales en el aula y clases prácticas en laboratorio o en aula de informática				
10	Estudio de trabajo en grupo y estudio de trabajo autónomo				
11	Clases prácticas/problemas				
12	Clases prácticas en aula (ejercicios)	10	10	0	100
Total					
Nº de ECTS de este módulo/materia x 25 horas		450	144	306	

8. Metodologías docentes

Código	Metodologías docentes	Marcar
1	Clases teóricas en el aula (grupo grande)	X
2	Clases prácticas, de resolución de problemas, en el aula (grupo mediano)	X
3	Clases prácticas en laboratorio o en aula de informática (grupo mediano)	X
4	Tutorías de grupo, en el aula (grupo mediano) o en el despacho (grupo pequeño)	X
5	Seminarios a cargo del personal docente o de profesores invitados (grupo mediano)	X
6	Tutorías individualizadas	X
7	Estancia de Investigación	
8	Uso de nuevas tecnologías educativas: plataforma Moodle, documentación web	X
9	Seminarios especializados en este campo	X
10	Trabajo individual, apoyado en referencias bibliográficas	
11	Tutorías de seguimiento y supervisión del trabajo, tanto individuales como en grupos pequeños	

9. Sistemas de evaluación

Código	Sistemas de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
1	Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	20	40
2	Pruebas de resolución de problemas	20	40
3	Pruebas de respuesta breve		
4	Pruebas de ejecución de tareas reales o simuladas		
5	Pruebas orales (individuales, en grupo, presentación de temas o trabajos, etc.)	20	40
6	Trabajos y proyectos	25	50
7	Informes y memorias de prácticas	25	50
8	Sistemas de autoevaluación (oral, escrita, individual o en grupo)		
9	Pruebas orales, presentaciones presentaciones orales de trabajos e informes	10	40

10. Resumen de las asignaturas que componen el módulo/materia

Denominación	Carácter	Créditos ECTS	Lenguas en las que se imparte	Ubicación temporal	Esp.

1. Denominación del módulo o materia:

Módulo 5: Matemática aplicada

2. Datos básicos del módulo o materia

Carácter:	Optativo
Créditos ECTS:	18 21
Organización temporal y distribución de créditos:	Primer semestre: 12 15 ECTS Segundo semestre: 6 ECTS
Lenguas en las que se imparte:	Castellano, catalán, Inglés
Especialidades:	Especialidad en Matemática aplicada

3. Resultados básicos de aprendizaje (identificación de los más relevantes):

Los resultados del aprendizaje se concretan en la adquisición de las competencias previstas.

4. Contenidos:

~~Introducción a los sistemas dinámicos:~~

- ~~• Introducción a la teoría cualitativa de los sistemas dinámicos. Sistemas dinámicos discretos y continuos. Aplicaciones a la mecánica newtoniana y a la teoría de circuitos.~~
- ~~• Estudio de ciertas soluciones especiales y su estabilidad. Diagrama de bifurcación. Retrato de fase. Aplicaciones.~~

~~Técnicas cualitativas para los sistemas dinámicos I y II:~~

- ~~• Introducción a la teoría cualitativa de los sistemas dinámicos continuos.~~
- ~~• Estudio de ciertas soluciones especiales, principalmente puntos críticos y órbitas periódicas, y su estabilidad.~~
- ~~• Diagrama de bifurcación. Retrato de fase. Aplicaciones.~~

~~Modelos matemáticos en las neurociencias:~~

- ~~• Electrofisiología de la neurona y excitabilidad neuronal. El modelo de Hodgkin-Huxley. Modelos basados en la conductancia y su simplificación.~~
- ~~• Modelos simples: Cortex, Thalamus. El modelo del Bursting: electrofisiología y geometría. El fenómeno de la sincronización.~~
- Modelo de Hodgkin-Huxley y sus simplificaciones.
- Geometría de la excitabilidad y del bursting.
- Redes neuronales y plasticidad.

Introducción a los modelos matemáticos en la restauración de imágenes

Técnicas de optimización para el aprendizaje profundo:

- Introducción a los modelos variacionales en el tratamiento de imágenes.
- Optimización convexa.
- Método del descenso del gradiente y del gradiente estocástico.
- Algoritmos de optimización para el aprendizaje profundo: AdaGrad, Adam ...

Procesamiento matemático de imágenes y aplicaciones:

- Modelos en la formación de las imágenes digitales. Problema inverso. Modelos matemáticos en la restauración y análisis de imágenes: ecuaciones en derivadas parciales, funcionales, probabilísticos y estadísticos. Algoritmos relacionados.
- Teoría del muestreo de Shannon. Imágenes sub-pixelianas. Consistencia de los esquemas discretos. Problemas en la restauración de imágenes: eliminación del ruido, contraste de color, estéreo con aplicación a las imágenes satélite, caso multi-imagen.

Introducción al procesamiento de imágenes:

- Introducción a las imágenes digitales y a los modelos de formación. Operaciones con imágenes.
- Problemas en las imágenes y algoritmos asociados: eliminación de ruido, segmentación, mejora del contraste, color, compresión.
- Introducción a los problemas inversos en imágenes. Ejemplos.

Introducción a las imágenes subpixelianas

Visión por computador con técnicas de aprendizaje profundo I:

- Conceptos básicos de aprendizaje profundo y redes neuronales: perceptrón, funciones de activación, funciones de error, feedforward y backpropagation.
- Redes convolucionales; ajuste de hiperparámetros.
- Transferencia de aprendizaje (transfer learning).
- Aplicaciones básicas del deep learning en visión por computador: clasificación.

Visión por computador con técnicas de aprendizaje profundo II:

- Detección de objetos: arquitecturas Mask-RCNN y YOLO.
- Redes neuronales generativas adversarias (GANs).
- Transformers.

5. Observaciones:

Los alumnos que cursen esta materia podrán alcanzar **los siguientes resultados de aprendizaje específicos ~~las siguientes competencias específicas~~**, en función de las asignaturas elegidas:

Código	Competencia	Conocimiento o contenido	Habilidad o destreza	Competencia
EMA1	Capacidad de comprender el lenguaje específico de las aplicaciones tratadas (neurociencia, imágenes, sistemas dinámicos) y capacidad de trabajar en el ámbito interdisciplinar.			X
EMA2	En el ámbito de la neurociencia y las imágenes, desarrollar la capacidad de identificar y describir matemáticamente un problema, de estructurar la información disponible y de seleccionar un modelo matemático adecuado para su resolución.		X	
EMA3	Capacidad de relacionar la teoría de los sistemas dinámicos con las aplicaciones en los diferentes campos que se tratan: mecánica, teoría de circuitos, neurociencia.		X	
EMA4	Capacidad para seleccionar el conjunto de técnicas numéricas más adecuadas para resolver un modelo matemático en el campo de los sistemas dinámicos y de las imágenes digitales e interpretar su fiabilidad a nivel de los resultados obtenidos	X		
EMA5	Capacidad de realizar las diferentes etapas en el proceso de modelado matemático en las asignaturas de procesamiento de imágenes: planteamiento del problema, experimentación/pruebas, modelo matemático, simulación/ programa, discusión de los resultados y refinamiento/replanteamiento del modelo.	X		
EMA6	Saber determinar en el campo de las imágenes digitales si el modelo de un problema dado está bien planteado y formularlo matemáticamente en el marco funcional adecuado.			X

Se establece como **lengua de impartición del máster el inglés**, por lo que todas las actividades formativas que se lleven a cabo se realizarán en esta lengua. En cualquier caso, haciendo uso de su derecho recogido en el Estatuto de Autonomía de las Illes

Balears, los estudiantes podrán solicitar realizar los exámenes o el TFM en lengua catalana o castellana, lenguas propias y oficiales de las Illes Balears.

6. Resultados de aprendizaje (de entre los definidos en el apartado 2 de esta memoria):

Ver apartado 4.1.c. Relación entre los módulos/materias y los resultados de aprendizaje (conocimientos, habilidades y competencias) del plan de estudios.

<u>Código</u>	<u>Denominación</u>
CG1	Comprensión sistemática de un campo de estudio y dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo
CB6	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB9	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

7. Actividades formativas

Código	Actividad formativa	Horas	Horas de presencialidad del estudiante	Horas de trabajo autónomo	% de presencialidad del estudiante
1	Clases magistrales en el aula	72 75	72 75	0	100%
2	Clases prácticas en el aula (resolución de ejercicios o casos prácticos)	9	9	0	100%
2 3	Clases prácticas en laboratorio o en aula de informática	18 21	18 21	0	100%
3 4	Seminarios	--			
4 5	Tutorías	--			
8 6	Evaluación	18 21	18 21	0	100%
7	Estancia de Investigación	--			
8	Asistencia a eventos científicos (congresos, talleres, reuniones de grupos de investigación, ...)	--			
9	Tutorías para la realización del Trabajo Final de Máster	--			

10	Presentación y defensa del TFM	--			
9	Clases magistrales en el aula y clases prácticas en laboratorio o en aula de informática				
11	Clases prácticas/problemas	36	36	0	100
12	Clases prácticas en aula (ejercicios)				
6 11	Estudio o trabajo autónomo	100	0	100	0%
5 12	Estudio o trabajo en grupo	100	0	100	0%
13	Elaboración de trabajos, ejercicios, informes de prácticas y presentaciones orales	199	0	199	0%
14	Elaboración del Trabajo de fin de máster	--			
10	Estudio de trabajo en grupo y estudio de trabajo autónomo	306	0	306	0%
Total					
Nº de ECTS de este módulo/materia x 25 horas		450 525	144 126	306 399	

8. Metodologías docentes

Código	Metodologías docentes	Marcar
1	Clases teóricas en el aula (grupo grande)	X
2	Clases prácticas de resolución de problemas, en el aula (grupo mediano)	X
3	Clases prácticas en laboratorio o en aula de informática (grupo mediano)	X
3	Prácticas de laboratorio/computación	X
4	Tutorías de grupo, en el aula (grupo mediano) o en el despacho (grupo pequeño)	X
5	Seminarios a cargo del personal docente o de profesores invitados (grupo mediano) Conferencias y seminarios especializados	
6	Tutorías individualizadas	X
7	Estancia de Investigación	
8 7	Uso de nuevas tecnologías educativas: plataforma Moodle, documentación web	X
9	Seminarios especializados en este campo	
10	Trabajo individual, apoyado en referencias bibliográficas	
8	Estudio y trabajo autónomo individual o en grupo	X
9	Lectura crítica de trabajos especializados	X
10	Presentaciones en público de trabajos o informes	X
11	Tutorías de seguimiento y supervisión del trabajo, tanto individuales como en grupos pequeños	

9. Sistemas de evaluación

Código	Sistemas de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
1	Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	--	--
2	Pruebas de resolución de problemas o casos prácticos	20	30
3	Pruebas de respuesta breve	--	--
4	Pruebas de ejecución de tareas reales o simuladas	20	30
5 4	Pruebas orales (individuales, en grupo) presentación de temas o trabajos, etc.-)	20	30 40
6 5	Trabajos y proyectos Trabajos, informes y memorias de prácticas (individuales o en grupo)	50 30	60 50
7	Informes y memorias de prácticas		
8 6	Sistemas de autoevaluación (oral, escrita, individual o en grupo)	--	--
7	Presentación y defensa pública del Trabajo Final de Máster	--	--
9	Pruebas orales, presentaciones orales de trabajos e informes		
8	Desarrollo y ejecución del Trabajo Final de Máster	--	--

10. Resumen de las asignaturas que componen el módulo/materia

Denominación	Carácter	Créditos ECTS	Lenguas en las que se imparte	Ubicación temporal	Esp.
Introducción a los sistemas dinámicos	Optativa	3		1er semestre	Matemática Aplicada
Técnicas cualitativas para los sistemas dinámicos I	Optativa	3	Inglés	1er semestre	Matemática Aplicada
Técnicas en el estudio de soluciones periódicas de las ecuaciones diferenciales ordinarias	Optativa	3		1er semestre	Matemática Aplicada
Técnicas cualitativas para los sistemas dinámicos II	Optativa	3	Inglés	1er semestre	Matemática Aplicada
Modelos matemáticos en las neurociencias	Optativa	3	Inglés	2º 1er semestre	Matemática Aplicada
Introducción a los modelos matemáticos en la restauración de imágenes	Optativa	3		1er semestre	Matemática Aplicada
Técnicas de optimización para el aprendizaje profundo	Optativa	3	Inglés	1er semestre	Matemática Aplicada
Procesamiento de imágenes y aplicaciones	Optativa	3		1er semestre	Matemática Aplicada
Introducción al procesamiento de imágenes	Optativa	3	Inglés	1er semestre	Matemática Aplicada

Introducción a las imágenes subpixelianas	Optativa	3		2º semestre	Matemática Aplicada
Visión por computador con técnicas de aprendizaje profundo I	Optativa	3	Inglés	2º semestre	Matemática Aplicada
Visión por computador con técnicas de aprendizaje profundo II	Optativa	3	Inglés	2º semestre	Matemática Aplicada

1. Denominación del módulo o materia:

Módulo 6: Computación y tratamiento de datos

2. Datos básicos del módulo o materia

Carácter:	Optativo
Créditos ECTS:	33 24
Organización temporal y distribución de créditos:	Primer semestre: 15 21 ECTS Segundo semestre: 9 12 ECTS
Lenguas en las que se imparte:	Castellano, catalán, Inglés
Especialidades:	Especialidad en Astrofísica y relatividad Especialidad en Fluidos geofísicos Especialidad en Matemática Aplicada

3. Resultados básicos de aprendizaje (identificación de los más relevantes):

Los resultados del aprendizaje se concretan en la adquisición de las competencias previstas.

4. Contenidos:

Computación distribuida:

- Sistemas distribuidos: principios básicos, infraestructura, Internet y servicios de red.
- Supercomputación: computación en paralelo, MPI, GRID y CLOUD. Computación cooperativa.

Simulación por elementos finitos:

- Problemas de equilibrio con una variable por nodo: Ecuación de Poisson. Problemas unidimensionales: método de los residuos ponderados, métodos variacionales. Método de los elementos finitos. Problemas bidimensionales y tridimensionales. Formulación matricial. Elementos con continuidad C_0 . Familias de funciones de forma. Elementos isoparamétricos.
- Problemas con más de una variable. Elasticidad bidimensional: conceptos básicos, obtención de la forma integral equivalente, resolución por el método de los elementos finitos.

Métodos de volúmenes finitos para problemas hiperbólicos:

- Leyes de conservación y ecuaciones hiperbólicas. Métodos de volúmenes finitos. Comparación con diferencias finitas. Métodos de alta resolución. Condiciones de contorno. Convergencia, precisión y estabilidad. Ecuaciones no lineales y sistemas multidimensionales.

Métodos **estocásticos** de simulación:

- ~~Integración Monte Carlo. Algoritmos principales para la integración de ecuaciones diferenciales estocásticas: métodos de Euler, Heun y Runge-Kutta estocásticos. Simulación numérica de ecuaciones maestras. El algoritmo de Gillespie. Integración numérica de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales estocásticas. Métodos pseudoespectrales.~~
- Integración Monte Carlo: problemas en una variable. Errores estadísticos. Generación de números aleatorios.
- Integración Monte Carlo en muchas variables: Metrópolis y baño térmico.
- Algoritmos colectivos para modelos de Ising y Potts.
- Técnicas de extrapolación: algoritmo de Ferrenberg-Swendsen.
- Aplicaciones a cambios de fase: fenómenos críticos, análisis en términos de escala de tamaño finito.
- Algoritmos principales para la integración de ecuaciones diferenciales estocásticas: métodos de Euler, Milshtein y Heun.
- Integración numérica de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales: diferencias finitas, métodos pseudoespectrales, ecuaciones estocásticas.
- Dinámica molecular. Reversibilidad temporal y algoritmos simplécticos. Monte Carlo híbrido.
- Simulación numérica de ecuaciones maestras. Algoritmos de primera reacción y de tiempo de residencia.

Simulaciones numéricas en magnetohidrodinámica:

- ~~Técnicas computacionales modernas en el estudio y simulación de ondas magnetohidrodinámicas (MHD) e inestabilidades en plasmas.~~
- Introducción a la solución numérica de ecuaciones hiperbólicas. Advección y Burgers.
- Sistemas de ecuaciones. Caso hidrodinámico lineal y no lineal.
- Ecuaciones de la magnetohidrodinámica (MHD).
- Soluciones numéricas de la MHD en 1D y 2D.
- Ondas e inestabilidades.

Simulación numérica de fluidos geofísicos:

- ~~Modelos numéricos filtrados quasigeostróficos. Modelos de ecuaciones primitivas y parametrización de los procesos físicos. Análisis de sensibilidad y separación de factores.~~

Simulación numérica atmosférica:

- Métodos de resolución numérica.
- Modelos filtrados quasigeostróficos, de balance lineal y no lineal.
- Modelos de ecuaciones primitivas y parametrización de los procesos físicos.
- Análisis de sensibilidad y separación de factores.

- Modelos mesoescalares de referencia.

Simulación numérica oceánica:

- Introducción a los modelos numéricos en el ámbito oceánico.
- Generación de mallas de computación.
- Forzamientos y condiciones de contorno.
- Parametrizaciones.
- Modelos hidrodinámicos verticalmente integrados.
- Modelos de propagación de oleaje.

