

5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1. Descripción del plan de estudios

a) Descripción general del plan de estudios

El Master FAMA se estructura en un módulo de Física, distribuido en materias (Astrofísica y Relatividad, Fluidos Geofísicos, Física de Materiales, Sistemas Cuánticos y Física Experimental), más un módulo de Matemática Aplicada y Computación, que abarca esas dos materias, complementados con un módulo de Iniciación a la Investigación y el Trabajo Fin de Master.

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 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 créditos, se podrán computar hasta un máximo de 12 créditos procedentes de otros Masters 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 la ficha de cada bloque.
- c) 24 créditos por el trabajo Fin de Master 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 Masters de objetivos y orientación similares (o sus equivalentes internacionales) así como a su equiparación a créditos de un determinado bloque de especialidad.

b) Tabla resumen de la estructura del plan de estudios (módulos, materias y asignaturas, si procede) con la ubicación temporal, número de créditos y carácter de las asignaturas

Módulo	Materias	Asignaturas	Carácter	Créditos	Ubicación temporal
Física	Astrofísica y Relatividad	Introducción a la Física Solar	Optativa	3	1er semestre
		Magnetohidrodinámica solar: fundamentos	Optativa	3	1er semestre
		Magnetohidrodinámica solar: aplicaciones	Optativa	3	2º semestre
		Relatividad y Geometría	Optativa	3	2º semestre
		Ondas Gravitacionales	Optativa	3	1er semestre
		Agujeros Negros	Optativa	3	1er semestre
		Elementos de Relatividad Numérica	Optativa	3	1er semestre
	Fluidos Geofísicos	Fundamentos de Meteorología y Oceanografía Física	Optativa	3	1er semestre
		Turbulencia y capa límite atmosférica	Optativa	3	2º semestre
		Circulaciones de mesoescala	Optativa	3	2º semestre
		Predictabilidad	Optativa	3	1er semestre
		Dinámica de fluidos geofísicos	Optativa	3	1er semestre
		Ondas e inestabilidad en fluidos geofísicos	Optativa	3	1er semestre
		Análisis espacial y asimilación de datos	Optativa	3	2º semestre
	Física de Materiales	Física de Materiales	Optativa	3	1er semestre
		Caracterización estructural y microestructural de materiales	Optativa	3	1er semestre
		Caracterización de propiedades físicas de los materiales	Optativa	3	1er semestre
		Transformaciones de fase en estado sólido	Optativa	6	Anual
		Materiales funcionales	Optativa	3	2º semestre
		Magnetismo y materiales magnéticos	Optativa	3	1er semestre
		Biomateriales	Optativa	3	2º semestre
	Sistemas Cuánticos	Teoría cuántica de campos	Optativa	3	1er semestre
		Correlaciones cuánticas	Optativa	3	1er semestre
		Sistemas cuánticos	Optativa	3	1er semestre

		entrelazados			
		Nanoestructuras electrónicas	Optativa	3	2º semestre
		Láseres	Optativa	3	1er semestre
		Espintrónica	Optativa	3	2º semestre
		Fenómenos cooperativos y fenómenos críticos: aplicaciones	Optativa	6	Anual
	Física Experimental	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
		Microscopia Electrónica de Transmisión	Optativa	3	1er semestre
		Técnicas de tratamiento masivo de datos	Optativa	6	Anual
		Elementos de Probabilidad y Estadística avanzada	Optativa	3	1er semestre
Matemática Aplicada y Computación	Matemática Aplicada	Introducción a los sistemas dinámicos	Optativa	3	1er semestre
		Técnicas en el estudio de soluciones periódicas de las ecuaciones diferenciales ordinarias	Optativa	3	1er semestre
		Modelos matemáticos en las neurociencias	Optativa	3	2º semestre
		Introducción a los modelos matemáticos en la restauración de imágenes	Optativa	3	1er semestre
		Procesamiento de imágenes y aplicaciones	Optativa	3	1er semestre
		Introducción a las imágenes subpixelianas.	Optativa	3	2º semestre
		Computación	Computación distribuida	Optativa	3
	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
	Simulación numérica de fluidos geofísicos		Optativa	3	2º semestre
	Iniciación a la	Iniciación a la	Presentación y visualización científica	Optativa	3

