



Modificació d'un títol de màster universitari verificat

IMPRÈS DE PROPOSTA DEFINITIVA

Normativa de referència: Acord normatiu 13866, de 23 de febrer de 2021, pel qual s'aprova el Reglament d'ordenació dels ensenyaments universitaris de caràcter oficial (grau i màster) de la Universitat de les Illes Balears.

Denominació del títol

Màster Universitari en Física Avançada i Matemàtica Aplicada

Direcció del títol

Nom i cognoms

Dr. Antonio Borrás López
Dr. Jaime Pons Morro

Firma dels codirectors del títol,

Palma,

Sra. directora del Centre d'Estudis de Postgrau de la Universitat de les Illes Balears.

Proposta de grup de treball encarregat d'elaborar la proposta de modificació del pla d'estudis

D'acord amb l'article 25. Modificació dels plans d'estudis de màster, de l'Acord normatiu 13866, de 23 de febrer de 2021, pel qual s'aprova el Reglament d'ordenació dels ensenyaments universitaris de caràcter oficial (grau i màster) de la Universitat de les Illes Balears, els plans d'estudis de màster es poden modificar a sol·licitud del consell d'estudis del màster, que crearà en el seu si un grup de treball que serà l'encarregat d'elaborar la sol·licitud de modificació del pla d'estudis. El grup de treball ha de tenir un coordinador, un secretari i tants de vocals com es considerin oportuns. Es recomana incloure-hi un estudiant. Així mateix, el Consell de Direcció pot proposar la modificació del pla d'estudis, amb informe previ al CEP.

L'article 31 de la Llei 11/2016, de 28 de juliol, d'igualtat de dones i homes, estableix que en el sistema d'educació superior i de recerca de les Illes Balears s'han d'impulsar mesures per promoure la representació equilibrada entre dones i homes en la composició dels òrgans col·legiats i en les diverses comissions de selecció i avaluació. En compliment d'aquesta llei, la composició del grup de treball ha de tenir una representació equilibrada entre dones i homes.

Proposta de comissió o grup de treball		
	Nom	Departament
Coordinador	Jaume Pons Morro	Física
Secretari	Romualdo Romero March	Física
Vocal	M ^a Jesús Álvarez Torres	Matemàtiques i Informàtica
Vocal	Antoni Borràs López	Física
Vocal	Sascha Husa	Física
Vocal	M ^a Rosa López Gonzalo	Física
Vocal	Ana Belén Petro Balaguer	Matemàtiques i Informàtica
Vocal	Marta Isabel Marcos Moreno	Física
Vocal	Rubén Santamarta Martínez	Física
Vocal	Jaume Terradas Calafell	Física
PTGAS de suport	Patricia Alcover Pascual	UGEP

Plantilla para la descripción de la modificación

(Aquesta part de la sol·licitud cal emplenar-la en castellà, en previsió d'emprar el text per a l'aprovació de la modificació per part de l'ANECA)

Descripción general de la modificación que desea realizar

La solicitud de modificación del plan de estudios está motivada por tres razones distintas:

- 1) Se deben corregir algunos errores de transcripción del plan de estudios vigente que fueron señalados por la ANECA en su informe de verificación del 6/06/2014, así como por la AQUIB en los procesos de seguimiento y acreditación del título.
- 2) Tras 9 cursos completos de implementación del título, se considera necesario realizar una actualización de las asignaturas y contenidos que constituyen las materias y especialidades del plan de estudios. Asimismo, se deben reflejar los cambios efectuados en las asignaturas comunes con el Máster Universitario en Física de Sistemas Complejos tras la reciente modificación de su plan de estudios.
- 3) El plan de estudios debe adaptarse a las nuevas disposiciones legales introducidas en el Real Decreto 822/2021 de organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad.

Se plantea una revisión de las asignaturas ofertadas y de sus contenidos sin aumentar el número total de créditos ni alterar la estructura general del plan de estudios ni las especialidades del título. También debe actualizarse el personal académico, puesto que ha experimentado cambios significativos desde la verificación del plan actual en 2014, debido a jubilaciones e incorporación de nuevos investigadores de los programas Ramón y Cajal, Beatriz Galindo o equivalentes. En esta revisión se va a considerar el histórico de alumnos matriculados para suprimir algunas asignaturas de baja demanda y añadir otras con nuevos contenidos actualizados y mejor adaptados al perfil del profesorado actual.

Además, se aprovecha esta modificación para adaptar la plantilla de la memoria a requerimientos 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, actualizar toda la normativa que ya no esté en vigor, así como para adaptar algunos apartados que contienen información institucional ya no vigente.