Simulación numérica de sistemas relativistas:

- Ingeniería de software para físicos.
- Teoría de problemas de ecuaciones diferenciales parciales: caso del continuo y ecuaciones discretizadas.
- Implementación de métodos de alto orden para problemas hiperbólicos y elípticos.
- Esquemas de evolución explícitos e implícitos.
- Refinamiento de malla adaptable.
- Aplicaciones: ecuaciones de ondas relativistas, agujeros negros, estrellas de neutrones.
- Métodos de orden reducido.
- Redes neuronales informadas por la física (PINNs).

Instrumentación y adquisición de datos

- Introducción a la instrumentación electrónica
- Amplificación
- Filtrado analógico
- Sensores y acondicionamiento de señal
- Equipos y sistemas de medida y generación de señal
- Automatización de la adquisición de datos

Técnicas de tratamiento masivo de datos

- Elementos de probabilidad y estadística avanzada
- Estimación Bayesiana y experimentos factoriales
- Caracterización del ruido en experimentos con grandes volúmenes de datos
- Métodos de búsqueda avanzados para largas series temporales de datos
- Minería de datos: extracción de patrones, algoritmos de clustering.
- Aplicaciones de técnicas de tipo Montecarlo.

5. Observaciones:

Los alumnos que cursen esta materia podrán alcanzar **los siguientes resultados de aprendizaje específicos** ~~las siguientes competencias específicas~~, en función de las asignaturas elegidas:

Código	Competencia	Conocimiento o contenido	Habilidad o destreza	Competencia
EC1	Comprender las diferencias y similitudes entre los métodos de diferencias finitas y los de volúmenes finitos y saber diseñar e interpretar simulaciones numéricas de problemas hiperbólicos prototipo mediante esquemas de volúmenes finitos de alta resolución.	X		
EC2	Comprender las distintas aproximaciones y limitaciones de la predicción numérica de un fluido geofísico la atmósfera y el océano , y saber diseñar e interpretar simulaciones académicas o realistas mediante modelos numéricos de ecuaciones primitivas.	X		
EC3	Comprender las distintas aproximaciones y limitaciones de la simulación numérica en magnetohidrodinámica y saber diseñar e interpretar simulaciones académicas o realistas mediante modelos numéricos de ecuaciones primitivas.	X		
EC4	Desarrollo y aplicación óptima de algoritmos numéricos estocásticos para simular sistemas complejos.	X		
EC5	Capacidad para formular, programar y realizar simulaciones por el método de los elementos finitos, así como para interpretar los resultados proporcionados por los modelos en el contexto de la ciencia y la ingeniería	X		
EC6	Comprender los requisitos de programación para gestionar eficientemente los recursos de computación distribuida y saber llevarlo a la práctica en casos sencillos.	X		
EC7	Capacidad de desarrollar códigos avanzados para simulaciones con métodos de diferencias finitas de orden alto o métodos espectrales y modelar los resultados con métodos de orden reducido, especialmente en el contexto de soluciones suaves, complementarias a los métodos aptos para la simulación de fluidos.	X		
EC8	Conocer los modelos de simulación numérica en atmósfera y océano del estado del arte y saber implementar simulaciones académicas.	X		
EX1	Comprensión y dominio de los conceptos básicos y técnicas estadísticas aplicadas al análisis de datos, incluyendo la capacidad de		X	

	aplicar diferentes métodos de búsquedas para diferentes tipos de señales en casos reales.			
EX2	Saber seleccionar los sensores más adecuados para una determinada aplicación, así como el acondicionamiento apropiado			X
EX3	Familiaridad con conceptos esenciales de instrumentación virtual: programación y automatización de medidas, así como el conocimiento y manejo del hardware y software de adquisición de datos.		X	
EX9	Capacidad para seleccionar el conjunto de técnicas probabilísticas y estadísticas más adecuadas para resolver un problema de análisis de datos e interpretar el resultado en términos probabilísticos.			X

Se establece como **lengua de impartición del máster el inglés**, por lo que todas las actividades formativas que se lleven a cabo se realizarán en esta lengua. En cualquier caso, haciendo uso de su derecho recogido en el Estatuto de Autonomía de las Illes Balears, los estudiantes podrán solicitar realizar los exámenes o el TFM en lengua catalana o castellana, lenguas propias y oficiales de las Illes Balears.

6. Resultados de aprendizaje (de entre los definidos en el apartado 2 de esta memoria):

Ver apartado 4.1.c. Relación entre los módulos/materias y los resultados de aprendizaje (conocimientos, habilidades y competencias) del plan de estudios.

Código

Denominación

CG1	Comprensión sistemática de un campo de estudio y dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo
CB6	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB9	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

7. Actividades formativas

Código	Actividad formativa	Horas	Horas de presencialidad del estudiante	Horas de trabajo autónomo	% de presencialidad del estudiante
--------	---------------------	-------	--	---------------------------	------------------------------------

1	Clases magistrales en el aula	109 76	109 76	0	100%
2	Clases prácticas en el aula (resolución de ejercicios o casos prácticos)	10	10	0	100%
2 3	Clases prácticas en laboratorio o en aula de informática	48 65	48 65	0	100%
3 4	Seminarios	5	5	0	100%
4 5	Tutorías	14 20	14 20	0	100%
8 6	Evaluación	14 22	14 22	0	100%
7	Estancia de Investigación	--			
8	Asistencia a eventos científicos (congresos, talleres, reuniones de grupos de investigación, ...)	--			
9	Tutorías para la realización del Trabajo Final de Máster	--			
10	Presentación y defensa del TFM	--			
9	Clases magistrales en el aula y clases prácticas en laboratorio o en aula de informática				
11	Clases prácticas/problemas				
12	Clases prácticas en aula (ejercicios)				
6 11	Estudio o trabajo autónomo	170	0	270	0%
5 12	Estudio o trabajo en grupo	170	0	70	0%
13	Elaboración de trabajos, ejercicios, informes de prácticas y presentaciones orales	287	0	287	0%
14	Elaboración del Trabajo de fin de máster	--			
10	Estudio de trabajo en grupo y estudio de trabajo autónomo				
Total Nº de ECTS de este módulo/materia x 25 horas		525 825	185 198	340 627	24%

8. Metodologías docentes

Código	Metodologías docentes	Marcar
1	Clases teóricas en el aula (grupo grande)	X

2	Clases prácticas, de resolución de problemas, en el aula (grupo mediano)	X
3	Clases prácticas en laboratorio o en aula de informática (grupo mediano)	X
3	Prácticas de laboratorio/computación	X
4	Tutorías de grupo, en el aula (grupo mediano) o en el despacho (grupo pequeño)	X
5	Seminarios a cargo del personal docente o de profesores invitados (grupo mediano) Conferencias y seminarios especializados	X
6	Tutorías individualizadas	X
7	Estancia de Investigación	
8 7	Uso de nuevas tecnologías educativas: plataforma Moodle, documentación web	X
9	Seminarios especializados en este campo	
10	Trabajo individual, apoyado en referencias bibliográficas	
8	Estudio y trabajo autónomo individual o en grupo	X
9	Lectura crítica de trabajos especializados	X
10	Presentaciones en público de trabajos o informes	X
11	Tutorías de seguimiento y supervisión del trabajo, tanto individuales como en grupos pequeños	

9. Sistemas de evaluación

Código	Sistemas de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
1	Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	--	--
2	Pruebas de resolución de problemas o casos prácticos	20	30
3	Pruebas de respuesta breve	20	30
4	Pruebas de ejecución de tareas reales o simuladas	20	30
5 4	Pruebas orales (individuales, en grupo) presentación de temas o trabajos, etc.-)	20	50
6 5	Trabajos y proyectos Trabajos, informes y memorias de prácticas (individuales o en grupo)	20	50
7	Informes y memorias de prácticas		
8 6	Sistemas de autoevaluación (oral, escrita, individual o en grupo)	--	--
7	Presentación y defensa pública del Trabajo Final de Máster	--	--
9	Pruebas orales, presentaciones orales de trabajos e informes		
8	Desarrollo y ejecución del Trabajo Final de Máster	--	--

10. Resumen de las asignaturas que componen el módulo/materia

Denominación	Carácter	Créditos ECTS	Lenguas en las que se imparte	Ubicación temporal	Esp.
Computación distribuida	Optativa	3	Inglés	2º 1er semestre	--
Simulación por elementos finitos	Optativa	3	Inglés	1er semestre	--
Métodos de volúmenes finitos para problemas hiperbólicos	Optativa	3	Inglés	1er semestre	--

Métodos estocásticos de simulación*	Optativa	6	Inglés	1er semestre	--
Simulaciones numéricas en Magnetohidrodinámica	Optativa	3	Inglés	2º semestre	Astrofísica y Relatividad
Simulación numérica de fluidos geofísicos	Optativa	3	Inglés	2º semestre	Fluidos Geofísicos
Simulación numérica atmosférica	Optativa	3	Inglés	2º semestre	Fluidos Geofísicos
Simulación numérica oceánica	Optativa	3	Inglés	2º semestre	Fluidos Geofísicos
Simulación numérica de sistemas relativistas	Optativa	3	Inglés	1er semestre	Astrofísica y Relatividad
Instrumentación y adquisición de datos	Optativa	3	Inglés	1er semestre	--
Técnicas de tratamiento masivo de datos	Optativa	6 3	Inglés	Anual-2º semestre	--

Denominación del módulo o materia:

Módulo 8: Iniciación a la investigación

2. Datos básicos del módulo o materia

Carácter:	Optativo
Créditos ECTS:	9 6
Organización temporal y distribución de créditos:	Primer semestre: 3 ECTS Segundo semestre: 6 3 ECTS
Lenguas en las que se imparte:	Castellano, catalán, Inglés
Especialidades:	---

3. Resultados básicos de aprendizaje (identificación de los más relevantes):

Los resultados del aprendizaje se concretan en la adquisición de las competencias previstas.

4. Contenidos:

Presentación i visualización científica

- ~~• Preguntas y respuestas: formulación de la investigación. Argumentos y razonamientos.~~
- ~~• Escritura y revisión de trabajos científicos. Elaboración y presentación de posters y charlas. Lenguajes de tratamiento y visualización de datos. Creación de "applets" interactivos.~~

Seminarios de investigación:

- Asistencia a bloques de Seminarios de investigación, organizados por la UIB o por otros centros, en los campos cubiertos por el máster **FICA**.

Estancia de investigación:

- Estancia en un grupo de investigación, de la UIB o de otros centros, participando en las tareas de investigación del grupo.

5. Observaciones:

La Comisión de Reconocimiento y Transferencia de Créditos, a propuesta del tutor, podrá reconocer créditos correspondientes a la participación en Congresos o Reuniones Científicas como Estancia de Investigación o como Seminarios de Investigación, dependiendo de la naturaleza de cada actividad.

Se establece como **lengua de impartición del máster el inglés**, por lo que todas las actividades formativas que se lleven a cabo se realizarán en esta lengua. En cualquier

caso, haciendo uso de su derecho recogido en el Estatuto de Autonomía de las Illes Balears, los estudiantes podrán solicitar realizar los exámenes o el TFM en lengua catalana o castellana, lenguas propias y oficiales de las Illes Balears.

~~Los alumnos que cursen esta materia podrán alcanzar las siguientes competencias específicas, en función de las asignaturas elegidas:~~

~~IN1. Saber utilizar los recursos audiovisuales y de simulación necesarios para la comunicación eficaz de los resultados científicos~~

6. Resultados de aprendizaje (de entre los definidos en el apartado 2 de esta memoria):

Ver apartado 4.1.c. Relación entre los módulos/materias y los resultados de aprendizaje (conocimientos, habilidades y competencias) del plan de estudios.

Código Denominación

CG1	Comprensión sistemática de un campo de estudio y dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo
CB6	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB10	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

7. Actividades formativas

Código	Actividad formativa	Horas	Horas de presencialidad del estudiante	Horas de trabajo autónomo	% de presencialidad del estudiante
1	Clases magistrales en el aula	--			
2	Clases prácticas en el aula (resolución de ejercicios o casos prácticos)	--			
2 3	Clases prácticas en laboratorio o en aula de informática	13	13	0	100%
3 4	Seminarios	8	8	0	100%
4 5	Tutorías	10	10	0	100%
8 6	Evaluación	2	2	0	100%

7	Estancia de Investigación	18	18	0	100%
8	Asistencia a eventos científicos (congresos, talleres, reuniones de grupos de investigación, ...)	8*	8*	0	100%
9	Tutorías para la realización del Trabajo Final de Máster	--			
10	Presentación y defensa del TFM	--			
9	Clases magistrales en el aula y clases prácticas en laboratorio o en aula de informática				
11	Clases prácticas/problemas				
12	Clases prácticas en aula (ejercicios)				
6 11	Estudio o trabajo autónomo	150 69	0	150 69	0%
5 12	Estudio o trabajo en grupo	50 20	0	50 20	0%
13	Elaboración de trabajos, ejercicios, informes de prácticas y presentaciones orales	25	0	25	0%
14	Elaboración del Trabajo de fin de máster	--			
10	Estudio de trabajo en grupo y estudio de trabajo autónomo				
Total Nº de ECTS de este módulo/materia x 25 horas		225 150	25 36	200 114	

* Esta actividad sólo se llevará a cabo si es factible la asistencia de los alumnos a los eventos científicos

8. Metodologías docentes

Código	Metodologías docentes	Marcar
1	Clases teóricas en el aula (grupo grande)	
2	Clases prácticas de resolución de problemas, en el aula (grupo mediano)	
3	Clases prácticas en laboratorio o en aula de informática (grupo mediano)	
3	Prácticas de laboratorio/computación	X
4	Tutorías de grupo, en el aula (grupo mediano) o en el despacho (grupo pequeño)	X
5	Seminarios a cargo del personal docente o de profesores invitados (grupo mediano) Conferencias y seminarios especializados	X
6	Tutorías individualizadas	X
7	Estancia de Investigación	X
8 7	Uso de nuevas tecnologías educativas: plataforma Moodle, documentación web	X
9	Seminarios especializados en este campo	

10	Trabajo individual, apoyado en referencias bibliográficas	
8	Estudio y trabajo autónomo individual o en grupo	X
9	Lectura crítica de trabajos especializados	X
10	Presentaciones en público de trabajos o informes	X
11	Tutorías de seguimiento y supervisión del trabajo, tanto individuales como en grupos pequeños	

9. Sistemas de evaluación

Código	Sistemas de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
1	Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	--	--
2	Pruebas de resolución de problemas o casos prácticos	--	--
3	Pruebas de respuesta breve	--	--
4	Pruebas de ejecución de tareas reales o simuladas	--	
5 4	Pruebas orales (individuales, en grupo) presentación de temas o trabajos, etc.)	20 50	60 50
6 5	Trabajos y proyectos Trabajos, informes y memorias de prácticas (individuales o en grupo)	40 50	80 50
7	Informes y memorias de prácticas		
8 6	Sistemas de autoevaluación (oral, escrita, individual o en grupo)	--	--
7	Presentación y defensa pública del Trabajo Final de Máster	--	--
9	Pruebas orales, presentaciones orales de trabajos e informes		
8	Desarrollo y ejecución del Trabajo Final de Máster	--	--

10. Resumen de las asignaturas que componen el módulo/materia

Denominación	Carácter	Créditos ECTS	Lenguas en las que se imparte	Ubicación temporal	Esp.
Presentación y visualización científica	Optativa	3		1er semestre	--
Seminarios de investigación	Optativa	3	Inglés	Anual	--
Estancia de investigación	Optativa	3	Inglés	Anual	--

1. Denominación del módulo o materia:

Módulo 9: Trabajo de fin de máster

2. Datos básicos del módulo o materia

Carácter:	TFM
Créditos ECTS:	24
Organización temporal y distribución de créditos:	Anual: 24 ECTS
Lenguas en las que se imparte:	Castellano, catalán, inglés
Especialidades:	---

3. Resultados básicos de aprendizaje (identificación de los más relevantes):

El alumno deberá realizar un trabajo de iniciación a la investigación en el ámbito de las especialidades propuestas. Este trabajo se concretará en una memoria escrita y una presentación oral.

4. Contenidos:

El Trabajo de fin de Máster se ha de realizar bajo la dirección de uno de los profesores de la titulación (es posible su codirección por parte de un profesor externo a la titulación siempre que sea aprobado por el consejo de estudios del Máster). La presentación y defensa pública se realizará delante de un tribunal nombrado por el consejo de estudios del Máster en cualquier momento del año escolar en el cual se realice la matrícula del mismo. El acto de defensa y presentación tendrá lugar en sesión pública y consistirá en la exposición a cargo del estudiante del trabajo realizado, la metodología, el contenido y las conclusiones, con un especial énfasis a sus aportaciones. Acabada la exposición, el tribunal podrá hacer las preguntas o solicitar al estudiante las aclaraciones que considere necesarias sobre el trabajo expuesto.

5. Observaciones:

El Acuerdo del Comité de Dirección del Centro de Estudios de Postgrado del día 23 de junio de 2020 por el cual se aprueba el **Reglamento para la elaboración y evaluación de los trabajos de fin de máster universitario de la Universidad de las Illes Balears** establece las directrices para la definición, elaboración, presentación, defensa pública, evaluación y gestión administrativa de los TFM de los estudios oficiales de máster de la UIB, incluido el Máster Universitario en Física Avanzada y matemática Aplicada, complementando la normativa general de la UIB sobre estos trabajos, aprobada por el Acuerdo Normativo 9954/2011, de 23 de septiembre (FOU nº 353. De 21 de octubre).

Se establece como **lengua de impartición del máster el inglés**, por lo que todas las actividades formativas que se lleven a cabo se realizarán en esta lengua. En cualquier

caso, haciendo uso de su derecho recogido en el Estatuto de Autonomía de las Illes Balears, los estudiantes podrán solicitar realizar los exámenes o el TFM en lengua catalana o castellana, lenguas propias y oficiales de las Illes Balears.

