



Acta de la sesión ordinaria
Comisión Académica del Máster en Matemáticas
(17 de noviembre de 2023)

En la sala Emmy Noether del Edificio Científico-Técnico III (Matemáticas e Informática), a las 10:00 horas del día 17 de noviembre de 2023, da comienzo la sesión ordinaria de la Comisión Académica del Máster en Matemáticas de la Universidad de Almería, presidida por el presidente de la comisión, D. Juan José Moreno Balcázar, y el secretario D. Antonio Jiménez Vargas.

Asisten los siguientes miembros:

D. José Carmona Tapia.

D. Luis Oyonarte Alcalá.

Excusan su ausencia:

D^a. Amparo Aguilera Cacha.

D. Blas Torrecillas Jover.

La sesión se desarrolla de acuerdo con el siguiente:

Orden del día

1. Aprobación, si procede, del acta de la sesión del día 6-11-2023.

Se aprueba por asentimiento. Esta acta está publicada en la página:
<https://www.ual.es/estudios/masteres/presentacion/plandeestudios/profesorado/actas/7104>

2. Estudio de la propuesta de nuevas asignaturas para el máster, y de la modificación de contenidos de las asignaturas.

Los profesores José Carmona Tapia y Juan José Moreno Balcázar proponen la inclusión en el máster de dos nuevas asignaturas *Análisis No Lineal Avanzado*, y *Polinomios Ortogonales y Funciones Especiales*, respectivamente. Se adjuntan las solicitudes a esta acta. Ambas propuestas se aprueban por unanimidad.

El profesor Luis Oyonarte Alcalá propone que se plantee a la Comisión Interuniversitaria del máster la posibilidad de eliminar los contenidos de LaTeX de la asignatura *Actualización Científica en Matemáticas*, de modo que puedan ser reemplazados por otros.

3. Modificación, si procede, del formato del documento con el informe de los directores de TFM.

Se acuerda no tratar este punto.

4. Ruegos y preguntas.

No hay ni ruegos ni preguntas.

Universidad de Almería
Carretera Sacramento s/n
04120, La Cañada de San Urbano, Almería

Facultad de Ciencias Experimentales
Edif. Científico Técnico III Matemáticas e Informática
Planta Baja, Despacho 0.400
Correo electrónico: fccee@ual.es

1 / 2

Puede verificar la autenticidad, validez e integridad de este documento en la dirección:
<https://verificarfirma.ual.es/verificarfirma/code/zNV0aYZphA09K7Jak0JwNQ==>

Firmado Por	Juan José Moreno Balcázar	Fecha	24/11/2023
	Antonio Jiménez Vargas		
ID. FIRMA	afirma.ual.es	zNV0aYZphA09K7Jak0JwNQ==	PÁGINA 1/9
			
zNV0aYZphA09K7Jak0JwNQ==			



Sin otros asuntos que tratar, se da por concluida la reunión a las 11:00 horas del día 17 de noviembre de 2023.

Fdo.: Antonio Jiménez Vargas
Secretario de la Comisión

Vº Bº del Presidente de la Comisión
Juan José Moreno Balcázar



Universidad de Almería
Carretera Sacramento s/n
04120, La Cañada de San Urbano, Almería

Facultad de Ciencias Experimentales
Edif. Científico Técnico III Matemáticas e Informática
Planta Baja, Despacho 0.400
Correo electrónico: fccee@ual.es

2 / 2

Puede verificar la autenticidad, validez e integridad de este documento en la dirección:
<https://verificarfirma.ual.es/verificarfirma/code/zNV0aYZphA09K7Jak0JwNQ==>

Puede verificar la autenticidad, validez e integridad de este documento en la dirección: https://verificarfirma.ual.es/verificarfirma/code/zNV0aYZphA09K7Jak0JwNQ==				
Firmado Por	Juan José Moreno Balcázar		Fecha	24/11/2023
	Antonio Jiménez Vargas			
ID. FIRMA	afirma.ual.es	zNV0aYZphA09K7Jak0JwNQ==	PÁGINA	2/9
 zNV0aYZphA09K7Jak0JwNQ==				

Propuesta de incorporación de asignatura al Máster Universitario en Matemáticas

Motivación:

La línea de investigación en Análisis Funcional no lineal y Ecuaciones en Derivadas Parciales de tipo Elíptico ha conseguido un fuerte desarrollo en la Universidad de Almería y actualmente está integrada por:

- José Carmona Tapia (Catedrático de Universidad)
- Pedro J. Martínez Aparicio (Profesor Titular de Universidad)
- Alexis Molino Salas (Profesor ayudante doctor– acreditado a Profesor Titular de Universidad)
- Antonio Jesús Martínez Aparicio (Becario FPU - ministerio)
- Rubén Fiñana Aránega (Becario FPU – plan propio UAL)

Además cuenta actualmente con financiación del ministerio para el desarrollo del proyecto PID2021-122122NB-I00 y ha desarrollado otros proyectos recientes en la UAL, como el proyecto de excelencia P18-FR-667 y el proyecto FEDER UAL2020-FQM-B2046.

En los últimos años se ha producido un gran interés por parte del alumnado de la Universidad de Almería en esta línea de investigación. Esto ha supuesto, además de las mencionadas becas, otra beca FPU del ministerio otorgada a Miguel Martínez Teruel (exalumno de la UAL) desarrollándose actualmente en la Universidad de Granada.

Se da la situación que estos alumnos no han podido cursar en el Máster Universitario en Matemáticas ninguna materia introductoria a su campo de investigación.

Propuesta

En base a lo anterior, realizamos la siguiente propuesta para la incorporación de una nueva asignatura para su impartición en el Máster Universitario en Matemáticas:

Nombre: Análisis no lineal avanzado.
Módulo: Módulo IIA. Técnicas Avanzadas.
Rama: Ciencias.



Universidad de Almería
Carretera Sacramento s/n
04120, La Cañada de San Urbano, Almería

Departamento de Matemáticas
Edificio CITE III, debajo, planta y despacho
Planta baja, Despacho 0.11

1 / 3

Puede verificar la autenticidad, validez e integridad de este documento en la dirección:
<https://verificarfirma.ual.es/verificarfirma/code/zNV0aYZphA09K7Jak0JwNQ==>

Firmado Por	Juan José Moreno Balcázar Antonio Jiménez Vargas	Fecha	24/11/2023
ID. FIRMA	afirma.ual.es	zNV0aYZphA09K7Jak0JwNQ==	PÁGINA 3/9


zNV0aYZphA09K7Jak0JwNQ==



Resumen: Introducción general a métodos variacionales, monótonos y de aproximación para el estudio de ecuaciones en derivadas parciales y las propiedades cualitativas de las soluciones.

Prerrequisitos: Conocimientos básicos de Análisis Funcional Lineal y E.D.P. lineales.

Competencias:

- CG1. Saber aplicar los conocimientos adquiridos y desarrollar la capacidad en la resolución de problemas en entornos nuevos o pocos conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares).
- CG2. Ser capaz de integrar de conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formar 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.
- CG4. Poseer las habilidades de aprendizaje que les permita continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- CE1. Saber analizar y construir demostraciones, así como transmitir conocimientos matemáticos avanzados.
- CE3. Conocer los problemas centrales, la relación entre ellos y las técnicas más adecuadas en los distintos campos de estudio, así como las demostraciones rigurosas de los resultados relevantes.
- CE6. Resolver problemas matemáticos avanzados, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.

Resultados de Aprendizaje (Objetivos)

- Estudiar los principales teoremas minimax. Resolver problemas con técnicas variacionales.
- Estudiar el método de sub-supersolución. Resolver problemas usando sub y supersoluciones.
- Estudiar el grado topológico. Resolver problemas usando el grado topológico.
- Estudiar problemas con crecimiento natural. Estudiar la existencia de estimaciones a priori. Resolver problemas por métodos de aproximación.
- Conocer los principales operadores no locales. Plantear problemas en espacios de Sobolev fraccionarios.