Apartados de la memoria

Breve descripción de la modificación, en su caso

1. Descripción, objetivos formativos y justificación del título	
1.1 – 1.3. Denominación, ámbito, menciones/especialidades y otros datos básicos	
1.1. Descripción general	
1.2. Ámbito de conocimiento	En cumplimiento 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, se adscribe el máster al ámbito de conocimiento Interdisciplinar.
1.3. Especialidades en el título	Se rectifica el número mínimo de créditos a cursar para obtener las especialidades, que son 18 en todos los casos.
1.4 – 1.9. Universidades, centros, modalidades, créditos, idiomas y plazas	
1.4. En el caso de títulos conjuntos, universidad o universidades que imparten las enseñanzas	
1.5. Centro o centros de impartición:	
1.6. Modalidad de enseñanza:	
1.7. Número total de créditos	
1.8. Lenguas en las que se imparte	
1.9. Número de plazas ofertadas:	Se reduce el número de plazas ofertadas de 30 a 20, para ajustarlas al número de alumnos de inicio de los últimos cursos.
1.10 Justificación del interés del título	
1.10. Justificación del interés del título	Se actualiza la justificación del título para eliminar información que había quedado obsoleta y añadir información sobre la presente modificación.
1.11 – 1.13. Objetivos formativos, estructuras curriculares específicas y de innovación docente	

1.11. Objetivos formativos	En cumplimiento del RD 822/2021, se añaden los objetivos formativos del máster y de las especialidades.
1.12. Estructuras curriculares específicas, justificación de sus objetivos	
1.13. Estrategias metodológicas de innovación docente específicas, justificación de sus objetivos	
1.14. Perfiles fundamentales de egreso y profesiones reguladas	
1.14. Perfiles fundamentales de egreso de los estudiantes del máster	En cumplimiento del RD 822/2021, se añaden los perfiles fundamentales de egreso del máster.

Apartados de la memoria	Breve descripción de la modificación, en su caso
2. Resultados de aprendizaje	Se han convertido las antiguas competencias básicas, generales y específicas a resultados de aprendizaje (conocimientos, habilidades y competencias). Se ha añadido un nuevo resultado de aprendizaje, el CM5 (Respetar los derechos fundamentales, la promoción de la igualdad entre mujeres y hombres, el principio de accesibilidad universal para todas las personas y la protección medioambiental, siempre de acuerdo con los valores propios de una cultura de paz y de valores democráticos), atendiendo al artículo 4.2 del RD 822/2021.

Apartados de la memoria	Breve descripción de la modificación, en su caso
3. Admisión, reconocimiento y movilidad	
3.1. Requisitos de acceso y	- Se actualiza toda la información respecto al acceso y admisión al máster para adecuarla al RD 822/2021 y a la normativa de la UIB (Acuerdo Normativo 14423, del día

procedimientos de admisión	23 de marzo de 2022, por el cual se regula el acceso y admisión a las enseñanzas oficiales de máster). Igualmente, se redacta la información de manera que quede claro el procedimiento de preinscripción, acceso, admisión y matrícula. - Se actualiza el perfil de ingreso recomendado para incluir otras titulaciones de ingreso dentro del ámbito científico-técnico, tales como Ingenierías, Ciencias ambientales, Ciencias del mar, etc. dado el amplio espectro de temáticas abordadas en el máster. - Se añade la acreditación del inglés como requisito de admisión, por ser el idioma de impartición del máster. - Se actualizan los criterios de admisión al máster, ajustándolos al perfil de ingreso y aportando más información sobre su valoración.
3.2. Criterios de transferencia y reconocimiento de créditos	- Se actualiza la información de este apartado en cumplimiento del RD 822/2021 y de la normativa de la UIB (Acuerdo normativo 14882/2023, de 30 de marzo, por el cual se aprueba la normativa de reconocimiento y transferencia de créditos de la Universitat) - Se elimina la posibilidad de reconocer créditos por créditos procedentes de títulos propios y por acreditación de experiencia profesional. - Se añade información sobre el procedimiento de adaptación por modificación de plan de estudios que se prevé utilizar.
3.3. Movilidad de los estudiantes propios y de acogida	Se actualiza la información sobre los procedimientos para la organización de la movilidad de los estudiantes propios y de acogida.