6. Resultados de aprendizaje (de entre los definidos en el apartado 2 de esta memoria):

Ver apartado 4.1.c. Relación entre los módulos/materias y los resultados de aprendizaje (conocimientos, habilidades y competencias) del plan de estudios.

Código Denominación

- ~~CG1 Comprensión sistemática de un campo de estudio y dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo~~
- ~~CB6 Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación~~
- ~~CB7 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio~~
- ~~CB8 Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios~~
- ~~CB9 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades~~
- ~~CB10 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.~~

7. Actividades formativas

Código	Actividad formativa	Horas	Horas de presencialidad del estudiante	Horas de trabajo autónomo	% de presencialidad del estudiante
1	Clases magistrales en el aula	--			
2	Clases prácticas en el aula (resolución de ejercicios o casos prácticos)	--			
3 3	Clases prácticas en laboratorio o en aula de informática	--			
3 4	Seminarios	10	10	0	100%
4 5	Tutorías	--			
8 6	Evaluación	--			
7	Estancia de Investigación	--			
8	Asistencia a eventos científicos (congresos,	--			

	talleres, reuniones de grupos de investigación...)				
9	Tutorías para la realización del Trabajo Final de Máster	50	50	0	100%
10	Presentación y defensa del TFM	1	1	0	100%
9	Clases magistrales en el aula y clases prácticas en laboratorio o en aula de informática				
11	Clases prácticas/problemas				
12	Clases prácticas en aula (ejercicios)				
6 11	Estudio o trabajo autónomo	389	0	389	0%
5 12	Estudio o trabajo en grupo				
13	Elaboración de trabajos, ejercicios, informes de prácticas y presentaciones orales				
14	Elaboración del Trabajo de fin de máster	150	0	150	0%
10	Estudio de trabajo en grupo y estudio de trabajo autónomo				
Total Nº de ECTS de este módulo/materia x 25 horas		600	144	456	

8. Metodologías docentes

Código	Metodologías docentes	Marcar
1	Clases teóricas en el aula (grupo grande)	
2	Clases prácticas de resolución de problemas, en el aula (grupo mediano)	
3	Clases prácticas en laboratorio o en aula de informática (grupo mediano)	
3	Prácticas de laboratorio/computación	
4	Tutorías de grupo, en el aula (grupo mediano) o en el despacho (grupo pequeño)	
5	Seminarios a cargo del personal docente o de profesores invitados (grupo mediano) Conferencias y seminarios especializados	X
6	Tutorías individualizadas	X
7	Estancia de Investigación	
8 7	Uso de nuevas tecnologías educativas: plataforma Moodle, documentación web	X
9	Seminarios especializados en este campo	
10	Trabajo individual, apoyado en referencias bibliográficas	
8	Estudio y trabajo autónomo individual o en grupo	X
9	Lectura crítica de trabajos especializados	X
10	Presentaciones en público de trabajos o informes	X

11	Tutorías de seguimiento y supervisión del trabajo, tanto individuales como en grupos pequeños	
----	--	--

9. Sistemas de evaluación

Código	Sistemas de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
1	Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	--	
2	Pruebas de resolución de problemas o casos prácticos	--	
3	Pruebas de respuesta breve	--	
4	Pruebas de ejecución de tareas reales o simuladas		
5 4	Pruebas orales (individuales, en grupo) presentación de temas o trabajos, etc.	--	
6 5	Trabajos y proyectos Trabajos, informes y memorias de prácticas (individuales o en grupo)	40	50
7	Informes y memorias de prácticas		
8 6	Sistemas de autoevaluación (oral, escrita, individual o en grupo)	--	
7	Presentación y defensa pública del Trabajo Final de Máster	25	35
9	Pruebas orales, presentaciones orales de trabajos e informes		
8	Desarrollo y ejecución del Trabajo Final de Máster	25	35

10. Resumen de las asignaturas que componen el módulo/materia

Denominación	Carácter	Créditos ECTS	Lenguas en las que se imparte	Ubicación temporal	Esp.
Trabajo de fin de máster	TFM	24	Inglés	Anual	Todas

4.2. Actividades y metodologías docentes

4.2.a. Actividades formativas

Código	Actividad formativa
Actividades presenciales	
1	Clases magistrales en el aula
2	Clases prácticas en el aula (resolución de ejercicios o casos prácticos)
2 3	Clases prácticas en laboratorio o en aula de informática
3 4	Seminarios
4 5	Tutorías
8 6	Evaluación
7	Estancia de Investigación
8	Asistencia a eventos científicos (congresos, talleres, reuniones de grupos de investigación, ...)
9	Tutorías para la realización del Trabajo Final de Máster
10	Presentación y defensa del TFM
9	Clases magistrales en el aula y clases prácticas en laboratorio o en aula de informática
11	Clases prácticas/problemas
12	Clases prácticas en aula (ejercicios)
Actividades no presenciales	
6 11	Estudio o trabajo autónomo
5 12	Estudio o trabajo en grupo
13	Elaboración de trabajos, ejercicios, informes de prácticas y presentaciones orales
14	Elaboración del Trabajo de fin de máster
10	Estudio de trabajo en grupo y estudio de trabajo autónomo

Breve descripción:

- **1. Clases magistrales en el aula:** sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de los contenidos básicos.
- **2. Clases prácticas en el aula:** actividad en la que se trabajan y resuelven ejercicios o casos prácticos relacionados con los contenidos expuestos en las clases magistrales o en los manuales de la asignatura, que ayudan al alumno a afianzar los conceptos teóricos y a adquirir habilidades de resolución de problemas.
- **3. Clases prácticas en laboratorio o en aula de informática:** actividades prácticas de apoyo a las clases magistrales en las asignaturas con contenidos experimentales o de computación.
- **4. Seminarios:** sesiones dedicadas a temas monográficos impartidas por el personal docente o por profesores invitados, de acuerdo con su especialización.

- **5,9. Tutorías:** actividad con relación personalizada de ayuda en la que el profesor atiende, facilita y orienta a uno o varios estudiantes en el proceso formativo. Las tutorías se darán en cada asignatura y, de forma más extensa, en el TFM, cubriendo la elaboración inicial del plan de trabajo, su desarrollo, la discusión de los resultados, elaboración de la memoria escrita y preparación de la defensa oral. También se establecerán tutorías orientadas a los procesos de admisión de estudiantes, matrícula y elección de especialidades.
- **6. Evaluación:** actividad que consiste en la realización de varias pruebas de evaluación por parte del estudiante. Estas pruebas podrán ser escritas, orales o prácticas, realizadas individualmente o en grupo según sea el caso. Se detallan en el apartado 4.3
- **7. Estancia de investigación:** actividad optativa de iniciación a la investigación en la que el estudiante realizará una breve estancia en un grupo de investigación, con participación activa en las tareas de investigación del grupo. El tema de investigación relacionado con la estancia deberá estar claramente diferenciado de la temática del Trabajo Final de Máster.
- **8. Asistencia a eventos científicos:** actividad optativa de iniciación a la disseminación de resultados de investigación, basada en la asistencia a congresos, talleres, reuniones de grupos de investigación o demás eventos donde se presenten y discutan resultados de investigación actual. Se llevará a cabo cuando sea factible la asistencia de los alumnos a los eventos.
- **10. Presentación y defensa del TFM:** actividad que representa la culminación de los estudios. Se llevará a cabo la presentación y defensa del TFM en un acto público siguiendo las directrices generales de la UIB y las particulares que establezca el Consejo de Estudios del título.
- **11, 12. Estudio y trabajo autónomo individual o en grupo:** estudio de los manuales, bibliografía y documentación de consulta facilitados en cada asignatura.
- **13. Elaboración de trabajos, ejercicios, informes de prácticas y presentaciones orales:** actividad asincrónica, centrada en el alumno, que consiste en la realización de los trabajos, ejercicios, informes de aplicación práctica y presentaciones orales planteados por el profesorado, de forma individual o en grupos reducidos.
- **14. Elaboración del TFM:** desarrollo de un trabajo de iniciación a la investigación en las temáticas propias de la titulación, bajo la supervisión, orientación y ayuda del tutor de TFM. Incluye la planificación inicial y el

desarrollo del trabajo, la discusión de los resultados obtenidos, redacción de la memoria escrita y preparación de la defensa oral.

Código	Actividad formativa
1	Clases magistrales en el aula
2	Clases prácticas en laboratorio o en aula de informática
3	Seminarios
4	Tutorías
5	Estudio o trabajo en grupo
6	Estudio o trabajo autónomo
7	Estancia de Investigación
8	Evaluación
9	Clases magistrales en el aula y clases prácticas en laboratorio o en aula de informática
10	Estudio de trabajo en grupo y estudio de trabajo autónomo
11	Clases prácticas/problemas
12	Clases prácticas en aula (ejercicios)

4.2.b. Metodologías docentes

Código	Metodologías docentes
1	Clases teóricas en el aula (grupo grande)
2	Clases prácticas, de resolución de problemas, en el aula (grupo mediano)
3	Clases prácticas en laboratorio o en aula de informática (grupo mediano)
3	Prácticas de laboratorio/computación
4	Tutorías de grupo, en el aula (grupo mediano) o en el despacho (grupo pequeño)
5	Seminarios a cargo del personal docente o de profesores invitados (grupo mediano) Conferencias y seminarios especializados
6	Tutorías individualizadas
7	Estancia de Investigación
8 7	Uso de nuevas tecnologías educativas: plataforma Moodle, documentación web
9	Seminarios especializados en este campo
10	Trabajo individual, apoyado en referencias bibliográficas
8	Estudio y trabajo autónomo individual o en grupo
9	Lectura crítica de trabajos especializados
10	Presentaciones en público de trabajos o informes
11	Tutorías de seguimiento y supervisión del trabajo, tanto individuales como en grupos pequeños

Breve descripción:

- 1. Clases teóricas:** Esta metodología se centra en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, siguiendo el Método Expositivo o de Lección Magistral. El profesor suministra a los alumnos información esencial y organizada procedente de diversas fuentes con unos objetivos específicos predefinidos. En la clase magistral el profesor debe motivar a los alumnos, exponer los contenidos de un tema, explicar conocimientos, efectuar demostraciones,

presentar experiencias, etc. El uso de las nuevas tecnologías y de recursos audiovisuales se hace imprescindible actualmente en el método expositivo.

- **2, 3. Clases prácticas, Prácticas de laboratorio/computación:** consisten en el planteamiento por parte del profesor de problemas y ejercicios de aplicación o de casos prácticos concretos para su resolución, estudio o desarrollo, de extensión variable según el diseño organizativo, pudiendo contar con un guion de trabajo que oriente dicho proceso. Así, esta metodología lleva implícita una parte analítica con la finalidad de conocer el problema, interpretarlo, resolverlo y contemplar distintos escenarios y procedimientos alternativos de solución. Se suele desarrollar en tres etapas, una primera de presentación y familiarización del tema, una segunda de análisis detenido del caso o problema y una tercera de preparación de conclusiones y recomendaciones. Dependiendo de la extensión temporal de los casos de estudio, la incorporación de recursos de documentación e información on-line puede resultar particularmente interesante.
- **4, 6. Tutorías:** La tutoría es una herramienta metodológica docente que incide en el desarrollo integral de los estudiantes universitarios, no sólo en su dimensión meramente académica, sino también profesional y personal. Se desarrollan en grupos reducidos o de forma individual. En el primer caso se plantean temas concretos a desarrollar/debatir y se resuelven dudas de carácter académico o profesional, que inciden en una mejora del proceso enseñanza-aprendizaje. En las tutorías individualizadas también se pueden abordar aspectos de desarrollo personal del estudiante.
- **5. Conferencias y seminarios especializados:** Los grupos de investigación involucrados en la titulación organizan asiduamente conferencias y/o seminarios especializados a lo largo de todo el curso, impartidos por personal propio o por profesores/investigadores invitados. Los seminarios constituyen herramientas valiosas para reforzar aspectos específicos de particular relevancia en alguna asignatura, así como para afianzar la formación multidisciplinar de los estudiantes.
- **7. Uso de nuevas tecnologías educativas:** el uso de las nuevas tecnologías es imprescindible hoy en día. Todas las asignaturas de la titulación se apoyan en la herramienta de *Aula Digital*, basada en la plataforma Moodle. Es una herramienta de apoyo a la docencia que permite poner a disposición de los estudiantes materiales educativos para el estudio (contenidos básicos, materiales complementarios, actividades de evaluación, ejercicios de autoevaluación, enlaces a webs, etc.) y usar una serie de funcionalidades que facilitan la comunicación con el alumnado (correo electrónico, tableros de anuncios, chat, videoconferencias, ...) y la realización de actividades de aprendizaje. También se incluye el uso de plataformas digitales u otras tecnologías para la difusión de conocimiento.

- **8. Estudio y trabajo autónomo individual o en grupo:** Incluye el estudio personal con ayuda del material y bibliografía proporcionados por el profesor y la resolución de ejercicios/problemas, análisis de datos, realización de trabajos, informes, etc ... que constituyen herramientas fundamentales para el aprendizaje autónomo.
- **9. Lectura crítica de trabajos especializados:** esta metodología se basa en la lectura y el análisis de trabajos especializados, básicamente artículos en revistas científicas de alto nivel, de forma individual o en grupo reducido, para profundizar sobre conceptos o técnicas específicas, con el objeto de desarrollar la capacidad de análisis y síntesis de los estudiantes.
- **10. Presentaciones en público de trabajos o informes:** esta metodología pretende desarrollar habilidades comunicativas en el alumnado y dotarles de competencias para la exposición y defensa de trabajos técnicos y académicos, controlando el tiempo de exposición, los contenidos y mensajes a lanzar en función de la audiencia, el lenguaje especializado y un soporte audiovisual cuidado. Las presentaciones orales en clase, frente al resto de alumnos, constituyen una herramienta fundamental para el aprendizaje cooperativo.

4.3. Sistemas de evaluación

Código	Sistemas de evaluación
1	Pruebas de respuesta larga, de desarrollo
2	Pruebas de resolución de problemas o casos prácticos
3	Pruebas de respuesta breve
4	Pruebas de ejecución de tareas reales o simuladas
5 4	Pruebas orales (individuales, en grupo) presentación de temas o trabajos, etc.)
6 5	Trabajos y proyectos Trabajos, informes y memorias de prácticas (individuales o en grupo)
7	Informes y memorias de prácticas
8 6	Sistemas de autoevaluación (oral, escrita, individual o en grupo)
7	Presentación y defensa pública del Trabajo de fin de máster
9	Pruebas orales, presentaciones orales de trabajos e informes
8	Desarrollo y ejecución del Trabajo Final de Máster

El objetivo fundamental de los sistemas de evaluación es medir el progreso del estudiante en su proceso de aprendizaje y adquisición de competencias, conocimientos y habilidades. Para ello, el presente Máster, en base a la experiencia desarrollada en los años de impartición de los estudios, propone diversos sistemas de evaluación que se describen a continuación.

- **1. Pruebas de respuesta larga, de desarrollo:** pruebas constituidas por preguntas abiertas que permiten al estudiante elaborar la propia respuesta, sin estar sujeto a normas o estructuras que lo condicionen. En estas pruebas se pone

en valor no solo el grado de conocimiento y dominio de los conceptos propios de la asignatura, sino las competencias de comunicación que el alumno habrá adquirido durante el transcurso de los estudios.

- **2. Pruebas de resolución de problemas o casos prácticos:** elemento de evaluación constituido por problemas, ejercicios o preguntas relacionadas con casos prácticos expuestos. El alumno elabora sus propias respuestas en las que debe relacionar los conocimientos teóricos adquiridos y aplicarlos a los casos que se le proponen.
- **3. Pruebas objetivas de respuesta breve:** examen muy estructurado constituido por preguntas restringidas en las que el estudiante ha de señalar o completar la respuesta correcta entre varias opciones.
- **4. Pruebas orales:** Presentaciones orales en clase correspondientes a trabajos o proyectos planteados por el profesor, en los que se evalúa la calidad del contenido, la capacidad de organización y control del tiempo, las habilidades comunicativas y la defensa ante las preguntas del profesorado o los compañeros de clase. Esta actividad evaluativa también puede incluir la situación de examen oral, consistente en la comprobación de los conocimientos con los que cuenta el estudiante a partir de un intercambio oral entre estudiante y profesor.
- **5. Trabajos, informes y memorias de prácticas:** actividad asincrónica en la que el alumno elabora y presenta un documento correspondiente a un tema o un caso práctico planteado (incluyendo prácticas de laboratorio, computación, simulaciones numéricas, etc ...) con una estructura previamente definida por el profesor y en el que se realiza un registro y una reflexión de las tareas solicitadas y se exponen y discuten los resultados obtenidos. Estos trabajos requerirán, a menudo, la aplicación de destrezas en circunstancias semejantes a las requeridas en la vida profesional.
- **6. Sistemas de autoevaluación:** cuestionarios resueltos por el estudiante de manera autónoma como parte del estudio y evaluación de la materia, constituidos por preguntas relacionadas con un tema o un caso práctico planteado. El alumno debe relacionar los conocimientos teóricos adquiridos y aplicarlos a los casos que se le proponen.
- **7. Presentación y defensa del TFM:** actividad individual en la que el alumno debe defender en un acto público el trabajo final de los estudios, demostrando suficiencia y madurez en la adquisición de las competencias asignadas. Esta actividad se desarrollará siguiendo las normas generales de la UIB y las específicas indicadas por el Consejo de Estudios de la titulación. Para la evaluación del TFM se tendrá en cuenta el desarrollo y ejecución del trabajo por

parte del estudiante, la calidad de la memoria escrita y la presentación y defensa oral, siguiendo la rúbrica de evaluación publicada en la web de la titulación.