investigación	investigación	Seminarios científicos	Optativo	3	Anual
		Estancia de investigación	Optativo	3	Anual
Trabajo Fin de Master	Trabajo Fin de Master	Trabajo Fin de Master	Obligatorio	24	Anual

c) Relación entre los módulos/materias y las competencias del plan de estudios

Módulo	Materia	Competencias
Física	Astrofísica y Relatividad	CB1, CB2, CB5, CG1, CE1-CE3, EAR1-EAR4
	Fluidos Geofísicos	CB1, CB2, CB3, CB5, CG1, CE1-CE3, EFG1-EFG6
	Física de Materiales	CB1, CB2, CB5, CG1, CE1-CE3, EFM1-EFM7
	Sistemas Cuánticos	CB1, CB2, CB5, CG1, CE1-CE3, ESQ1-ESQ8
	Física Experimental	CB1, CB2, CB5, CG1, CE1-CE3, EX1-EX9
Matemática Aplicada y Computación	Matemática Aplicada	CB1, CB2, CB4, CB5, CG1, CE1-CE3, EMA1-EMA6
	Computación	CB1, CB2, CB4, CB5, CG1, CE1-CE3, EC1-EC6
Iniciación a la Investigación	Iniciación a la Investigación	CB1, CB2, CB3, CB5, CG1, CE1-CE3, IN1
Trabajo Fin de Master	Trabajo Fin de Master	CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CE1-CE6

d) Descripción de itinerarios formativos, menciones 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 Fin de Master 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 de 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
	Relatividad y Geometría	3

	Ondas Gravitacionales	3
	Agujeros Negros	3
	Elementos de Relatividad Numérica	3
Computación	Simulaciones numéricas en Magnetohidrodinámica	3

2. La especialidad de 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
	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
Computación	Simulación numérica de fluidos geofísicos	3

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

Materia	Asignatura	Créditos
Física de Materiales	Física de Materiales	3
	Caracterización estructural y microestructural de materiales	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

(*) Dentro de este mismo bloque de especialidad, el alumno podrá matricularse también de las asignaturas: ‘Sólidos porosos nanoestructurados’, ‘Química computacional aplicada al estado sólido’ o ‘Caracterización de superficies mediante espectroscopia IR’, del Master Universitario de Ciencia y Tecnología Química de la UIB. En este caso, los créditos correspondientes se obtendrán por convalidación, según la normativa propia de la UIB.

4. La especialidad de 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

(*) Dentro de este mismo bloque de especialidad, el alumno podrá matricularse también de las asignaturas: ‘Física Cuántica para sistemas complejos’, ‘Transporte y ruido cuánticos’, o ‘Teoría de la Información’, del Master Universitario de Física de los Sistemas Complejos de la UIB. En este caso, los créditos correspondientes se obtendrán por convalidación, según la normativa propia de la UIB.

5. La especialidad de 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 en el estudio de las soluciones periódicas de ecuaciones diferenciales ordinarias	3
	Modelos matemáticos en las neurociencias	3
	Introducción a los modelos matemáticos en la restauración de imágenes	3
	Procesamiento de imágenes y aplicaciones	3
	Introducción a las imágenes subpixelianas.	3
Computación	Simulación por elementos finitos	3
	Métodos de volúmenes finitos para problemas hiperbólicos	3

(*) Dentro de este mismo bloque de especialidad, el alumno podrá matricularse también de la asignatura: ‘Teoría de la Información’, del Master Universitario de Física de los Sistemas Complejos de la UIB. En este caso, los créditos correspondientes se obtendrán por convalidación, según la normativa propia de la UIB.

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

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

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

f) Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida

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. 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.

g) Otras informaciones de interés