Apartados de la memoria	Breve descripción de la modificación, en su caso
4. Planificación de las enseñanzas	
4.1. Estructura básica de las enseñanzas	- Se elimina el módulo Física experimental. Alguna de sus asignaturas se elimina del máster, otras se trasladan al módulo Computación y tratamiento de datos del módulo de Matemática aplicada y computación. - Se rectifica el número mínimo de créditos optativos que el alumno ha de cursar para obtener el título, que son 36 y no 30 como indicaba erróneamente el texto de la memoria.

- Se realizan cambios en la tabla resumen del plan de estudios que se detallan más adelante, presentados por módulo. Los cambios realizados en los módulos/asignaturas del máster mantienen el mismo número total de créditos ofertados y se siguen manteniendo tres asignaturas comunes con el M.U. en Física de Sistemas Complejos.

- En la tabla 4.1.c se presentan los resultados de aprendizaje por módulo teniendo en cuenta la recodificación realizada de las antiguas competencias a los nuevos resultados de aprendizaje, sin alterar la distribución. Asimismo, se asigna el nuevo resultado de aprendizaje CM5 al módulo Iniciación a la Investigación y al TFM.

- Se actualiza la información de las asignaturas disponibles para cada especialidad en función de los cambios realizados en el plan de estudios, que se detallan más adelante presentados por módulo. Igualmente, se actualiza la información de las asignaturas de otros másteres de la UIB cuyas asignaturas permiten también obtener alguna de las especialidades del máster.

- Se actualiza la información sobre la 4.1.e. Coordinación académica (procedimientos de coordinación docente horizontal y vertical).

Módulo 1. Astrofísica y relatividad

- El módulo pasa de tener 21 créditos a tener 27.
- Se eliminan el castellano y catalán como idiomas de impartición del módulo.
- Introducción a la física solar pasa a denominarse Física solar y actualiza muy levemente sus contenidos.
- Magnetohidrodinámica solar: fundamentos y Magnetohidrodinámica solar: aplicaciones se fusionan y actualizan sus contenidos para crear Magnetohidrodinámica en plasmas astrofísicos.
- Se crea Dinámica de plasmas parcialmente ionizados.
- Relatividad y geometría actualiza levemente sus contenidos y pasa del segundo al primer semestre.

- Ondas gravitacionales aumenta su número de créditos de 3 a 6 y aumenta también sus contenidos. Pasa del primer semestre a anual.
- Agujeros negros actualiza levemente sus contenidos y pasa del primer semestre al segundo.
- Elementos de Relatividad numérica pasa a denominarse Relatividad numérica y actualiza sus contenidos.
- Se clasifican las competencias específicas de la especialidad en Astrofísica y relatividad en conocimientos, habilidades y competencias.
- Se actualizan las actividades formativas y su asignación de las horas.
- Se actualizan las metodologías docentes en función de los cambios realizados en las actividades formativas.
- Se actualizan los sistemas de evaluación.

Módulo 2: Fluidos geofísicos

- El módulo pasa de tener 21 créditos a tener 24.
- Se eliminan el castellano y catalán como idiomas de impartición del módulo.
- Se elimina Fundamentos de meteorología y oceanografía física, que se sustituye por Clima y cambio climático con contenidos actualizados.
- Ondas e inestabilidad en fluidos geofísicos actualiza sus contenidos.
- Se elimina Análisis espacial y asimilación de datos.
- Se crea Variabilidad del nivel del mar y Hidrometeorología.
- Se clasifican las competencias específicas de la especialidad en Fluidos geofísicos en conocimientos, habilidades y competencias. Se elimina la EFG6, puesto que estaba asignada a la asignatura Análisis espacial y asimilación de datos, que desaparece. Se crean 3 nuevos resultados de aprendizaje específicos para esta especialidad relacionados con las nuevas asignaturas del módulo: EFG6, EFG7 y EFG8.
- Se actualizan las actividades formativas y su asignación de las horas.
- Se actualizan las metodologías docentes en función de los cambios realizados en las actividades formativas.
- Se actualizan los sistemas de evaluación.

Módulo 3: Física de materiales

- Se eliminan el castellano y catalán como idiomas de impartición del módulo.
- Se aumentan de 3 a 6 los créditos de Física de materiales, y se actualizan los contenidos.
- Se aumentan de 3 a 6 los créditos de Caracterización estructural y microestructural de materiales, y se actualizan sus contenidos.
- Se actualizan los contenidos de Caracterización de propiedades físicas de los materiales.
- Se elimina Transformaciones de fase en estado sólido.
- Se actualizan los contenidos de Materiales funcionales.
- Se actualizan los contenidos de Magnetismo y materiales magnéticos y se pasa del primer al segundo semestre.
- Se elimina Biomateriales.
- Se crea Impresión 3D de materiales.
- Se clasifican las competencias específicas de la especialidad en Física de materiales en conocimientos, habilidades y competencias. Se modifica por completo el sentido de la EFM7 atendiendo a los cambios en las asignaturas del módulo.
- Se actualizan las actividades formativas y su asignación de las horas.
- Se actualizan las metodologías docentes en función de los cambios realizados en las actividades formativas.
- Se actualizan los sistemas de evaluación.