- **8. Desarrollo y ejecución del Trabajo Final de Máster:** elemento de evaluación llevado a cabo por los tutores del trabajo, en el que se evalúa la implicación del alumno en el desarrollo del trabajo, su capacidad de organización y planificación del trabajo, uso de herramientas experimentales o computacionales, iniciativa y capacidad de toma de decisiones durante el desarrollo del trabajo y capacidad de generar nuevas ideas.

4.4. Descripción básica de las estructuras curriculares específicas

No procede.

5. Personal académico y de apoyo a la docencia

5.1. Personal académico disponible

5.1.a. Descripción de los perfiles básicos del profesorado propuesto

Personal académico disponible							Adecuación del profesorado					
Profesorado	Universidad	Departamento	Categoría	Vinculación con la universidad: permanente / no permanente	Vinculación con la universidad: a tiempo completo / parcial	Ámbito de conocimiento	¿Es doctor/a?	Experiencia docente e investigadora	Líneas de investigación / experiencia profesional	Asignatura que imparte	Porcentaje/créditos /horas de los que se hace cargo en la asignatura	Porcentaje personal de dedicación al máster
1	UIB	Física	Investigador Ramón y Cajal	No permanente	A tiempo completo	Astronomía y Astrofísica	Doctor en Física, 2009	Inicio actividad investigadora en 2009 y docente en 2015	Física Solar	Física Solar	100% de 3 ECTS, 18h	22,5%
2	UIB	Física	Profesor Contratado Doctor-13	Permanente	A tiempo completo	Astronomía y Astrofísica	Doctor en Física, 1997	Año inicio docencia: 2000 Año inicio investigación: 1997 Sexenios:3	Ondas en plasmas de la atmósfera solar	Magnetohidrodinámica en plasmas astrofísicos	50% de 6 ECTS, 18h	30%
										Simulaciones numéricas en magnetohidrodinámica	100% de 3 ECTS, 18h	
3	UIB	Física	Profesor Contratado Doctor-13	Permanente	A tiempo completo	Astronomía y Astrofísica	Doctor en Física, 2010	Año inicio docencia: 2014 Quinquenios: 3 Año inicio investigación: 2006 Sexenios: 3 Quinquenios: 3	Física solar, Ondas e inestabilidades MHD, Plasmas parcialmente ionizados	Magnetohidrodinámica en plasmas astrofísicos	50% de 6 ECTS, 18h	30%
										Dinámica de plasmas parcialmente ionizados	100% de 3 ECTS, 18h	
4	UIB	Física	Catedrático de Universidad	Permanente	Tiempo completo	Física Teórica	Doctor en Física, 1987	Año inicio docencia/investigación: 1983 Quinquenios: 6 Sexenios: 6	Relatividad General. Simetrías	Relatividad y geometría	33% de 3 ECTS, 6h	7%
5	UIB	Física	Catedrático de	Permanente	Tiempo completo	Física Teórica	Doctor en Física, 1996	Año inicio docencia: 1994		Ondas gravitacionales	36% de 6 ECTS, 13h	24%

			Universid					Año iniciación investigación: 1993 Quinquenios: 5 Sexenios: 5	Relatividad General. Ondas gravitacionales.	Técnicas de tratamiento masivo de datos	50% de 3 ECTS, 9h	
6	UIB	Física	Profesor de Investigación- CSIC	Permanente	Tiempo completo	Física Teórica	Doctor en Física, 1998	Año inicio docencia/investigación: 1992 Quinquenios: 5 Sexenios: 4	Relatividad General, agujeros negros, ondas gravitacionales, relatividad numérica.	Relatividad numérica	22% de 3 ECTS, 4h	100%
										Simulación numérica de sistemas relativistas	33% de 3 ECTS, 6h	
7	UIB	Física	Profesor Titular Laboral	Permanente	Tiempo completo	Física Teórica	Doctor en Física, 2004	Año inicio docencia: 2015 Año iniciación investigación: 2000 Quinquenios: 3 Sexenios: 3	Relatividad General. Objetos compactos. Relatividad numérica, ondas gravitacionales	Relatividad numérica	44% de 3 ECTS, 8h	10%
										Simulación numérica de sistemas relativistas	33% de 3 ECTS, 6h	
8	UIB	Física	Profesor Titular Laboral	Permanente	Tiempo completo	Física Teórica	Doctor en Física, 2014	Año inicio docencia: 2011 Año iniciación investigación: 2011 Sexenios: 2 Quinquenios: 2	Relatividad General, ondas gravitacionales, lentes gravitacionales, Relatividad Numérica	Ondas gravitacionales	36% de 6 ECTS, 13h	22%
										Técnicas de tratamiento masivo de datos	50% de 3 ECTS, 9h	
										Seminarios de investigación	22% de 3 ECTS, 4h	
9	UIB	Física	Investigador distinguido Beatriz Galindo	No permanente	Tiempo completo	Física Teórica	Doctor en Física, 2017	Año inicio docencia: 2022 Año iniciación investigación: 2013 Sexenios: 1	Relatividad General. relatividad numérica. Ondas gravitacionales.	Relatividad y Geometría	33% de 3 ECTS, 6h	43%
										Agujeros negros	50% de 3 ECTS, 12h	
										Ondas gravitacionales	11% de 6 ECTS, 4h	
										Seminarios de investigación	22% de 3 ECTS, 4h	
10	UIB	Física	Profesor Ayudante Doctor	No permanente	Tiempo Completo	Física Teórica	Doctor en Física, 2019	Año inicio docencia: 2022 Año iniciación investigación: 2016	Física Teórica. Relatividad Numérica. Simulaciones numéricas.	Relatividad y geometría	33% de 3 ECTS, 6h	7%
										Seminarios de investigación	33% de 3 ECTS, 6h	
11	UIB	Física	Investigador distinguido Beatriz Galindo	No permanente	Tiempo completo	Física Teórica	Doctor en Física, 2020	Año inicio docencia: 2017 Año iniciación investigación: 2016	Relatividad General. relatividad numérica. Ondas gravitacionales.	Ondas gravitacionales	17% de 6 ECTS, 6h	37%
										Agujeros negros	33% de 3 ECTS, 6h	
										Simulación numérica de	33% de 3 ECTS, 6h	

										sistemas relativistas		
										Seminarios de investigación	22% de 3 ECTS, 4h	
12	UIB	Física	Catedrático de Universidad	Permanente	Tiempo completo	Física de la Tierra	Doctor en Física, 1998	Año inicio docencia: 2000 Año iniciación investigación: 1994 Quinquenios: 5 Sexenios: 4	Fenómenos meteorológicos e hidrológicos Efectos regionales del cambio climático	Dinámica de fluidos geofísicos Simulación numérica atmosférica Métodos de volúmenes finitos para problemas hiperbólicos	100% de 3 ECTS, 18h 50% de 3 ECTS, 9h 100% de 3 ECTS, 18h	50%
13	UIB	Física	Catedrático de Universidad	Permanente	Completo	Física de la Tierra	Doctor en Física, 2001	Año inicio docencia: 2001 Año iniciación investigación: 1994 Quinquenios: 4 Sexenios: 4	Fenómenos meteorológicos e hidrológicos Efectos regionales del cambio climático	Circulaciones de mesoescala Predictibilidad	100% de 3 ECTS, 18h 100% de 3 ECTS, 18h	25%
14	UIB	Física	Profesora Titular de Universidad	Permanente	Completo	Física de la Tierra	Doctora en Física, 2005	Año inicio docencia: 2006 Año iniciación investigación: 2001 Quinquenios: 3 Sexenios: 3	Capa límite atmosférica en terreno complejo. Efectos regionales del cambio climático	Clima y cambio climático Turbulencia y capa límite atmosférica	50% de 3 ECTS, 9h 100% de 3 ECTS, 18h	30%
15	UIB	Física	Profesor Titular de Universidad	Permanente	Completo	Física de la Tierra	Doctor en Física, 2008	Año inicio docencia: 2017 Año iniciación investigación: 2003 Quinquenios: 3 Sexenios: 3	Fenómenos meteorológicos e hidrológicos Efectos regionales del cambio climático	Hidrometeorología	100% de 3 ECTS, 18h	11%
16	UIB	Física	Investigador distinguido Beatriz Galindo	No permanente	Completo	Física de la Tierra	Doctor en Física, 2011	Año inicio docencia: 2008 Año iniciación investigación: 2007	Fenómenos meteorológicos e hidrológicos Efectos regionales del cambio climático	Ondas e inestabilidad en fluidos geofísicos Simulación numérica atmosférica	50% de 3 ECTS, 9h 50% de 3 ECTS, 9h	30%

17	UIB	Física	Profesora Titular de Universidad	Permanente	Completo	Física de la Tierra	Doctora en Física, 2004	Año inicio docencia: 2001 Año iniciación investigación: 2000 Quinquenios: 4 Sexenios: 3	Variabilidad del nivel del mar. Clima marino. Dinámica marina	Ondas e inestabilidad en fluidos geofísicos	50% de 3 ECTS, 9h	20%
										Variabilidad del nivel del mar	50% de 3 ECTS, 9h	
18	UIB	Física	Profesor Titular Laboral	Permanente	Completo	Física de la Tierra	Doctor en Física, 2014	Año inicio docencia: 2013 Año iniciación investigación: 2010 Quinquenios: 2 Sexenios: 2	Variabilidad del nivel del mar. Clima marino. Dinámica marina	Clima y cambio climático	50% de 3 ECTS, 9h	22,5%
										Simulación numérica oceánica	100% de 3 ECTS, 18h	
19	UIB	Física	Profesor Permanente Laboral	Permanente	Completo	Física de la Tierra	Doctor en Física, 2010	Año inicio docencia: 2024 Año iniciación investigación: 2006	Variabilidad del nivel del mar Clima marino Dinámica marina	Variabilidad del nivel del mar	50% de 3 ECTS, 9h	12%
20	UIB	Física	Profesor emerito	No permanente	Completo	Física Aplicada	Doctor en Ciencias Físicas y Matemáticas, 1987	Año inicio docencia: 2006 Año iniciación investigación: 1981 Sexenios: 5 Quinquenios:4.	Dinámica de fronteras de dominios magnéticos Acoplamiento magnetoelástico	Magnetismo y materiales magnéticos	100% de 3 ECTS, 18 h	30%
21	UIB	Física	Profesor Titular Laboral (desde octubre 2024)	Permanente	Completo	Física Aplicada	Doctor en Física, 2010	Año inicio docencia: 2021 Año iniciación investigación: 2006 Sexenios: 0 (10 años de experiencia investigadora) Quinquenios: 0 (3 años experiencia docente universitaria y 9 años en secundaria)	Aleaciones ferromagnéticas con memoria de forma. / Acoplamiento magnetoelástico/ Caracterización mecánica y magnética de materiales.	Caracterización de propiedades físicas de los materiales	100% de 3 ECTS, 18 h	12%

22	UIB	Física	Catedrático de Universidad	Permanente	Completo	Física Aplicada	Doctor en Física, 1992	Año inicio docencia: 1992 Año iniciación investigación: 1989 Sexenios: 5 Quinquenios:6.	Transformaciones de fase en sólidos. Mat. multiferroicos. Caracterización estructural de sólidos	Caracterización estructural y microestructural de materiales	50% de 6 ECTS, 18h	22,5%
										Impresión 3D de materiales	50% de 3 ECTS, 9h	
23	UIB	Física	Catedrático de Universidad	Permanente	Completo	Física Aplicada	Doctor en Física, 2002	Año inicio docencia: 2001 Año iniciación investigación: 1998 Sexenios: 4 Quinquenios:5.	Aleaciones con memoria de forma. Caracterización estructural de sólidos	Caracterización estructural y microestructural de materiales	50% de 6 ECTS, 18h	22,5%
										Impresión 3D de materiales	50% de 3 ECTS, 9h	
24	UIB	Física	Catedrática de Universidad	Permanente	Completo	Física Aplicada	Doctora en Física, 1987	Año inicio docencia:1987 Año iniciación investigación: 1984 Sexenios: 6 Quinquenios:6.	Transformaciones de fase en sólidos/Aleaciones con memoria de forma convencional y magnética/Efectos calóricos	Física de materiales	50% de 6 ECTS, 18h	22,5%
										Materiales funcionales	50% de 3 ECTS, 9h	
25	UIB	Física	Profesor Titular de Universidad	Permanente	Completo	Física Aplicada	Doctor en Ciencia de Materiales, 2009	Año inicio docencia: 2006 Año iniciación investigación: 2003 Sexenios: 3 Quinquenios:3.	Aleaciones amorfas y nanocristalinas ferromagnéticas/Aleaciones ferromagnéticas con memoria de forma.	Física de materiales	50% de 6 ECTS, 18h	18%
										Materiales funcionales	50% de 3 ECTS, 9h	
26	UIB	Física	Profesor Titular de Universidad	Permanente	Tiempo completo	Física Atómica, Molecular y Nuclear	Doctor en Física, 1995	Año inicio docencia: 1992 Año iniciación investigación: 1997 Quinquenios: 5 Sexenios: 3	Sistemas finitos en interacción Correlaciones cuánticas.	Correlaciones cuánticas	100% de 3 ECTS, 18h	10%
27	UIB	Física	Profesor Titular de Universidad	Permanente	Tiempo Completo	Física Atómica, Molecular y Nuclear	Doctor en Física, 2009	Año inicio docencia: 2011 Año iniciación investigación: 2005 Quinquenios: 3 Sexenios: 3	Radiactividad ambiental. Teoría de Información Cuántica	Sistemas cuánticos entrelazados	100% de 3 ECTS, 18h	12%
28	UIB	Física	Profesor Titular de Universidad	Permanente	Tiempo Completo	Óptica	Doctor en 2003	Año inicio docencia: 2000 Año iniciación investigación:	Dinámica no lineal, fotónica, semiconductores	Láseres	50% de 3 ECTS, 9h	14%
										Teoría cuántica de campos	50% de 3 ECTS, 9h	

								2000 Quinquenios: 5 Sexenios: 3				
29	UIB	Física	Profesor Titular de Universidad	Permanente	Tiempo Completo	Física de la Materia Condensada	Doctor en 2005	Año inicio docencia: 2001 Año iniciación investigación: 1999 Quinquenios: 4 Sexenios: 3	Soft Matter, Sistemas magnéticos, biofísica	Láseres	50% de 3 ECTS, 9h	10%
										Teoría cuántica de campos	50% de 3 ECTS, 9h	
30	UIB	Matemáticas e Informática	Catedrático de Universidad	Permanente	Tiempo Completo	Matemática Aplicada	Doctor en Matemáticas, 1987	Año inicio docencia: 1983 Año iniciación investigación: 1983 6 sexenios de investigación, 1 sexenio de transferencia, 7 quinquenios	Procesamiento y análisis matemático de imágenes digitales. Teoría cualitativa de Ecuaciones Diferenciales: ciclos límite, retrato de fase, aplicaciones	Técnicas cualitativas para los sistemas dinámicos I	50% de 3 ECTS, 9h	20%
										Introducción al procesamiento de imágenes	50% de 3 ECTS, 9h	
31	UIB	Matemáticas e Informática	Catedrático de Universidad	Permanente	Tiempo Completo	Matemática Aplicada	Doctor en Matemáticas, 1994	Año inicio docencia: 1997 Año iniciación investigación: 1996 4 sexenios de investigación, 4 quinquenios docencia	Sistemas dinámicos. Teoría cualitativa de Ecuaciones Diferenciales: Sistemas slow-fast. Bifurcaciones de órbitas periódicas.	Técnicas cualitativas para los sistemas dinámicos I	50% de 3 ECTS, 9h	7,5%
32	UIB	Matemáticas e Informática	Profesora Titular de Universidad	Permanente	Tiempo Completo	Matemática Aplicada	Doctor en Matemáticas, 2006	Año inicio docencia: 2000 Año iniciación investigación: 2000 3 sexenios de investigación, 4 quinquenios docencia	Sistemas dinámicos. Teoría cualitativa de Ecuaciones Diferenciales: Sistemas slow-fast. Bifurcaciones de órbitas periódicas.	Técnicas cualitativas para los sistemas dinámicos II	100% de 3 ECTS, 18h	20%
33	UIB	Matemáticas e Informática	Profesora Titular de Universidad	Permanente	Tiempo Completo	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial	Doctor en Matemáticas, 2016	Año inicio docencia: 2012 Año iniciación investigación: 2012 1 sexenio de investigación, 2 quinquenios docencia	Simulación del comportamiento neuronal: métodos inversos para estimar conductancias sinápticas. Conductancias de redes neuronales,	Modelos matemáticos en las neurociencias	50% de 3 ECTS, 9h	5%