Puede verificar la autenticidad, validez e integridad de este documento en la dirección:
<https://verificarfirma.ual.es/verificarfirma/code/zNV0aYZphA09K7Jak0JwNQ==>

Firmado Por	Juan José Moreno Balcázar	Fecha	24/11/2023
	Antonio Jiménez Vargas		
ID. FIRMA	afirma.ual.es	PÁGINA	4/9
 zNV0aYZphA09K7Jak0JwNQ==			

Contenidos:

1. Métodos Variacionales:
 - a. Minimización de funcionales: Teorema de Weierstrass y Principio de Dirichlet. Lema de Deformación y Principio Variacional de Ekeland.
 - b. Teorema de Paso de Montaña. Teorema de punto silla de Rabinowitz.
 - c. Otros teoremas de puntos críticos.
2. Métodos Topológicos:
 - a. Existencia de solución entre sub y super-solución ordenadas.
 - b. Grado de Leray-Schauder. Teorema de continuación. Índice de soluciones aisladas. Bifurcación local: Teorema de Krasnoselski.
 - c. Bifurcación global: Teorema de Rabinowitz.
3. Problemas con crecimiento natural:
 - a. Estimaciones a priori.
 - b. Soluciones acotadas.
 - c. Soluciones no acotadas.
 - d. Efecto regularizante.
 - e. Resultados de unicidad
4. Espacios de Sobolev fraccionarios
 - a. Transformada de Fourier de distribuciones atemperadas.
 - b. Espacios de Sobolev fraccionarios.
 - c. El operador laplaciano fraccionario.
 - d. Otros operadores no-locales.

Bibliografía:

1. A. Ambrosetti y D. Arcaya, An Introduction to Nonlinear Functional Analysis and Elliptic Problems, Birkhäuser 2011.
2. A. Ambrosetti y A. Malchiodi, Nonlinear Analysis and Semilinear Elliptic Equations, Cambridge University Press, 2006.
3. L. Boccardo y G. Croce, Elliptic partial differential equations, Existence and regularity of distributional solutions, De Gruyter, 2014.
4. G. Leoni, A First Course in Fractional Sobolev Spaces, A.M.S. 2023
5. L. Nirenberg, Topics in Nonlinear Analysis, A.M.S. 2001.
6. P. Rabinowitz, Theorie du degre topologique et applications a des problemes aux limites non lineaires, redige par H. BERESTYCKI, Publications du Laboratoire d'Analyse Numerique, Universite de Paris VI, 4, Place Jussieu, Paris, 1975.
7. M. Struwe, Variational Methods: Applications to Nonlinear Partial Differential Equations and Hamiltonian Systems, Springer, Berlin, 1990.
8. M. Willem, Minimax theorems. Progress in Nonlinear Differential Equations and Their Applications, 24. Birkhäuser, Boston, 1996.



Universidad de Almería
Carretera Sacramento s/n
04120, La Cañada de San Urbano, Almería

Departamento de Matemáticas
Edificio CITE III, debajo, planta y despacho
Planta baja, Despacho 0.11

3 / 3

Puede verificar la autenticidad, validez e integridad de este documento en la dirección:
<https://verificarfirma.ual.es/verificarfirma/code/zNV0aYZphA09K7Jak0JwNQ==>

Firmado Por	Juan José Moreno Balcázar Antonio Jiménez Vargas	Fecha	24/11/2023
ID. FIRMA	afirma.ual.es zNV0aYZphA09K7Jak0JwNQ==	PÁGINA	5/9
 zNV0aYZphA09K7Jak0JwNQ==			

A la atención de Coordinador del Máster Interuniversitario en Matemáticas

Exposición de hechos:

La publicación en BOE de este máster es de 9 de febrero de 2012 siendo la actual memoria vigente de junio de 2019, si bien los cambios producidos no han alterado en nada las materias que permitan formar a estudiantes en una de las líneas de investigación activas del Departamento de Matemáticas como son los **polinomios ortogonales y sus aplicaciones** vinculadas al grupo de investigación "Teoría de Aproximación y Polinomios Ortogonales" FQM229. Este grupo fue fundado en 1995 y desde 2001 lleva encadenados sin interrupción proyectos de convocatorias del plan nacional, así como de excelencia de la Junta de Andalucía siempre siendo los Investigadores Principales de la UAL, en concreto, los catedráticos Andrei Martínez Finkelshtein y Juan José Moreno Balcázar.