Módulo 4: Sistemas cuánticos

- El módulo pasa de 24 a 21 créditos.
- Se eliminan el castellano y catalán como idiomas de impartición del módulo.
- Se actualizan los contenidos de Correlaciones cuánticas.
- Se actualizan los contenidos de Sistemas cuánticos entrelazados, y pasa del primer al segundo semestre.
- Se eliminan Nanoestructuras electrónicas y Espintrónica.
- Se actualiza la denominación y los contenidos de Fenómenos cooperativos y fenómenos críticos (compartido con el MU en Física de Sistemas Complejos del UIB). Pasa de ser anual al primer semestre.
- Se incorpora al máster la asignatura Sistemas cuánticos abiertos, del MU. en Sistemas Complejos de la UIB.
- Se clasifican las competencias específicas de la especialidad en Sistemas Cuánticos en conocimientos,

habilidades y competencias. Se eliminan la ESQ5 y la ESQ7, y se crea la ESQ9 atendiendo a los cambios en las asignaturas del módulo.

- Se actualizan las actividades formativas y su asignación de las horas.
- Se actualizan las metodologías docentes en función de los cambios realizados en las actividades formativas.
- Se actualizan los sistemas de evaluación.

Se elimina como tal el módulo de Física experimental.

Módulo 5: Matemática aplicada

- El módulo pasa de tener 18 créditos a tener 21.
- Se eliminan el castellano y catalán como idiomas de impartición del módulo.
- Se elimina Introducción a los sistemas dinámicos y Técnicas en el estudio de soluciones periódicas de las ecuaciones diferenciales ordinarias, y se crean Técnicas cualitativas para los sistemas dinámicos I y II.
- Se actualizan los contenidos de Modelos matemáticos en las neurociencias, y se pasa del segundo al primer semestre.
- Se elimina Introducción a los modelos matemáticos en la restauración de imágenes y se crea Técnicas de optimización para el aprendizaje profundo.
- Se elimina Procesamiento matemático de imágenes y aplicaciones y se crea Introducción al procesamiento de imágenes.
- Se elimina Introducción a las imágenes subpixelianas y se crea Visión por computador con técnicas de aprendizaje profundo I y II.
- Se clasifican las competencias específicas de la especialidad en Matemática aplicada en conocimientos, habilidades y competencias. Se modifica por completo el sentido de la EFM7 atendiendo a los cambios en las asignaturas del módulo.
- Se actualizan las actividades formativas y su asignación de las horas.
- Se actualizan las metodologías docentes en función de los cambios realizados en las actividades formativas.
- Se actualizan los sistemas de evaluación.

Módulo 6: Computación y tratamiento de datos

- Se incorporan a este módulo asignaturas del antiguo módulo de Física experimental, con lo que aumenta el número de créditos hasta 33.
- Se eliminan el castellano y el catalán como lenguas de impartición del módulo.
- Computación distribuida pasa del segundo al primer semestre.
- Métodos estocásticos de simulación pasa a Métodos de simulación (por haberse actualizado su denominación en el MU en Física de Sistemas Complejos) y actualiza sus contenidos.
- Simulaciones numéricas en magnetohidrodinámica actualiza sus contenidos.
- Se elimina Simulación numérica de fluidos geofísicos y se crea Simulación numérica atmosférica.
- Igualmente, se crean Simulación numérica oceánica, Simulación numérica de sistemas relativistas
- Se incorporan procedentes del módulo de Física experimental: Instrumentación y adquisición de datos y Técnicas de tratamiento masivo de datos. Esta última pasa de 6 a 3 créditos y de ser anual a impartirse en el segundo semestre.
- Se clasifican las competencias específicas de la especialidad en Computación y tratamiento en conocimientos, habilidades y competencias. Se actualiza levemente la descripción de la EC2 y se crean la EC7 y la EC8, referidas a las asignaturas vinculadas a la Computación. Se incorporan antiguas competencias específicas del módulo de Física experimental que desaparece como tal, puesto que el presente módulo asume alguna de sus asignaturas. En concreto la EX1, EX2, EX3 y EX9. Las competencias EX4, EX5, EX6, EX7 y EX8 se eliminan de la memoria.
- Se actualizan las actividades formativas y su asignación de las horas.
- Se actualizan las metodologías docentes en función de los cambios realizados en las actividades formativas.
- Se actualizan los sistemas de evaluación.