									Plasticidad sináptica (STD y STP).			
34	UIB	Matemáticas e Informática	Profesor Contratado doctor	Permanente	Tiempo Completo	Matemática Aplicada	Doctor en Matemáticas, 2000	Año inicio docencia: 1994 Año iniciación investigación: 2000 3 sexenios de investigación, 5 quinquenios docencia	Sistemas dinámicos lineales a trozos, dinámica slow-fast y aplicaciones a la neurociencia	Modelos matemáticos en las neurociencias	50% de 3 ECTS, 9h	5%
35	UIB	Matemáticas e Informática	Profesora Titular de Universidad	Permanente	Tiempo Completo	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial	Doctora en Matemáticas, 2006	Año inicio docencia: 1999 Año iniciación investigación: 1999 2 sexenios de investigación, 4 quinquenios docencia	Procesamiento matemático de imágenes digitales	Introducción al procesamiento de imágenes	50% de 3 ECTS, 9h	5%
36	UIB	Matemáticas e Informática	Profesora Titular de Universidad	Permanente	Tiempo Completo	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial	Doctora en Informática, 1995	Año inicio docencia: 1987 Año iniciación investigación: 1990 4 sexenios de investigación, 6 quinquenios docencia	Modelos matemáticos variacionales y de edps para la restauración de imágenes digitales	Técnicas de optimización para el aprendizaje profundo	50% de 3 ECTS, 9h	6%
37	UIB	Matemáticas e Informática	Profesor Titular de Universidad	Permanente	Tiempo Completo	Matemática Aplicada	Doctor en Matemáticas, 2016	Año inicio docencia: 2013 Año iniciación investigación: 2011 1 sexenio de investigación, 2 quinquenios docencia	Análisis funcional, modelos variacionales, optimización convexa y aprendizaje profundo con aplicaciones al procesamiento digital de imágenes.	Técnicas de optimización para el aprendizaje profundo	50% de 3 ECTS, 9h	9%
38	UIB	Matemáticas e Informática	Profesor Titular de Universidad	Permanente	Tiempo Completo	Matemática Aplicada	Doctor en Informática, 2001	Año inicio docencia: 1999 Año iniciación investigación: 1997 4 sexenios de investigación, 4 quinquenios docencia	Procesamiento digital de imágenes y vídeo	Visión por computador con técnicas de aprendizaje profundo I Visión por computador con técnicas de	50% de 3 ECTS, 9h 100% de 3 ECTS, 18h	21%

										aprendizaje profundo II		
39	UIB	Matemáticas e Informática	Profesora Titular Laboral	Permanente	Tiempo Completo	Matemática Aplicada	Doctora en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, 2019	Año inicio docencia: 2017 Año iniciación investigación: 2015 1 sexenio de investigación, 1 quinquenio docencia	Visión por computador y procesamiento digital de imágenes	Visión por computador con técnicas de aprendizaje profundo I	50% de 3 ECTS, 9h	5%
40	UIB	Física	Catedrático de Universidad	Permanente	Tiempo Completo	Física Teórica	Doctor en Física, 1992	Año inicio docencia: 1992 Año iniciación investigación: 1988 Quinquenios: 5 Sexenios: 4	Relatividad Numérica Física Computacional Avanzada	Computación distribuida Relatividad numérica	100% de 3 ECTS, 18h 50% de 3 ECTS, 9h	18%
41	UIB	Física	Profesor Titular de Universidad	Permanente	Tiempo Completo	Mecánica de Fluidos	Doctor en Física,	Año inicio docencia: 2011 Año iniciación investigación: 2007 Quinquenios: 3 Sexenios: 2	Física Computacional Avanzada	Simulación por elementos finitos	100% de 3 ECTS, 18h	10%
42	UIB	Ingeniería Industrial y Construcción	Profesor Titular de Universidad	Permanente	A tiempo completo	Tecnología electrónica	Doctor en Ingeniería electrónica, 2013	Inicio investigación: 2007 Inicio Docencia: 2012 Quinquenios: 2 Sexenios: 2	Diseño Microelectrónico. Efectos de la radiación en circuitos integrados	Instrumentación y adquisición de datos	100% de 3 ECTS, 18h	12,5%

(*) Profesor/a que, debido a la naturaleza de su contrato laboral, o a su reciente incorporación, no ha podido todavía formalizar ninguna solicitud de sexenios y/o quinquenios.

Las asignaturas “*Fenómenos cooperativos y fenómenos críticos*”, “*Sistemas Cuánticos Abiertos*” (ambas de la materia de “*Sistemas Cuánticos*”) y “*Métodos de Simulación*” (de la materia de “*Computación y Tratamiento de Datos*”) son comunes con el Máster Universitario en Física de Sistemas Complejos y se imparten por el profesorado de dicho máster. Asimismo, debido al carácter especial de la asignatura de “*Estancia de Investigación*”, no se le asigna profesorado específico, siendo coordinada por la dirección de la titulación.

5.1.b. Justificación de que se dispone de profesorado y/o profesionales para ejercer tutorías de las prácticas externas y del TFM

La disponibilidad de suficientes tutores de TFM está totalmente asegurada, por un lado, por el amplio número de profesores que imparten docencia en el máster, todos ellos doctores con experiencia investigadora. Por otro lado, se cuenta con la disponibilidad de otros profesores o investigadores plenamente capacitados para tutorizar trabajos finales de calidad tanto en los Departamentos de Física y de Matemáticas e Informática de la UIB como en los centros de investigación adscritos directamente relacionados con las especialidades del máster, tales como el Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados (CSIC-UIB), el Instituto de Física Interdisciplinar y Sistemas Complejos (CSIC-UIB), Instituto de Computación Aplicada y Código Comunitario (propio UIB) o el Sistema de Observación y Predicción Costero de las Illes Balears (ICTS).

La titulación no incluye prácticas externas.

6.1. Profesorado

Categoría	Universidad	Total %	Doctores %	% horas de dedicación
Catedrático de Universidad	UIB	34.0	100%	20
Profesor de Investigación	CSIC (IFISC)	2.1	100%	n.a.
Titular de Universidad	UIB	44.7	100%	15
Científico Titular	CSIC (IFISC)	2.1	100%	n.a.
Profesor Contratado Doctor	UIB	10.6	100%	15
Contratado Ramón y Cajal	UIB	2.1	100%	40
Profesor Ayudante Doctor	UIB	4.3	100%	40

a) Personal disponible

Relación de profesorado:

~~-Porcentaje del total de profesorado que son doctores 100%~~

~~-Categorías académicas del profesorado disponible~~

~~Catedrático de Universidad, Profesor de Investigación, Titular de Universidad, Profesor Contratado Doctor, Científico Titular, Contratado Ramón y Cajal, Profesor Ayudante Doctor.~~

~~-Número total de personal académico a tiempo completo y porcentaje de dedicación al título 47 personas~~

~~- Número total de personal académico a tiempo parcial (horas/semana) y porcentaje de dedicación al título. No se incluye personal a tiempo parcial~~

Adecuación del profesorado:

- ~~-Experiencia docente (aportar esta información agrupada en intervalos)~~
- ~~-Experiencia investigadora y acreditación en tramos de investigación reconocidos si los tuviera o categoría investigadora (definir las categorías). Se puede aportar esta información agrupada en intervalos~~
- ~~-Experiencia profesional diferente a la académica o investigadora~~

La información requerida se presenta en forma de Tabla/resumen:

Relación de profesorado				
Categoría	Departamento	Experiencia docente e investigadora	Adecuación a los ámbitos de conocimiento	Líneas de investigación/ Experiencia profesional
Catedrático de Universidad	Física	Desde 1975 -5 sexenios -6 quinquenios	Astrofísica	Física Solar
Catedrático de Universidad	Física	Desde 1990 3 sexenios 4 quinquenios	Astrofísica	Física Solar
Catedrático de Universidad	Física	Desde 1977 -5 sexenios -6 quinquenios	Física Teórica	Relatividad General. Física Computacional Director General de Tecnología y Comunicaciones (Govern Balear) 1999-2003. Consejero Delegado de Bitel SA 2002-2003
Catedrático de Universidad	Física	Desde 1983 -4 sexenios -5 quinquenios	Física Teórica	Relatividad General. Simetrías
Titular de Universidad	Física	Desde 1992 2 sexenios 3 quinquenios	Física Teórica	Física Computacional Programador 1992-1998 Director Técnico y Consejero Delegado de Grid-Systems SA 2000-2009
Titular de Universidad	Física	Desde 1993 -3 sexenios -3 quinquenios	Física Teórica	Relatividad General. Ondas de Gravitación.
Titular de Universidad	Física	Desde 1985 -2 sexenios -5 quinquenios	Física Teórica	Relatividad General. Director técnico de Industrial Clínica S.A. 1977-

				1985
Profesor ayudante doctor	Física	Docencia desde 1998 Investigación desde 1992	Física Teórica	Relatividad General. Agujeros negros
Catedrático de Universidad	Física	Desde 1974 5 sexenios 5 quinquenios	Física Aplicada	Física de materiales
Catedrático de Universidad	Física	Desde 1989 3 sexenios 4 quinquenios	Física Aplicada	Física de materiales
Titular de Universidad	Física	Desde 1984 4 sexenios 5 quinquenios	Física Aplicada	Física de materiales
Titular de Universidad	Física	Desde 1983 3 sexenios 5 quinquenios	Física Aplicada	Física de materiales
Titular de Universidad	Física	Desde 1998 2 sexenios 2 quinquenios	Física Aplicada	Física de materiales
Profesor contratado doctor	Física	Docencia desde 2006 3 sexenios	Física Aplicada	Física de materiales
Profesor ayudante doctor	Física	Docencia desde 2007 Investigación desde 2004	Física Aplicada	Física de materiales
Catedrático de Universidad	Física	Desde 1970 4 sexenios 6 quinquenios	Fluidos Geofísicos	Física de la Atmósfera y del Clima
Catedrático de Universidad	Física	Desde 1973 4 sexenios 6 quinquenios	Fluidos Geofísicos	Física de la Atmósfera y del Clima 17 años de servicio como Meteorólogo Predictor del Instituto Nacional de Meteorología (actualmente AEMET) Director General de Universidades (Govern Balear, 2003-2007)
Catedrático de Universidad	Física	Desde 1987 4 sexenios 5 quinquenios	Fluidos Geofísicos	Oceanografía Física y Clima
Catedrático de Universidad	Física	Desde 1995 2 sexenios 3 quinquenios	Fluidos Geofísicos	Física de la Atmósfera y del Clima
Titular de Universidad	Física	Desde 1988 4 sexenios 4 quinquenios	Fluidos Geofísicos	Oceanografía Física y Clima
Titular de Universidad	Física	Desde 1992 2 sexenios	Fluidos Geofísicos	Física de la Atmósfera y del Clima

		4 quinquenios		10 años de servicio como Meteorólogo del Instituto Nacional de Meteorología (actualmente AEMET)
Titular de Universidad	Física	Desde 2001 2 sexenios 2 quinquenios	Fluidos Geofísicos	Física de la Atmósfera y del Clima
Contratado Ramón y Cajal	Física	Docencia desde 2011 Investigación desde 1999	Fluidos Geofísicos	Oceanografía Física y Clima
Catedrático de Universidad	Matemáticas e Informática	Desde 1987 4 sexenios 6 quinquenios	Matemática Aplicada	Procesamiento matemático de imágenes digitales. Sistemas dinámicos.
Titular de Universidad	Matemáticas e Informática	Desde 1997 3 sexenios 3 quinquenios	Matemática Aplicada	Sistemas dinámicos
Titular de Universidad	Matemáticas e Informática	Desde 2000 1 sexenio 4 quinquenios	Ciencias de la computación e inteligencia artificial	Procesamiento matemático de imágenes digitales.
Profesor contratado doctor	Matemáticas e Informática	Desde 2009 1 sexenio 1 quinquenio	Matemática Aplicada	Procesamiento matemático de imágenes digitales.
Profesor contratado doctor	Matemáticas e Informática	Desde 2004 1 sexenio 2 quinquenios	Matemática Aplicada	Sistemas dinámicos.
Profesor contratado doctor	Matemáticas e Informática	Desde 2002 1 sexenio 2 quinquenios	Matemática Aplicada	Sistemas dinámicos.
Catedrático de Universidad	Física IFISC (UIB)	Desde 1974 6 sexenios 6 quinquenios	Física de la materia condensada	Física Estadística. Dinámica de Transiciones de fase. Fluctuaciones y Procesos Estocásticos. Sistemas fuera del equilibrio. Fluctuaciones en láseres, óptica cuántica y no lineal. Fotónica y optoelectrónica.
Catedrático de Universidad	Física IFISC (UIB)	Desde 1980 5 sexenios 6 quinquenios	Física de la materia condensada	Física Estadística y no lineal. Fluctuaciones y Procesos Estocásticos. Métodos computacionales.
Profesor de Investigación	IFISC (CSIC)	Desde 1986 4 sexenios 4 quinquenios	Ciencia y tecnologías físicas	Ciencia de los Sistemas Complejos, Teoría de los Sistemas Dinámicos, Física Estadística: aplicaciones a sistemas biológicos (redes de diversidad genética, patrones de

				vegetación, dinámica de poblaciones) y geofísicos (turbulencia y fenómenos de transporte en el océano).
Titular de Universidad	Física IFISC (UIB)	Desde 1989 3 sexenios 4 quinquenios	Física de la materia condensada	Formación de estructuras fuera del equilibrio; crecimiento de películas delgadas; física de polímeros y macromoléculas; modelización de la estructura molecular y función de biomembranas; reconocimiento molecular.
Científico Titular	IFISC (CSIC)	Desde 1998 2 sexenios 2 quinquenios	Ciencia y tecnologías físicas	Sistemas fuera del equilibrio. Teoría de Sistemas Dinámicos. Fenómenos no lineales (formación de estructuras espacio-temporales, complejidad espacio-temporal): aplicaciones a sistemas ópticos no lineales, cristales fotónicos, condensados de Bose Einstein y sistemas biológicos.
Catedrático de Universidad	Física	Desde 1977 5 sexenios	Física atómica, molecular y nuclear	Información cuántica
Catedrático de Universidad	Física	Desde 1985 4 sexenios	Ondas no lineales	Láseres. Fotónica.
Titular de Universidad	Física	Desde 1977 5 sexenios	Ondas no lineales	Sistemas Cuánticos. Sistemas Complejos
				Investigación y Desarrollo en la Industria del Vidrio, Grupo Pilkington, 1979-80.
Titular de Universidad	Física	Desde 1994 3 sexenios	Física atómica, molecular y nuclear	Propiedades de sistemas cuánticos finitos: nanoestructuras
Titular de Universidad	Física	Desde 1997 2 sexenios	Física atómica, molecular y nuclear	Nanoestructuras y correlaciones cuánticas
Titular de Universidad	Física	Docencia desde 2006 2 sexenios	Física atómica, molecular y nuclear	Transporte mesoscópico no lineal
Titular de Universidad	Física	Docencia desde 2006 2 sexenios	Física atómica, molecular y nuclear	Correlaciones fuertes en nanoestructuras
Profesor contratado doctor	Física	Docencia desde 2008 2 sexenios	Física atómica, molecular y nuclear	Propiedades colectivas de núcleos y puntos cuánticos

Catedrático de Universidad	Física	Docencia desde 1990 3 sexenios 4 quinquenios	Tecnología electrónica	Diseño y verificación de circuitos electrónicos Director General de I+D+i, Govern Balear (2003-2004).
Titular de Universidad	Física	Docencia desde 1989 3 sexenios 4 quinquenios	Tecnología electrónica	Diseño y verificación de circuitos electrónicos
Titular de Universidad	Física	Docencia desde 1991 2 sexenios 3 quinquenios	Tecnología electrónica	Diseño y test de circuitos integrados analógicos y mixtos; sensores y instrumentación
Titular de Universidad	Física	Docencia desde 1991 3 sexenios 4 quinquenios	Tecnología electrónica	Test de circuitos integrados digitales y analógicos, diseño de circuitos integrados, modelización de circuitos
Titular de Universidad	Física	Docencia desde 2001 2 quinquenios	Tecnología electrónica	Desarrollo de sistemas CMOS-MEMS para aplicaciones de sensores y RF. Diseño avanzado y test de nanómetros digitales ICs

-Justificación de que se dispone de profesorado o profesionales para ejercer tutorías de las prácticas externas

n.a.

b) Personal necesario

Creemos importante la internacionalización del título. Algunos de nuestros profesores son extranjeros, pero sería interesante la participación de profesores visitantes, mediante la impartición de seminarios de investigación. La financiación de estas aportaciones puede proceder de los proyectos de investigación de los distintos grupos (ver Anexo I), así como de las subvenciones que ofrece el Ministerio de Educación para movilidad de profesores visitantes y estudiantes en enseñanzas de Master y de Doctorado con Mención hacia la Excelencia.

5.2. Otros recursos humanos

La Universidad dispone de personal de apoyo y de otros recursos humanos cuya vinculación con la propia universidad, experiencia profesional y adecuación a los diversos ámbitos del conocimiento garantizan que se pueda desarrollar este plan de estudios.

5.2.a. Personal de apoyo directo al máster que imparte docencia en el máster, si procede

No se cuenta con este tipo de personal

5.2.b. El Centro de Estudios de Postgrado y la Unidad Técnica de Gestión de los Estudios de Postgrado (personal no docente de apoyo directo al máster)

En el año 2014, la capacidad de coordinación del personal de apoyo específico a los estudios de máster universitario se vio reforzada por la concentración en un solo edificio del campus, el edificio Antoni Maria Alcover i Sureda, del conjunto del personal de administración y servicios encargado de la gestión de Postgrado. Se creó así el Centro de Estudios de Postgrado (CEP), según el Acuerdo Normativo 11154, de día 4 de noviembre de 2014, por el que se regula el funcionamiento del Centro de Estudios de Postgrado (<https://seu.uib.cat/fou/acord/111/11154.html>). Según este documento, el CEP es el centro responsable de todos los estudios de máster oficial de la UIB, lo que conlleva la planificación conjunta y gestión integral de la oferta de estos estudios. Es el órgano responsable de la promoción, selección, coordinación y gestión académica de todos los estudios oficiales de máster.