Los dos últimos proyectos son:

- New trends in Constructive Approximation: Theory and Applications (PID2021-124472NB-I00). Del 1 de septiembre de 2022 a 31 de Agosto de 2025. Web:
<https://w3.ual.es/GruposInv/Tapo/PID2021/PID2021.html>
- Polinomios ortogonales: Métodos Analíticos y funcionales, aplicaciones clásicas y cuánticas, UAL18-FQM-B025-A, financiado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) y de la Consejería de Economía, Conocimiento, Empresas y Universidad de la Junta de Andalucía. Desde el 01 de octubre de 2019 al 30 de septiembre de 2021 (porrogado hasta el 31 de diciembre de 2022). Web:
https://w3.ual.es/GruposInv/Tapo/UAL_FEDER2018/UAL_FEDER.html

Y la actividad investigadora del grupo se puede ver en:

<https://w3.ual.es/GruposInv/Tapo/>

Puede verificar la autenticidad, validez e integridad de este documento en la dirección: https://verificarfirma.ual.es/verificarfirma/code/JaNcBYt1Ex5MtQcj/n7g==			
Firmado Por	Juan José Moreno Balcázar	Fecha	12/11/2023
ID. FIRMA	afirma.ual.es	PÁGINA	1/4
 JaNcBYt1Ex5MtQcj/n7g==			

Puede verificar la autenticidad, validez e integridad de este documento en la dirección: https://verificarfirma.ual.es/verificarfirma/code/zNV0aYZphA09K7Jak0JwNQ==			
Firmado Por	Juan José Moreno Balcázar	Fecha	24/11/2023
	Antonio Jiménez Vargas		
ID. FIRMA	afirma.ual.es	PÁGINA	6/9
 zNV0aYZphA09K7Jak0JwNQ==			

Tres de los componentes del grupo: Juan Francisco Mañas Mañas, Ana Belén Castaño Fernández y Cristina Rodríguez Perales, no han podido cursar una asignatura que le sirviera de forma clara para su formación e iniciación a la investigación. De hecho, el primero de ellos cursó un máster en la Universidad Carlos III de Madrid donde encontró varias materias mucho más cercanas a su investigación que las que cursó en este máster interuniversitario. La tercera componente antes mencionada es actualmente personal investigador en formación de la UAL (PPI). En este curso académico también hay una estudiante del máster, dirigida por Juan F. Mañas, que se encontrará con la misma situación.

En el actual máster existe una asignatura de nombre “Teorías de Aproximación”, optativa de segundo cuatrimestre de 8 ECTS, que se imparte entre las Universidades de Almería, Granada y Cádiz y cuyos descriptores son, en la parte que imparte la UAL: *Aproximación multivariada. Interpolación, ajuste de superficies y de datos dispersos. Técnicas de solución e implementación numérica. Splines*. La parte de las otras dos universidades se puede resumir muy a grosso modo como diseño geométrico asistido por ordenador CAGD, de sus siglas en inglés Computer Aided Geometric Design. Por tanto, corresponde a una **formación genérica** en Teoría de Aproximación que no incide en los polinomios ortogonales y funciones especiales, no proporcionando un *background* a los estudiantes en esta temática, lo que conduce a que no sepan lo que realmente se investiga en nuestro grupo y por tanto la dificultad para que se realice la deseada incorporación de jóvenes a estas líneas de investigación.

Solicitud:

Entendiendo que un máster debe recoger asignaturas generalistas, pero también asignaturas que acerquen a los estudiantes a la investigación real que se lleva a cabo en la UAL, se propone:

1. Cambiar el nombre de la actual asignatura generalista “Teorías de Aproximación” por **“Teoría de Aproximación y aplicaciones”**. Nombre más correcto y descriptivo de lo que se imparte en esta materia.
2. Incluir una nueva asignatura denominada **“Polinomios Ortogonales y Funciones Especiales”**, que si bien es generalista se acerca a más a

Puede verificar la autenticidad, validez e integridad de este documento en la dirección: https://verificarfirma.ual.es/verificarfirma/code/JaNcBYt1Ex5MtQcj/n7g==			
Firmado Por	Juan José Moreno Balcázar	Fecha	12/11/2023
ID. FIRMA	afirma.ual.es	PÁGINA	2/4
 JaNcBYt1Ex5MtQcj/n7g==			

Puede verificar la autenticidad, validez e integridad de este documento en la dirección: https://verificarfirma.ual.es/verificarfirma/code/zNV0aYZphA09K7Jak0JwNQ==			
Firmado Por	Juan José Moreno Balcázar	Fecha	24/11/2023
	Antonio Jiménez Vargas		
ID. FIRMA	afirma.ual.es	PÁGINA	7/9
 zNV0aYZphA09K7Jak0JwNQ==			

la investigación que se hace en nuestro grupo. Esta asignatura se ubicaría en el *Módulo: IIB(2). Aplicaciones de las Matemáticas*. Si bien es posible desarrollar una guía docente completa de esta asignatura, se presenta en este momento una breve descripción de esta:

- Teoría Elemental de Polinomios Ortogonales: algebraica, diferencial y asintótica.
- Métodos computacionales para polinomios ortogonales.
- Polinomios ortogonales en la circunferencia unidad.
- Introducción a los q-polinomios.
- Otros tipos de ortogonalidad.
- Introducción a las funciones especiales y sus aplicaciones.

Estos **contenidos son generalistas**, pero permiten introducir al estudiante en este amplio campo **conectando con lo aprendido en el grado como en la asignatura Métodos Numéricos II en la UAL o sus equivalentes en otras universidades que integran el máster**. Por ejemplo, la Universidad de Granada cuenta también con un grupo que trabaja en este campo denominado GOYA (FQM384) cuya investigadora principal es la Dra. Lidia Fernández.

Esta asignatura, como ya ha sido dicho, es de carácter introductoria y se basa en textos clásicos como:

- “An introduction to Orthogonal Polynomials”, T. S. Chihara, Gordon and Breach (1978). Edición Dover, 2011.
- “Orthogonal Polynomials: Computation and Approximation”, W. Gautschi, Oxford University Press, 2004.
- “Classical and Quantum Orthogonal Polynomials in One Variable”, M.E.H. Ismail, Encyclopedia of Mathematics and its Applications 98, Cambridge University Press, 2005.

Respecto a las competencias que aparecen en el la web del máster:

<https://www.ual.es/estudios/masteres/presentacion/objetivos/7104>

Entre las básicas se incluirían **CB6**-Poseer y comprender conocimientos, **CB7**-Aplicación de conocimientos y **CB10**-Habilidad para el aprendizaje. De las específicas: **CE1, CE2, y CE7**, descritas en la web anterior.

Puede verificar la autenticidad, validez e integridad de este documento en la dirección: https://verificarfirma.ual.es/verificarfirma/code/JaNceBYt1Ex5MtQcj/n7g==			
Firmado Por	Juan José Moreno Balcázar	Fecha	12/11/2023
ID. FIRMA	afirma.ual.es	PÁGINA	3/4
 JaNceBYt1Ex5MtQcj/n7g==			

Puede verificar la autenticidad, validez e integridad de este documento en la dirección: https://verificarfirma.ual.es/verificarfirma/code/zNV0aYZphA09K7Jak0JwNQ==			
Firmado Por	Juan José Moreno Balcázar	Fecha	24/11/2023
	Antonio Jiménez Vargas		
ID. FIRMA	afirma.ual.es	PÁGINA	8/9
 zNV0aYZphA09K7Jak0JwNQ==			

Por último, señalar la experiencia de los miembros del grupo para impartir esta asignatura.

Conclusión:

La oferta de nuevas asignaturas optativas enriquece al máster y lo acerca a la realidad actual de la investigación después de una década de ejecución. La combinación de asignaturas generalistas con otras introductorias a temas de investigación reales hace al máster más atractivo y competitivo. Por ello, se solicita se atienda a las peticiones realizadas.

Puede verificar la autenticidad, validez e integridad de este documento en la dirección: https://verificarfirma.ual.es/verificarfirma/code/JaNceBYt1Ex5MtQcj/n7g==			
Firmado Por	Juan José Moreno Balcázar	Fecha	12/11/2023
ID. FIRMA	afirma.ual.es	JaNceBYt1Ex5MtQcj/n7g==	PÁGINA 4/4
 JaNceBYt1Ex5MtQcj/n7q==			

Puede verificar la autenticidad, validez e integridad de este documento en la dirección: https://verificarfirma.ual.es/verificarfirma/code/zNV0aYZphA09K7Jak0JwNQ==			
Firmado Por	Juan José Moreno Balcázar	Fecha	24/11/2023
	Antonio Jiménez Vargas		
ID. FIRMA	afirma.ual.es	zNV0aYZphA09K7Jak0JwNQ==	PÁGINA 9/9
 zNV0aYZphA09K7Jak0JwNQ==			