Módulo 8: Iniciación a la investigación

- Pasa de 9 a 6 créditos.

	- Se eliminan en castellano y catalán como lenguas de impartición del módulo. - Se elimina Presentación i visualización científica. - Se elimina la competencia específica asociada a este módulo (IN1), por no ser un contenido de especialidad. Se actualizan las actividades formativas y su asignación de las horas. - Se actualizan las metodologías docentes en función de los cambios realizados en las actividades formativas. - Se actualizan los sistemas de evaluación. Módulo 9: Trabajo de fin de máster - Se corrige la denominación del módulo para adaptarse a la normativa en vigor. - Se añade la normativa interna en vigor del TFM. - Se eliminan el castellano y el catalán como lenguas de impartición del módulo, aunque se mantiene la opción de que el alumno pueda defender el TFM en castellano o catalán, por ser lenguas propias y oficiales de las Illes Balears.
4.2. Actividades y metodologías docentes	Se ha actualizado la tabla de actividades formativas para adecuarse a la realidad del máster, evitar repeticiones y tener actividades formativas diferenciadas para el TFM. Igualmente, se han actualizado las metodologías docentes en función de la actualización realizada en las actividades formativas.
4.3. Sistemas de evaluación	Se ha actualizado la tabla de sistemas de evaluación para adecuarse a la realidad del máster, evitar repeticiones y tener sistemas de evaluación diferenciados para el TFM.
4.4. Descripción básica de las estructuras curriculares específicas	

Apartados de la memoria	Breve descripción de la modificación, en su caso
5. Personal académico y de apoyo a la docencia	

5.1. Personal académico disponible	Se actualiza por completo la información sobre el Personal académico del máster para actualizarla y adecuarla a los requerimientos actuales, incluyendo las nuevas incorporaciones de profesorado que se han producido y se prevé que se produzcan debido a las necesidades docentes de los departamentos implicados.
5.2. Otros recursos humanos	Se actualiza por completo la información sobre otros recursos humanos que dan apoyo al máster para actualizarla y adecuarla a los requerimientos actuales.
5.3. Mecanismos para asegurar la igualdad entre hombres y mujeres y la no discriminación de personas con necesidades especiales	

Apartados de la memoria	Breve descripción de la modificación, en su caso
6. Recursos para el aprendizaje: materiales e infraestructurales, prácticas y servicios	
6.1. Justificación de la adecuación de los medios materiales y servicios disponibles	- Se actualiza la información sobre la adecuación de los medios materiales y servicios disponibles al máster. - Se añade información sobre los recursos digitales disponibles tanto para facilitar la docencia, como los trámites administrativos.
6.2. Organización de las prácticas académicas externas	
6.3. Previsión de adquisición de los recursos materiales y servicios necesarios	Se actualiza la información sobre la previsión de adquisición de los recursos materiales y servicios necesarios.

Apartados de la memoria	Breve descripción de la modificación, en su caso
7. Calendario de implantación	
7.1. Justificación del cronograma de implantación de la titulación	Se aporta información sobre el cronograma de implantación de la presente modificación previsto.
7.2. Procedimiento de adaptación en su caso de los estudiantes de los estudios existentes al nuevo plan de estudios	Se aporta información sobre el procedimiento a seguir para adaptar a los alumnos del extinguido Máster Universitario en Física a la versión modificada del plan.
7.3. Enseñanzas que se extinguen por la implantación del título propuesto (no procede)	

Apartados de la memoria	Breve descripción de la modificación, en su caso
8. Sistema de garantía de calidad	
8.1. Sistema interno de garantía de calidad	Se actualiza el enlace del SIGC.
8.2. Información pública	Se aporta información sobre los medios de información pública del plan de estudios, incluyendo canales de difusión del máster, una vez aprobada la modificación, así como información sobre el apoyo a los estudiantes ya matriculados.
8.3. Anexos	

Apartados de la memoria	Breve descripción de la modificación, en su caso
9. Personas asociadas a la solicitud	

9.1. Representante legal	Se actualiza
9.2. Representante legal	Se actualiza
9.3. Solicitante	Se actualiza