El Centro de Estudios de Postgrado coordina actualmente su actividad con la nueva Unidad de Gestión de los Estudios de Postgrado (UGEP), creada según el Acuerdo Ejecutivo del día 22 de septiembre de 2021 por el cual se crea la Unidad de Gestión de los Estudios de Postgrado (UGEP) (<https://seu.uib.cat/fou/acord/14176/>). Son funciones de la UGEP las que se indican a continuación:

- Coordinar, a propuesta del CEP y de la EDUIB, el proceso de diseño y oficialización de los títulos oficiales de máster y doctorado.
- Dar soporte técnico al diseño, implantación, evaluación, seguimiento, modificación y acreditación de los títulos oficiales de máster y doctorado.
- Introducir los planes de estudios de máster y doctorado en el programa de oficialización de títulos del Ministerio y en el programa de gestión académica de la Universidad.
- Apoyar al CEP y al EDUIB en las tareas básicas de gestión académica necesarias para implantar un plan de estudios de máster y doctorado.
- Apoyar la gestión de la organización y planificación docente en la oferta de asignaturas, definición de guías docentes, temporalización y reconocimiento de créditos.
- Definir y gestionar el registro de títulos oficiales de máster y doctorado.
- Dar formación y soporte al profesorado en los aspectos que necesiten para llevar a cabo su labor de gestión académica y docente.
- Apoyar al CEP y al EDUIB en la gestión y coordinación de las prácticas curriculares externas de los títulos de máster y en las actividades formativas de los programas de doctorado.

- Aquellas funciones que pueda encargarle el vicerrector que tenga las competencias en materia de posgrado.

El Personal Técnico de Gestión, Administración y Servicios (PTGAS) que dará apoyo administrativo al Máster es el siguiente:

Cargo/área	Vinculación con la universidad	Cuerpo	Categoría	Nivel
Coordinación del Centro de Estudios de Postgrado				
Administradora del centro	Funcionaria de carrera. A tiempo completo	Cuerpos generales	Técnico de gestión	25
Área de alumnado de máster				
Funciones: gestión académica de los estudios de máster, gestión alumnado de máster, preinscripción, acceso y matrícula a estudios de máster, expedición de títulos y certificados, entre otros				
Gestión	Funcionaria de carrera. A tiempo completo	Cuerpos específicos	Técnico de gestión	23
Coordinación	Funcionaria de carrera. A tiempo completo	Cuerpos generales	Administrativa	23
Área de Alumnos de Máster	Funcionaria de carrera. A tiempo completo	Cuerpos generales	Auxiliar administrativa	16
Área de Alumnos de Máster	Funcionaria interina. A tiempo completo	Cuerpos generales	Auxiliar administrativa	16
Área de Alumnos de Máster	Funcionario interino. A tiempo completo	Cuerpos generales	Auxiliar administrativo	16
Área de Alumnos de Máster	Funcionaria interina. A tiempo completo	Cuerpos generales	Auxiliar administrativa	16
Área de profesorado de máster				
Funciones: planificación docente y horarios, elaboración de certificados docentes y específicos para el alumnado, control de comisiones de máster, control de actas, apoyo al docente de máster, inscripción, entrega y defensa del TFM, gestión de espacios, entre otras.				
Coordinación	Funcionario interino. A tiempo completo	Cuerpos generales	Auxiliar administrativo	20
Área de profesorado	Funcionaria interina. A tiempo completo	Cuerpos generales	Auxiliar administrativa	16
Área de profesorado	Contratada. A tiempo completo	Capítulo VI	Auxiliar administrativa	16
Área de profesorado	Contratada. A tiempo completo	Capítulo VI	Auxiliar administrativa	16

Área de Contabilidad				
Funciones: gestión económica de becas, ayudas y programas de movilidad de alumnado y profesorado de máster, gestión de la contabilidad.				
Coordinación	Funcionaria de carrera. A tiempo completo	Cuerpos generales	Auxiliar administrativa	19
Área de Contabilidad	Funcionaria interina. A tiempo completo	Cuerpos generales	Auxiliar administrativa	16
Área de verificación, modificación, implantación, seguimiento y acreditación de máster				
Funciones: apoyo a la verificación y acreditación de estudios de máster.				
Coordinación, seguimiento y acreditación	Funcionario de carrera. A tiempo completo	Cuerpos específicos	Técnico de gestión	23
Verificación, modificación e implantación	Funcionaria de carrera. A tiempo completo	Cuerpos generales	Administrativa	22
Verificación, modificación e implantación	Funcionaria de carrera. A tiempo completo	Cuerpos generales	Administrativa	20
Seguimiento i acreditación	Funcionaria de carrera. A tiempo completo	Cuerpos generales	Administrativa	22
Apoyo a dirección				
Funciones: apoyo a la dirección del Centro de Estudios de Postgrado, convenios, publicidad, estadísticas, entre otros				
Apoyo a dirección	Funcionaria interina. A tiempo completo	Cuerpos generales	Auxiliar administrativa	16
Área de Informática				
Funciones: gestión informática de la preinscripción, acceso y admisión a estudios de máster, web del Centro de Estudios de Postgrado, apoyo técnico, entre otros.				
Coordinación del Área de Informática	Funcionario de carrera. A tiempo completo	Cuerpos específicos	Técnico medio en tecnologías de la información y comunicaciones	21
Área de Informática	Funcionario interino. A tiempo completo	Cuerpos específicos	Técnico especialista en tecnologías de la información y comunicaciones	21

Finalmente, cabe mencionar el apoyo indirecto que presta a la titulación la parte del PTGAS que desempeña su trabajo en los servicios centrales y otros servicios técnicos de apoyo.

Categoría profesional	Vinculación a la UIB/experiencia	Adecuación a los ámbitos de conocimiento
PAS funcionario, Grupo A2/C1, nivel 23, tiempo completo.	Bachiller Superior, con una experiencia de más de 35 años en la Universidad.	Responsable de los servicios administrativos del centro desde hace más de 20 años
PAS funcionario, Grupo A2/C1, nivel 23, tiempo completo.	Bachiller Superior, con una experiencia de más de 20 años en la Universidad.	Responsable de la gestión de los estudios de postgrado del Departamento de Física desde hace más de 3 años
PAS funcionario, Grupo A2/C1, nivel 23, tiempo completo.	Bachiller Superior, con una experiencia de más de 20 años en la Universidad.	Jefe de sección de Biblioteca del centro.
PAS funcionario, Grupo C2 nivel 14, tiempo completo.	Bachiller Superior, con una experiencia de más de 18 años en la Universidad.	Auxiliar de Biblioteca del centro.
PAS funcionario, Grupo A2/C1, nivel 21, tiempo Completo	Licenciado, con una experiencia de más de 15 años en la Universidad.	Técnico especialista de laboratorio de la Facultad de Ciencias.
PAS, Técnico Superior, tiempo completo	Doctor en Física. Asignado a los Servicios Científico-Técnicos	Experto en análisis de materiales
PAS, Técnico Superior, tiempo completo	Doctor en Química Asignado a los Servicios Científico-Técnicos	Experto en Microscopía Electrónica
PAS, Técnico Superior, tiempo completo	Doctor en Física. Asignado a la oficina de proyectos de la UIB	Experto en Computación. 10 años como director técnico de una empresa 'spin-off'

Servicios centrales: apoyan directamente el trabajo para el correcto desarrollo de la titulación:

- Servicio de Recursos Humanos. Gestiona el Plan de formación de todo el personal de la universidad.
- Centro de Tecnologías de la Información: Gestionan la coordinación de las aulas informáticas, las tarjetas inteligentes (carné de estudiante); mantienen el programa de gestión académica y dan servicio para la adquisición e instalación de programas en las aulas de informática.
- Servicio de Estadística y Calidad Universitaria. Presta asesoramiento y apoyo en relación con el Sistema de Garantía Interno de Calidad.
- Servicio de Información. Reúne y difunde información de interés para la comunidad universitaria.
- Servicio de Alumnos. Es el responsable de atender y responder a las necesidades del alumnado en todo lo que haga referencia a su ingreso y estancia en la Universidad hasta la recepción del título.

5.3. Mecanismos para asegurar la igualdad entre hombres y mujeres y la no discriminación de personas con necesidades especiales

La Oficina para la Igualdad de Oportunidades entre Mujeres y Hombres de la Universidad de las Illes Balears es el organismo fundamental en el desarrollo de políticas de igualdad. No obstante, hay que hacer referencia a otras actuaciones de la UIB en relación con las políticas de igualdad. Así, hay que tener en cuenta, por una parte, la Cátedra sobre Violencia de Género, creada mediante un convenio entre el Instituto de la Mujer del Gobierno de las Illes Balears y la propia UIB, que desarrolla diversas actividades tendentes a la sensibilización en relación con la violencia de género. Por otra parte, hay que hacer referencia a la creación por parte del Consell de Direcció de la UIB de la Comisión de Políticas de Igualdad el 15 de abril de 2008. En dicha Comisión participa personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes. Uno de los objetivos de esta Comisión es, entre otros, la elaboración de un plan de igualdad para la UIB que abarque todos los aspectos de la vida universitaria. Dicha Comisión se constituyó el 9 de mayo de 2008 con la asistencia de la Rectora de la Universidad.

Dentro de este mismo contexto de las políticas de igualdad, hay que hacer referencia que el Consell de Direcció de la UIB, en abril de 2006, aprobó la creación de la Oficina universitaria de apoyo a personas con necesidades especiales. Los objetivos de dicha Oficina son los siguientes:

1. Potenciar y conseguir la participación de las personas con discapacidad en nuestra comunidad, sean estudiantes, profesores o personal de administración y servicios.
2. Acoger, asesorar y dar apoyo a los estudiantes con discapacidad que accedan a los estudios superiores, desde el momento que deciden realizar las pruebas de acceso a la Universidad.
3. Garantizar la plena accesibilidad mediante la eliminación de barreras de cualquier tipo.

6. Recursos para el aprendizaje: materiales e infraestructurales, prácticas y servicios

6.1. Justificación de la adecuación de los medios materiales y servicios disponibles

El vicerrector de Campus y Universidad Saludable es el responsable, entre otros asuntos, de la gestión de los espacios de la UIB, de la valoración de propuestas de modificación y reforma de los espacios, de las reservas de espacios y de la ordenación y planificación del campus universitario.

Asimismo, el Centro de Estudios de Postgrado, es el encargado de gestionar y garantizar la asignación de las aulas y laboratorios a cada uno de los estudios de máster. Esta asignación se realiza anualmente para cada curso académico en el marco de la gestión global de la planificación docente. Salvo cambios o solicitudes expresas, para la asignación de las aulas, se tiene en cuenta lo utilizado durante el curso anterior.

En líneas generales, los estudios de máster de la UIB se desarrollan en el edificio Antoni Maria Alcover i Sureda del campus universitario. Dicho centro tiene la infraestructura necesaria para albergar los Servicios administrativos correspondientes, así como aulas, laboratorios, equipamiento científico/técnico, sala de grados y espacios de reunión y convivencia de los estudiantes de los estudios de máster y programas de doctorado de la UIB.

El elevado número de asignaturas que se ofertan en el máster obliga a programar clases en horarios simultáneos, por lo que se dispone de dos aulas para la impartición de las clases presenciales: el espacio ASLAB10 del edificio Antoni Maria Alcover i Sureda y el aula A13 del edificio Mateu Orfila i Rotger. Ambas aulas tienen capacidad suficiente para albergar los grupos de alumnos del máster. El mobiliario, tanto las mesas como las sillas, es totalmente móvil en las dos aulas. Disponen de acceso a Internet por wifi, de video proyector y equipo de sonido, así como de pizarra, iluminación regulable y cortinas apropiadas para el uso adecuado del proyector y equipos de climatización.

Además, para las asignaturas con contenidos experimentales o computacionales y para el desarrollo del Trabajo de fin de máster, se cuenta con los laboratorios de los Servicios Cientificotécnicos de la UIB, las aulas de informática de los edificios Mateu Orfila i Rotger y Anselm Turmeda y la infraestructura propia (laboratorios y/o *clusters* de computación) de los grupos de investigación que sustentan el máster.

En caso de necesitar más aulas en el campus universitario, el Centro de Estudios de Postgrado será el encargado de facilitarlas en los edificios disponibles antes del comienzo de la actividad docente.

Las bibliotecas del campus están abiertas a cualquier alumno de la UIB independientemente de los estudios que se cursen. Las bibliotecas especializadas para los alumnos del presente máster son las de los edificios Mateu Orfila y Anselm Turmeda. Ofrecen, además del servicio de préstamo y renovación de libros, los servicios de préstamos interbibliotecario y reserva de cabina para uso colectivo.

Accesibilidad universal

Por lo que respecta a la accesibilidad para personas con discapacidad, desde que los edificios fueron construidos, se han ido incorporando los elementos necesarios para la mejora de la accesibilidad y eliminación de las barreras arquitectónicas y de comunicación que representaban un obstáculo para el acceso independiente de las personas con discapacidad. Todos los edificios son accesibles desde el exterior y, en general, las aulas, despachos y servicios disponen de itinerarios practicables para personas con discapacidad.

En cualquier caso, cuando una persona con dificultades de movilidad se matricula en unos estudios se inicia un protocolo individualizado de accesibilidad para maximizar su independencia en el acceso a las aulas, despachos y servicios. El personal de los servicios administrativos o de conserjería comunica esta situación a la Oficina Universitaria de Apoyo a Personas con Necesidades Especiales. La Oficina elabora un informe de mejora de accesibilidad en el que se proponen (en su caso) las modificaciones necesarias. Esta propuesta se comunica al Administrador del Centro y el informe se envía al Servicio de Patrimonio, Contratación e Infraestructuras, que se encarga de realizar la valoración económica de la propuesta y de la ejecución de las actuaciones pertinentes.

Recursos específicos para la actividad académica virtual

Por lo que respecta a las actividades formativas a distancia, la UIB dispone de una infraestructura tecnológica y de servicios que permite al alumnado llevar a cabo dichas actividades, así como trámites y/o gestiones de manera electrónica. Dicha infraestructura se compone de:

- **Aula Digital:** servicio de enseñanza flexible y a distancia que incorpora el uso de la telemática en la enseñanza universitaria. Este servicio empezó en la universidad, de manera experimental, durante el curso 1997-98; como un compromiso institucional para acercarse a demandas concretas de los diferentes colectivos de dinamización cultural de las Islas. Hoy en día, “Aula Digital”, que funciona sobre la plataforma Moodle, se encuentra perfectamente arraigado en la comunidad universitaria, con una oferta progresiva y en constante desarrollo, y es utilizado por profesorado de diferentes estudios como complemento de la docencia presencial o realización de asignaturas no presenciales; así como para

cursos especializados, conferencias, reuniones, etc. Las principales funciones que se llevan a cabo, entre otras, son:

- Soporte técnico al usuario (docentes y alumnos)
 - Orientación y soporte pedagógico a los docentes
 - Formación y capacitación en el uso de las TIC en la docencia, así como en el manejo de la plataforma tecnológica de apoyo a la docencia Moodle.
- **Moodle (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*)**. Es la plataforma tecnológica de apoyo a la docencia de la UIB, software de libre distribución con el que se dispone de un entorno virtual de enseñanza-aprendizaje, institucional y personalizado. La plataforma permite la creación de cursos para desarrollar modalidades formativas presenciales, mixtas o a distancia, gracias a las herramientas integradas, que posibilitan:
 - La comunicación y tutorización virtual
 - La distribución de contenidos
 - La realización de actividades de aprendizaje
 - El seguimiento y la evaluación de los alumnos
 - La gestión y administración de los participantes
 - **UIBdigital** y la herramienta de gestión académica **Acadèmic** para la realización de trámites electrónicos. Permiten:
 - La automatrícula a los estudios
 - Consultar la vida académica e información personal
 - Mensajería personalizada
 - Publicar información de interés personalizada
 - Publicar información institucional
 - Realizar solicitudes de recursos TIC y otros
 - Gestionar datos personales
 - Recibir soporte técnico

~~La Facultad de Ciencias dispone de tres edificios: el Mateu Orfila i Rotger, el Guillem~~

~~Colom Casasnovas y un edificio de enlace. Este edificio no sólo sirve de unión entre los dos principales de la facultad, sino que tiene además una sala videoconferencia, un aula de informática y dos aulas adicionales.~~

~~El Máster FICA se desarrollará en las instalaciones del edificio Mateu Orfila, usando ocasionalmente instalaciones en el edificio de enlace.~~

Aulas:

~~Las veinte aulas de la facultad de ciencias tienen pizarras de tiza, proyector de transparencias móvil, pantallas enrollables fijas y cañones de proyección fijos en los techos.~~

~~Aulas de informática: La Facultad de Ciencias dispone de tres aulas de informática atendidas por alumnos colaboradores y equipadas con ordenadores nuevos tipo PC y, una de ellas, también con ordenadores tipo Macintosh. Las aulas están abiertas de lunes a viernes durante el día y los estudiantes tienen el acceso libre al aula cuando no se imparte clase en ellas. El número de ordenadores en cada aula es:~~

AULA	Ordenadores PC	Ordenadores Mac
AIMO15	26 HP DC5700 Intel Pentium Dual Core / 1,8GHz / 1GB	-
AIMOPB	29 HP DC5700 Intel Pentium Dual Core / 1,8GHz / 1GB	9 Apple iMac Core 2 Duo / 3,06GHz / 4GB
AIEN01	17 HP DC5700 Intel Pentium Dual Core / 1,8GHz / 1GB	-

~~La universidad cuenta además con otras aulas con distintas ubicaciones, tanto en el campus como en Palma ciudad (http://www.cti.uib.es/Servei/catalogue_serveis/Aules-dinformatica/)~~

~~Aula de videoconferencias y Sala de Juntas:~~

~~La Facultad de Ciencias dispone de un aula de videoconferencias y de una sala de juntas equipadas con pizarra, pantallas, ordenador, cañón, diapositivas, transparencias, TV, DVD, video, Intranet e Internet.~~

~~Laboratorios~~

~~Las prácticas de las asignaturas avanzadas del grado de física se realizan en 5 laboratorios.~~

Laboratorio	Uso	Superficie (m2)
10	Prácticas de Técnicas Experimentales	60
11	Prácticas de Física de Materiales	39
12	Prácticas de Física Nuclear	39
13	Prácticas de Electrónica	35
14	Prácticas de Física de Fluidos	45
Lab. Propiedades Físicas Serv. Científicotécnicos	Prácticas de Microscopía electrónica, difracción de rayos X y ensayos mecánicos de materiales.	200

~~A ellos hay que añadir la disponibilidad de los laboratorios de investigación de los distintos grupos participantes en el Master FAMA, disponibles para prácticas de postgrado en grupos reducidos.~~

~~Biblioteca~~

~~La biblioteca del edificio Mateu Orfila forma parte del Servicio de Biblioteca y Documentación de la UIB. Situada en la planta baja, tiene 385 m2, 88 plazas de lectura, 4 ordenadores para consulta de catálogo, 10 ordenadores portátiles para el préstamo y una fotocopidora. Cuenta también, con hemeroteca y una~~

~~mediateca formada por un lector de CD-Rom, televisión, DVD y vídeo. Cinco miembros del personal de administración y servicios de la universidad tienen su puesto asignado en esta biblioteca.~~

~~El fondo bibliográfico y documental está compuesto por material necesario para cubrir las áreas de conocimiento de los estudios impartidos en la Facultad de Ciencias y está formado por más de 118.972 monografías, 1004 libros de la bibliografía recomendada, 6321 monografías en los almacenes, 2144 manuales, 972 obras de referencia, 743 títulos de revistas, 1554 tesis, etc.~~

~~La biblioteca ofrece, de acuerdo de la normativa de préstamo bibliotecario y de la~~

~~normativa general de uso de las bibliotecas de la Universidad, información bibliográfica y documental, consulta en sala, consulta del catálogo automatizado (incluye base de datos y revistas on-line), formación de usuarios, préstamo y reprografía, así como el uso como sala de estudios. Ver detalles en <http://biblioteca.uib.es/>.~~

Red wi-fi y conexión a Internet

~~Los edificios de la Facultad de Ciencias disponen de una red wi-fi de conexión a Internet. Además hay conectores de red LAN en las aulas, cuya conexión a Internet se activa bajo petición.~~

6.2. Organización de las prácticas académicas externas

6.2.a. Mecanismos de organización de las prácticas académicas externas

~~El Máster de Física Avanzada y Matemática Aplicada no incluye prácticas externas.~~

6.2.b. Principales convenios o compromisos de las entidades, instituciones, organizaciones y empresas que recibirán al alumnado, si procede (en archivo anexo)

~~No procede~~

6.3. Previsión de adquisición de los recursos materiales y servicios necesarios

~~La UIB dispone de un Servicio de Gestión del Patrimonio y de los Gastos Generales cuyas funciones principales son~~

- ~~• Mantener actualizado el inventario de bienes muebles e inmuebles de la Universidad.~~

- Tramitar altas, bajas y cambios de estos bienes, verificar las nuevas adquisiciones in situ y señalarlas.
- Gestionar el depósito de la documentación patrimonial de la Universidad (licencias, certificados, etc.)
- Gestionar los seguros de: daños materiales, responsabilidad civil y vida, así como otros.

Asimismo, el Área de Tecnologías de la Información y Comunicación, a través de sus dos servicios, tiene asignadas las siguientes funciones:

- El Servicio de Aplicaciones y Servicios TIC sustituye e integra a los anteriores Oficina Web, Oficina de Transformación Digital, la unidad técnica de apoyo a la gestión académica y administrativa y la parte del Centro de Tecnologías de la Información de la Universidad de las Illes Balears dedicada a la gestión de datos y al desarrollo, implantación y soporte de aplicaciones y servicios TIC.
- El Servicio de Infraestructuras TIC sustituye e integra a la parte del anterior Centro de Tecnologías de la Informatización dedicada al soporte, mantenimiento e instalación de las infraestructuras TIC y el equipamiento informático, así como las aplicaciones asociadas.

Así, entre otros aspectos, se encargan de la gestión, mantenimiento y soporte informático de todos los servicios del campus, así como de la coordinación y gestión de las aulas de informática. Los alumnos colaboradores son los encargados de velar por el correcto funcionamiento de estas aulas.

Las actuaciones de estos servicios sobre las infraestructuras del programa formativo se realizan bien a partir de las revisiones periódicas que los propios servicios realizan, o bien a requerimiento de los administradores, responsables o usuarios de los distintos centros universitarios.

~~Las instalaciones de la Universidad se encuentran en un proceso continuo de mantenimiento y mejora para disponer de espacios docentes actualizados y en buenas condiciones.~~

~~La Oficina de Convergencia y Armonización Europea de la UIB, dependiente del Vicerrectorado de Ordenación Académica, abrió en el curso 2006/07 una convocatoria para involucrar al profesorado en la adaptación de las aulas al EEES. Se pretendía también poner~~

~~de manifiesto la necesidad de tener espacios adaptables a las diferentes metodologías docentes que conlleva tanto el Grado como el Master y que permitan desarrollar actividades que estimulen la comunicación en el aula. Como primera acción, las bancadas fijas presentes aún en algunas aulas se sustituyeron por mesas y sillas.~~

~~El equipamiento de las aulas es por consiguiente apropiado para el inicio del Master FAMA.~~



~~Las aulas, los laboratorios, los despachos y los servicios disponen de itinerarios practicables para las personas con discapacidad. Atendiendo al programa de mejoras, se prevé la rotulación en lenguaje Braille i la revisión de la señalización de los itinerarios accesibles para las personas con discapacidad motriz.~~

7. Calendario de implantación

Curso de inicio propuesto: 2014-15

7.1. Justificación del cronograma de implantación de la titulación

~~Actualmente se encuentran~~ En el momento en el que se diseñó este título de máster se ~~encontraban~~ en proceso de implantación en la UIB tanto el Grado en Física como el Grado en Matemáticas. La primera promoción ~~tendrá~~ ~~tuvo~~ ocasión de completar el cuarto y último curso en el año académico 2012-13. Dado que el ~~anterior~~ Máster de Física ~~actual~~ se diseñó en su momento en función de los contenidos de la ~~actual~~ ~~antigua~~ Licenciatura en Física, ~~en extinción ya extinguida~~, ~~parece se consideró~~ razonable que los nuevos graduados ~~tengan~~ ~~tuvieran~~ la oportunidad de acceder a un Máster que se corresponda con la formación recibida.

~~Por otra parte, el curso 2012/2013 debería ser suficiente para completar el proceso de verificación, incluso realizando las modificaciones necesarias en la propuesta.~~

~~Posteriormente, se realizó una primera modificación del máster, únicamente para corregir errores de transcripción que se habían cometido al dar de alta el máster en la aplicación de oficialización de títulos, que fue aprobada el 6 de junio de 2014.~~

~~La presente modificación (4314206 – MFM2), que sería la segunda, se prevé que entre en vigor en el curso académico 2025-26, tras obtener la resolución favorable del Consejo de Universidades.~~

~~La UIB cuenta ya con todos los mecanismos docentes y materiales necesarios para la implantación del plan de estudios que surja de la presente modificación, ya que son los que actualmente se utilizan para la versión del plan en vigor, que empezará a finalizar a raíz de la implantación de la versión modificada, que permite dar continuidad a los estudios actuales. Consideramos que la trayectoria del actual Máster nos permite iniciar la nueva versión del estudio con garantías de calidad de este.~~

7.2. Procedimiento de adaptación en su caso de los estudiantes de los estudios existentes al nuevo plan de estudios (si procede)

Los alumnos que aún tengan expediente abierto en el Máster Universitario en Física (4310713 – MFIS) y deseen continuar sus estudios, se adaptarán al plan de estudios fruto de esta modificación (4314206 – MFM2), de acuerdo con el procedimiento que se establezca en el Centro de Estudios de Postgrado.

El reconocimiento de asignaturas entre estas titulaciones se realizará en función de la siguiente tabla de equivalencias:

MFIS - 4310713			MFM2 - 4314206		
Código	Asignatura	ECTS	Código	Asignatura	Créditos
10092	Herramientas de computación en Física	5	11445	Simulación por elementos finitos	3
10093	Simulación y análisis de datos en dinámica de fluidos	5	11305	Métodos de volúmenes finitos para problemas hiperbólicos	3
			xxxxx	Simulación numérica atmosférica	3
10094	Métodos estocásticos de simulación	5	11925	Métodos de simulación (*)	6
10095	Computación distribuida y tratamiento masivo de datos	5	11304	Computación distribuida	3
			xxxxx	Técnicas de tratamiento masivo de datos	3
10096	Introducción a la Astrofísica y a la Cosmología	5	xxxxx	Física solar	3
			11270	Agujeros negros	3
10097	Astrofísica del Plasma	5	xxxxx	Magnetohidrodinámica en plasmas astrofísicos	6
10098	Relatividad general: Ondas de gravitación y modelos cosmológicos	5	xxxxx	Ondas gravitacionales	6
10099	Materiales y sus aplicaciones tecnológicas	5	11283	Materiales funcionales	3
10100	Materiales metálicos: Propiedades y transformaciones de fase	5	xxxxx	Física de Materiales	6
10101	Técnicas experimentales de caracterización de materiales	5	xxxxx	Caracterización estructural y microestructural de materiales	6
10102	Introducción a la física estadística y no lineal	5	11002	Procesos estocásticos (*)	3
10103	Sistemas dinámicos no lineales y complejidad espacio temporal	5	11926	Sistemas dinámicos, caos y patrones (*)	6
10104	Fenómenos cooperativos y fenómenos críticos: Aplicaciones	5	11292	Fenómenos cooperativos y fenómenos críticos	6

10105	Fenómenos no lineales en biología	5	11930	Biofísica estadística(*)	3
			11010	Biología de sistemas (*)	3
10106	Meteorología y oceanografía física descriptivas	5	xxxxx	Clima y cambio climático	3
			11274	Circulaciones de mesoescala	3
10107	Ondas, inestabilidad y turbulencia	5	11277	Ondas e inestabilidad en fluidos geofísicos	3
			11273	Turbulencia y capa límite atmosférica	3
10108	Análisis espacial, diagnóstico y simulación en fluidos geofísicos	5	xxxxx	Simulación numérica oceánica	3
			xxxxx	Simulación numérica atmosférica	3
10109	Instrumentación y adquisición de datos	5	11293	Instrumentación y adquisición de datos	3
10111	Fotónica	5	11290	Láseres	3
10112	Introducción a los sistemas cuánticos	5	11286	Teoría cuántica de campos	3
			11932	Sistemas cuánticos abiertos (*)	3
10114	Sistemas cuánticos correlacionados	5	11287	Correlaciones cuánticas	3
			11288	Sistemas cuánticos entrelazados	3

El actual Master en Física se extinguirá con la implantación del nuevo Master Universitario en Física Avanzada y Matemática Aplicada. Ello no obstante, los estudiantes del Master a extinguir dispondrán de un plazo de dos años para finalizar sus estudios, cursando las asignaturas del nuevo Master FAMA (o en su caso la del Master Universitario en Sistemas Complejos) que se correspondan con las del actual Master de Física, según la siguiente tabla de adaptación detallada

Asignatura Master Física	ECTS	Asignatura Master FAMA	ECTS
Herramientas de computación en Física	5	Presentación y visualización científica	3
		Simulación por elementos finitos	3
Simulación y análisis de datos en dinámica de fluidos	5	Métodos de volúmenes finitos para problemas hiperbólicos	3
		Simulación numérica de fluidos geofísicos	3
Métodos estocásticos de simulación	5	Métodos estocásticos de simulación	6
Computación distribuida y tratamiento masivo de datos	5	Computación distribuida	3
		Técnicas de tratamiento masivo de datos	3
Introducción a la Astrofísica y a la Cosmología	5	Introducción a la Física Solar	3
		Agujeros Negros	3
Astrofísica del Plasma	5	Magnetohidrodinámica solar: fundamentos	3
		Magnetohidrodinámica solar: aplicaciones	3

Relatividad general: Ondas de gravitación y modelos cosmológicos	5	Ondas Gravitacionales	3
		Relatividad y Geometría	3
Materiales y sus aplicaciones tecnológicas	5	Física de Materiales	3
		Materiales Funcionales	3
Materiales metálicos: Propiedades y transformaciones de fase	5	Transformaciones de fase en estado sólido-	6
Técnicas experimentales de caracterización de materiales	5	Caracterización estructural y microestructural de materiales	3
		Caracterización de propiedades físicas de los materiales	-
Introducción a la física estadística y no lineal-	5	Procesos estocásticos (*)	3
		Introducción a los sistemas complejos (*)	3
Sistemas dinámicos no lineales y complejidad espacio temporal	5	Caos y sistemas dinámicos (*)	6
		-	-
Fenómenos cooperativos y fenómenos críticos: Aplicaciones	5	Fenómenos cooperativos y fenómenos críticos: aplicaciones	6
		-	-
Fenómenos no lineales en biología	5	Física Estadística en Sistemas Biológicos (*)	3
		Biología de Sistemas (*)	3
Meteorología y oceanografía física descriptivas	5	Fundamentos de Meteorología y Oceanografía Física	3
		Circulaciones de Mesoescala	3
Ondas, inestabilidad y turbulencia	5	Ondas e inestabilidad en fluidos geofísicos	3
		Turbulencia y capa límite atmosférica	3
Análisis espacial, diagnóstico y simulación en fluidos geofísicos	5	Análisis espacial y asimilación de datos	3
		Simulación numérica de fluidos geofísicos	3
Instrumentación y adquisición de datos	5	Instrumentación y adquisición de datos-	3
		Microscopia Electrónica de Transmisión	3
Microelectrónica	5	Transductores MEMS	3
		Procesamiento de la señal y comunicaciones-	3
Fotónica	5	Láseres	3
		Espintrónica	3
Introducción a los sistemas cuánticos	5	Teoría cuántica de campos	3
		Transporte y ruido cuántico (*)	3

Propiedades electrónicas de las nanoestructuras	5	Nanoestructuras electrónicas	3
		Espintrónica	3
Sistemas cuánticos correlacionados	5	Correlaciones cuánticas	3
		Sistemas cuánticos entrelazados	3

~~NOTA: Las asignaturas marcadas con (*) corresponden al Master Universitario en Sistemas Complejos de la UIB~~

~~El Trabajo Fin de Master requerido para optar al título del Master de Física (a extinguir) se cursará según lo dispuesto en su propia normativa, sin resultar afectado por el incremento del número de créditos recogido en el nuevo master FAMA.~~

~~-~~

~~Los créditos obtenidos en el actual Master en Física, a extinguir, se convalidarán automáticamente por créditos del nuevo Master FAMA, con la única excepción de los correspondientes al trabajo Fin de Master. El Consejo de Estudios decidirá, a propuesta del alumno, sobre la adecuación total o parcial de los créditos convalidados a un determinado itinerario de especialidad.~~

8. Sistema interno de garantía de calidad

8.1. Sistema interno de garantía de calidad

Enlace: <https://qualitat.uib.es/>

Enlace: <http://sequa.uib.es/qualitat/>

8.2. Información pública

8.2.a. Canales de difusión del máster

La verificación del presente máster activará la fase de información y comunicación pública. Esta fase prevé:

- La inclusión de toda la información sobre el máster en la página web del Centro de Estudios de Postgrado de la UIB, <http://cep.uib.es/es/máster/>
- La edición, publicación y difusión de un folleto informativo de carácter general sobre el máster y la normativa que lo regula.
- La incorporación de información sobre el máster en la publicidad sobre titulaciones de postgrado que imparte la UIB.

Además de las páginas web, trípticos y demás canales de difusión, la UIB realiza anualmente un programa de actividades orientadas a la captación de estudiantes y a la información de los mismos con respecto a los estudios y servicios que ofrece nuestra universidad. Entre otras, merecen ser destacadas las siguientes:

- a. Jornadas de puertas abiertas en el campus universitario y en las sedes universitarias. La UIB, a través del Programa de Orientación y Transición a la Universidad (PORT-UIB, <http://seras.uib.cat/potu/>), que depende de una Comisión Mixta entre la Consejería de Educación i la UIB, organiza y coordina las jornadas de puertas abiertas, en colaboración con los centros universitarios, las sedes universitarias y diversos servicios. El objetivo principal de estas jornadas es dar a conocer el campus universitario, las sedes, los estudios que se imparten, los principales centros y los servicios de los que disponen. La UIB ofrece visitas guiadas personalizadas por el campus universitario. El responsable académico invita a los interesados a visitar su centro y sus instalaciones docentes.
- b. Sesiones informativas sobre el procedimiento de acceso a la universidad y de matrícula. Se realizan sesiones informativas en los centros y en las instituciones interesadas que lo solicitan.

- c. La Semana del Postgrado: desde el curso 2014-15 el Centro de Estudios de Postgrado organiza, a mediados de abril, una serie de actividades para dar a conocer toda la oferta de postgrado de la UIB.
- d. Participación en ferias. La UIB participa en las ferias que se organizan en la comunidad autónoma, así como a nivel estatal, para dar a conocer la universidad y su oferta de estudios a la sociedad en general.

El potencial estudiante de este máster dispondrá, de forma previa al inicio del curso, de información académica y administrativa suficiente para poder planificar su proceso de aprendizaje, guías docentes de las asignaturas, horarios de tutorías, calendario de exámenes, etc. Toda esta información estará disponible en la página web del Centro de Estudios de Postgrado, <http://cep.uib.es/es/máster/>.

Para ofrecer una atención más personalizada al alumnado, además de las tutorías académicas, la UIB cuenta con el Plan de Acción Tutorial (PAT). El PAT es un conjunto ordenado de acciones sistemáticas, y previamente planificadas con la colaboración de la comunidad universitaria, que tiene por finalidad guiar, orientar y acompañar al alumnado durante sus estudios universitarios.

El PAT de la UIB tiene por objeto contribuir a informar, formar, prevenir, orientar y ayudar a los alumnos a tomar decisiones de tipo académico, profesional, social y administrativo para procurar la adaptación, el desarrollo y la finalización de una vida académica universitaria provechosa.

La tutoría se articula como un proceso constante a lo largo de los estudios del alumnado, por lo que se diferencian tres tipos de tutorías relacionadas con las etapas de la vida universitaria: tutoría de matrícula, tutoría de carrera y tutoría de salida al mundo laboral.

Dentro del PAT de los estudios, además de la atención personal se ofrecen tres sesiones de tutoría generales para orientación de los alumnos en tres momentos fundamentales de su formación:

- Una tutoría sincrónica en línea ofrecida a todos los alumnos que han solicitado plaza, antes del inicio de los estudios y previa a la finalización del proceso de matrícula.
- Una tutoría a la finalización de la parte común del Máster para orientación de las especialidades.
- Una tutoría a la finalización de la especialidad para orientación sobre el TFM y las prácticas profesionales a realizar en los estudios.

La tutoría de matrícula incluye los procedimientos y las actividades de orientación específicos para la acogida de los estudiantes y para facilitar su incorporación a la universidad y a la titulación.

Para satisfacer un nivel más avanzado de información, se utilizarán las vías siguientes:

- Atención personalizada: telefónicamente, por correo electrónico o bien mediante atención virtual síncrona, visitas presenciales concertadas, con el fin de informar y asesorar de manera detallada sobre las características del máster y sobre la propia universidad.
- Página web: información detallada sobre las características de la titulación, el sistema de preinscripción universitaria, el proceso de matrícula, información económica y becas.

Finalmente, se resume a continuación la información complementaria sobre la orientación y asesoramiento a estudiantes en situaciones específicas:

- Estudiantes con necesidad específica de apoyo educativo: de forma complementaria a lo descrito anteriormente, y con la colaboración de la Oficina Universitaria de Apoyo a Personas con Necesidades Especiales de la UIB, se valorarán las adaptaciones necesarias que deban realizarse en la enseñanza, en los espacios y en las infraestructuras.
- Estudiantes extranjeros: en este caso, desde el Centro de Estudios de Postgrado se informará al alumno interesado de todos los aspectos necesarios para cursar el máster. Además, se pone a su disposición un apartado específico de la página web del CEP destinado alumnos con titulación extranjera: http://cep.uib.es/es/Alumnat/Titulacions_estrangeres/.

~~La verificación por parte de la ANECA del Master en Física Avanzada y Matemática Aplicada, (FAMA) activará la fase de información y comunicación pública. Esta fase prevé:~~

- ~~—La incorporación de información del Master en la publicidad sobre titulaciones de postgrado que imparte la UIB, por áreas científicas y por centros.~~
- ~~—La edición, publicación y difusión de propaganda específica del Master que contenga información básica e imprescindible referente a la definición del programa de formación y competencias, requisitos de acceso, duración y número de créditos, precio y posibilidad de inserción laboral.~~
- ~~—La edición y publicación del Programa del estudiante de Master. Esta guía incluirá el programa detallado y el itinerario de los estudios, las competencias, la programación completa de cada módulo (profesorado que lo imparte, objetivos, contenidos, metodología y plan de trabajo, evaluación y bibliografía) y la normativa académica que lo regula.~~
- ~~—La elaboración de una página web que contendrá la información referente al Master FAMA~~

~~Toda esta documentación estará disponible en inglés, español y catalán.~~

8.2.b. Apoyo a estudiantes matriculados

El apoyo y la orientación a los estudiantes matriculados en el máster, más allá de lo que se ofrece integrado dentro de la actividad docente, se fundamenta en la continuación del Plan de Acción Tutorial (PAT,) iniciado con la fase de tutoría de matrícula, a lo largo de los estudios universitarios, acción con la que se pretende orientar los procesos de aprendizaje de los estudiantes y ayudar en la toma de decisiones autónomas.

Tutoría de carrera: la acción tutorial tiene los siguientes objetivos específicos:

- Proporcionar la información adecuada a los estudiantes que les permitirá su integración en la universidad.
- Asistir al alumnado en la toma de decisiones, si es pertinente.
- Orientar al alumnado para que cada uno pueda optimizar su estudio en función de sus características personales.
- Dar apoyo, directa o indirectamente, a los estudiantes que puedan tener una problemática personal específica.
- Informar al alumnado sobre actividades extracadémicas, fuera de la universidad, que puedan favorecer su formación universitaria. Orientar al estudiante en la toma de decisiones para completar su formación científica, de modo que pueda abordar con éxito la realización de un doctorado o la transición al mundo empresarial.

La figura del tutor es fundamental en este proceso. Entre sus objetivos cabe destacar los siguientes:

1. Ser un apoyo para el estudiante desde la institución universitaria.
2. Realizar un seguimiento personalizado del estudiante.
3. Vehicular la relación entre el estudiante y la Universidad y las Empresas colaboradoras.

Para la acogida de los estudiantes de nuevo ingreso, en la que se pretende facilitar su incorporación en la universidad en general y a la titulación en particular, se organizará una sesión de bienvenida. El director del máster, conjuntamente con el profesorado que ejerza las funciones propias de la acción tutorial, elaborará el contenido y la información que se debe incluir en esta sesión.

En el caso concreto del Máster de Física Avanzada y Matemática Aplicada, en los años transcurridos desde su implantación ha resultado bastante frecuente que los estudiantes ya tengan decidida la temática de su especialidad y hayan contactado con el futuro director/a del TFM antes de matricularse. En este caso, la tutoría de matrícula y de carrera la ejerce principalmente el futuro director/a del TFM en los aspectos de aconsejar el itinerario académico y seguir el desarrollo de las asignaturas, mientras que las dudas sobre trámites y gestiones son resueltas por la dirección de la titulación. Para

el resto del alumnado, la dirección de la titulación y el profesor coordinador de la especialidad correspondiente ejercen inicialmente las funciones de tutorización hasta que el estudiante contacte con su director/a de TFM. En los años de implantación del título, este procedimiento ha obtenido un alto grado de satisfacción por parte del alumnado.

Tutoría de salida al mundo laboral

La Tutoría de salida al mundo laboral es voluntaria y, en su caso, tiene lugar al finalizar los estudios. Aunque el tutor del alumno continuará siendo su figura de referencia, este tipo de tutorías se realizan de manera coordinada con el Departamento de Orientación e Inserción Profesional (DOIP) y con la Fundación Universidad Empresa (FUEIB), y en ellas se ofrece información, entre otras, y asesoramiento sobre:

- Bolsas de trabajo, oposiciones, empresas sensibles a la integración de nuevos trabajadores, etc.
- Realización de formación continua, doctorado u otros postgrados.
- Redacción de documentos necesarios para la inserción laboral.
- Etc.

Atención específica a los estudiantes extranjeros

La Universidad de las Illes Balears (UIB) tiene convenios y acuerdos de colaboración con universidades e instituciones de educación superior situadas en diversas partes del mundo. Destaca la participación a nivel institucional de la UIB en diferentes redes de universidades e instituciones vinculadas a la educación superior y la investigación, tanto a nivel nacional como internacional. Entre ellas cabe destacar:

- Polo de Investigación y Enseñanza Superior Transfronterizo Pirineos-Mediterráneo PRES-PM
- Red Vives
- Universia
- EUA: European University Association
- AUIP: Asociación Universitaria Iberoamericana de Postgrado
- EAIE: European Association for International Education
- EPUF: EuroMedPermanent University Forum
- Euro-Mediterranean University (EMUNI)
- Grupo G9
- Programa Averroes

Además de estudiantes nacionales, la UIB acoge también estudiantes internacionales que realizan aquí parte de sus estudios, o incluso los estudios completos. Con este fin, la UIB ha puesto en funcionamiento diversas actividades dirigidas a los estudiantes extranjeros que se incorporan como nuevos miembros de la comunidad universitaria y

que encuentran en esas actividades información básica de utilidad tanto para facilitar su integración a la vida universitaria como para mejorar su aprendizaje y rendimiento.

Aunque es el Centro de Estudios de Postgrado (CEP), el encargado de gestionar, coordinar y centralizar la oferta formativa de los estudios de postgrado (<http://cep.uib.es/es/?languageld=100001>), la UIB a través del Servicio de Relaciones Internacionales (SRI), ha puesto en marcha un programa de acogida para los estudiantes extranjeros que puede ser consultado en la página WEB del CEP, o bien en la página WEB del SRI (<http://www.uib.es/es/internacionals/mobilitat/externs/>).

La acción tutorial de estos estudiantes seguirá los mismos cauces establecidos para todos los estudiantes. El profesorado responsable de la acción tutorial facilitará el contacto con el personal del Servicio de Relaciones Internacionales con el fin de ayudar al alumno extranjero en su proceso de integración.

Atención específica a los estudiantes con discapacidades

La UIB contempla esta atención a través de la Oficina Universitaria de Apoyo a Personas con Necesidades Especiales dependiente del Vicerrectorado de Estudiantes. Entre sus objetivos prioritarios está el de fomentar la igualdad de oportunidades de las personas con discapacidad y para ello sus acciones se encaminan a garantizar y asegurar:

- La aplicación de los principios de accesibilidad universal y diseño para todos en el entorno físico, el espacio virtual, los servicios, los procedimientos de información, etc., de modo que permitan el desarrollo normal de las actividades de todos los miembros de la comunidad.
- Una atención personalizada a los estudiantes con discapacidad.
- La adaptación curricular de los estudios en función de las necesidades que presenten los estudiantes con discapacidad.
- La participación de los estudiantes con discapacidad en todos los ámbitos de la actividad universitaria.

La Oficina Universitaria de Apoyo a Personas con Necesidades Especiales se encargará de evaluar las necesidades de estos estudiantes y del asesoramiento al profesorado que imparte docencia en el máster, para que puedan aplicar las adaptaciones oportunas; y asimismo asegurará la accesibilidad a las instalaciones y equipamientos y la adquisición y fomento de las ayudas técnicas de apoyo en los casos que sea necesario. Por otra parte, llevará a cabo el seguimiento de los estudiantes con discapacidad para prever nuevas adaptaciones, dependiendo de los posibles cambios de la situación de partida de estos estudiantes.

De acuerdo con el principio de normalización, la acción tutorial de estos estudiantes seguirá los mismos cauces establecidos para todos los estudiantes. El profesorado responsable de la acción tutorial mantendrá reuniones periódicas con el personal de la

Oficina Universitaria de Apoyo a Personas con Necesidades Especiales con el fin de velar por el derecho a la igualdad real y efectiva de oportunidades.

4.3. Apoyo y orientación a estudiantes, una vez matriculados

El apoyo y la orientación de los estudiantes matriculados en el Master, más allá de lo que se ofrece integrado dentro de la actividad docente, se fundamenta en la acción tutorial a lo largo de los estudios universitarios; acción con la que se pretende orientar los procesos de aprendizaje de los estudiantes y ayudar en la toma de decisiones autónomas. La acción tutorial tiene los siguientes objetivos específicos:

- Proporcionar la información adecuada a los estudiantes que les permita su integración en la Universidad.
- Orientar al alumnado para optimizar su estudio en función de sus características personales.
- Informar al alumnado sobre las actividades académicas y culturales que se organicen en la Universidad.
- Informar al alumnado sobre actividades extraacadémicas fuera de la universidad que favorezcan su formación universitaria.
- Fomentar la participación del alumnado en la vida universitaria.
- Orientar al estudiante en la toma de decisiones para completar la formación científica con un doctorado o para la transición al mundo empresarial.

La figura del tutor es fundamental en este proceso. Entre sus objetivos cabe destacar los siguientes:

- Ser un apoyo para el estudiante desde la institución universitaria.
- Realizar un seguimiento personalizado del estudiante.
- Vehicular la relación entre el estudiante y la Universidad.

El Consejo de Estudios del Master será el responsable de asignar un tutor a los estudiantes de nuevo ingreso. El profesorado que asuma la función de tutoría orientará e informará al alumnado en aspectos académicos, previos a la matrícula y a lo largo de sus estudios (tutoría de carrera). La tutoría podrá ser grupal, online, o individual a demanda del tutor o del estudiante para tratar temas más particulares. Los tutores dispondrán de una ficha de seguimiento del proceso del estudiante. La tutoría de salida al mundo laboral se llevará a cabo de manera coordinada con el Departamento de Orientación e Inserción Profesional (DOIP) de la Fundación Universidad y Empresa de las Islas Balears. Entre las funciones más específicas de los tutores cabe destacar:

- ~~— La orientación de los posibles centros donde continuar la formación científica con la realización de un doctorado.~~
- ~~— Supervisar la progresión académica del estudiante, encaminada a alcanzar los objetivos y las competencias previstos.~~
- ~~— Orientar a los estudiantes en los procesos de movilidad, en colaboración con el Servicio de Relaciones Internacionales de la UIB.~~
- ~~— Asesorar y hacer el seguimiento del trabajo de final de Máster.~~

~~Para la acogida de los estudiantes de nuevo ingreso, en la que se pretende facilitar su incorporación en la universidad en general y a la titulación en particular, se organizará una sesión de bienvenida. El director del master, conjuntamente con el profesorado que ejerza las funciones propias de la acción tutorial, elaborará el contenido y la información que se debe incluir en esta sesión.~~

8.3. Anexos, si procede.

No procede

9. Personas asociadas a la solicitud

9.1. Responsable del título

NIF: 44328666F

Nombre y apellidos: María de las Nieves Piña Capó

Teléfono Móvil: 666672135

Fax: 971173030

Email: direccio.cep@uib.es

Domicilio (dirección postal laboral): Edificio Antoni Maria Alcover i Sureda. Universidad de las Illes Balears. Ctra. de Valldemossa, km. 7,5. Palma de Mallorca. Illes Balears

Código Postal: 07122

Provincia y municipio: Illes Balears, Palma de Mallorca

Cargo: Directora del Centro de Estudios de Posgrado

9.2. Representante legal

NIF: Q0718001A

Nombre y apellidos: Jaume Carot Giner

Teléfono móvil: 666404238

Fax: 971173030

Email: rector@uib.cat

Domicilio (dirección postal laboral): Edificio Son Lledó. Universidad de las Illes Balears. Ctra. de Valldemossa, km. 7,5. Palma de Mallorca. Illes Balears

Código Postal: 07122

Provincia y municipio: Illes Balears, Palma de Mallorca

Cargo: Rector

9.3. Solicitante

¿Es el responsable del título también el solicitante? No

NIF: 43009234Q

Nombre y apellidos: Mauricio Mus Amézquita

Teléfono móvil: 626192621

Fax: 971173030

Email: vr.docencia_postgrau@uib.cat

Domicilio (dirección postal laboral): Edificio Son Lledó. Universidad de las Illes Balears. Ctra. de Valldemossa, km. 7,5. Palma de Mallorca. Illes Balears

Código Postal: 07122

Provincia y municipio: Illes Balears, Palma de Mallorca

Cargo: Vicerrector de Gestión y Política de Postgrado y Formación Permanente

11.1. Responsable del título

NIF / NIE / Otro: —43009234Q

Nombre y apellidos: Mauricio Mus Amézquita

Domicilio (dirección postal laboral): Ed. Ca's Jai, Ctra. de Valldemossa, km 7,5

Código Postal: 07122

Provincia y municipio: Illes Balears, Palma de Mallorca

Email: maurici.mus@uib.es

Fax: —971172852—

Teléfono móvil:

Cargo: Director del Centro de Estudios de Postgrado

11.2. Representante legal

NIF / NIE / Otro:

Nombre y apellidos: Juan José Montaña

Domicilio (dirección postal laboral): Ed. Son Lledo, Ctra. de Valldemossa, km 7,5

Código Postal: 07122

Provincia y municipio: Illes Balears, Palma de Mallorca

Email: vicerector.ordenacio@uib.es

Fax: —971172852—

Teléfono móvil:

Cargo: Vicerector de Ordenación Académica

11.3. Solicitante

NIF / NIE / Otro: —37266081D

Nombre y apellidos: Carles Bona García

Domicilio (dirección postal laboral): Departament de Física, Universitat de les Illes Balears

Código Postal: 07122

Provincia y municipio: Palma de Mallorca (Balears)

Email: cbona@uib.es

Fax: —

Teléfono móvil: 696991103

Cargo: Presidente de la Comisión de Elaboración y Diseño del Master