

ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES DISPERSIVAS NO LINEALES

MÓDULO	MATERIA	ASIGNATURA	CURS O	SEME STRE	CRÉDIT OS	CARÁCTE R
Métodos y Modelos Matemáticos en Ciencia e Ingeniería	Ecuaciones en derivadas parciales dispersivas no lineales	Ecuaciones en derivadas parciales dispersivas no lineales	1	2	6ECTS	Optativo
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)			
José Luis López Fernández David Ruiz Aguilar		JLL: Departamento de Matemática Aplicada (Facultad de Ciencias, Campus Fuentenueva s/n, 18071), despacho nº 49. Tlfno: 958248953. Email: jllopez@ugr.es DR: Departamento de Análisis Matemático (Facultad de Ciencias, Campus Fuentenueva s/n, 18071), despacho nº 19. Email: daruiz@ugr.es				
		HORARIO DE TUTORÍAS				
		JLL: martes de 11:00 a 15:00; miércoles de 12:00 a 14:00. DR: lunes de 11:00 a 14:00; jueves de 16:00 a 19:00.				
MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS MÁSTERES A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR			
Física y Matemáticas - FisyMat			Máster doble MAES- FisyMat Máster en Matemáticas Máster en Física: Radiaciones, Nanotecnología, Partículas y Astrofísica			
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)						



BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL MÁSTER)

- Motivación y preliminares
- Ecuación de Schrödinger libre dependiente del tiempo



ugr

Universidad
de Granada

- Términos no lineales: tipos Poisson y potencia. Existencia local, global y blow-up
- Conexión con la Mecánica Clásica
- Otras ecuaciones en derivadas parciales dispersivas

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS DEL MÓDULO

Competencias generales:

CG2: Capacidad de generar y desarrollar de forma independiente propuestas innovadoras y competitivas en la investigación y en la actividad profesional en el ámbito científico de la Física y Matemáticas.

CG3: Presentar públicamente los resultados de una investigación o un informe técnico, comunicar las conclusiones a un tribunal especializado, personas u organizaciones interesadas, y debatir con sus miembros cualquier aspecto relativo a los mismos.

CG4: Saber comunicarse con la comunidad académica y científica en su conjunto, con la empresa y con la sociedad en general acerca de la Física y/o Matemáticas y sus implicaciones académicas, productivas o sociales.

CG5: Adquirir la capacidad de desarrollar un trabajo de investigación científica de forma independiente y en toda su extensión. Ser capaz de buscar y asimilar bibliografía científica, formular las hipótesis, plantear y desarrollar problemas y elaborar de conclusiones de los resultados obtenidos.

CG6: Adquirir la capacidad de diálogo y cooperación con comunidades científicas y empresariales de otros campos de investigación, incluyendo ciencias sociales y naturales.

Competencias específicas:

CE2: Desarrollar la capacidad de decidir las técnicas adecuadas para resolver un problema concreto con especial énfasis en aquellos problemas asociados a la Modelización en Ciencias e Ingeniería, Astrofísica, Física, y Matemáticas.

CE3: Tener capacidad para elaborar y desarrollar razonamientos matemáticos avanzados, y profundizar en los distintos campos de las matemáticas.

CE4: Tener capacidad para elaborar y desarrollar razonamientos físicos avanzados, y profundizar en los distintos campos de la física y astrofísica.

CE5: Saber obtener e interpretar datos de carácter físico y/o matemático que puedan ser

aplicados en otras ramas del conocimiento.

CE6: Demostrar la capacidad necesaria para realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de resultados e ideas nuevas y complejas en el campo de la astrofísica, física, matemáticas y biomatemáticas.

CE7: Capacidad para comprender y poder aplicar conocimientos avanzados de matemáticas y métodos numéricos o computacionales a problemas de biología, física y astrofísica, así como elaborar y desarrollar modelos matemáticos en ciencias, biología e ingeniería.

CE8: Capacidad de modelar, interpretar y predecir a partir de observaciones experimentales y datos numéricos.

Competencias básicas:

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.

Competencias transversales:

CT1: Fomentar el espíritu innovador, creativo y emprendedor.

CT2: Garantizar y fomentar el respeto a los Derechos Humanos y a los principios de igualdad, accesibilidad universal, no discriminación y los valores democráticos y de la cultura de la paz.

CT4: Comprender y reforzar la responsabilidad y el compromiso éticos y deontológicos en el desempeño de la actividad profesional e investigadora y como ciudadano.

CT5: Capacidad de aprendizaje autónomo y responsabilidad (análisis, síntesis, iniciativa y trabajo en equipo).

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

El alumno sabrá/comprenderá:

- Reconocer las ecuaciones dispersivas y los métodos usuales para su estudio
- Identificar las condiciones de existencia global de soluciones o blow-up

El alumno será capaz de:

- Familiarizarse con las técnicas del análisis armónico y los límites asintóticos para (ecuaciones en derivadas parciales) EDPs
- Relacionar la teoría general de semigrupos con las ecuaciones de evolución

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

1- Motivación y preliminares

- La ecuación de Schrödinger como prototipo de ecuación dispersiva. Motivación desde la mecánica cuántica y desde la óptica.
- Preliminares: Teoría de distribuciones y transformada de Fourier. Separación de variables para la ecuación de Schrödinger.

2- Ecuación de Schrödinger libre dependiente del tiempo

- Leyes de conservación
- Estimaciones de Strichartz

3- Términos no lineales I

- Semigrupos de evolución. Teorema de Pazy
- No-linealidades de tipo Poisson. Existencia local de soluciones

4- Términos no lineales II

- No-linealidades de tipo potencia. Existencia local de soluciones
- Existencia global y blow-up.

5- Conexión con la Mecánica Clásica

- Transformada de Wigner
- Límite semiclásico y otros límites de escala

6- Otras ecuaciones en derivadas parciales dispersivas.

- La ecuación Korteweg-de Vries y generalizada.
- Otros modelo

BIBLIOGRAFÍA

1- F. Castella, "*L²-solutions to the Schrödinger-Poisson system: existence, uniqueness, time behavior and smoothing effects*", Math. Models Meth. Appl. Sci. 7, 1051-1083, 1997.

2- T. Cazenave, "*An introduction to nonlinear Schrödinger equations*". Textos de Métodos Matemáticos 26, Universidade Federal do Rio de Janeiro (2^a ed.), 1993.

3- J. Duoandikoetxea, "*Fourier analysis*", Graduate Studies in Mathematics, vol. 29 (AMS), 2001

4- P. Gerard, P. Markowich, N. Mauser y F. Poupaud, "*Homogenization limits and Wigner transforms*", Comm. Pure Appl. Math. 50, 323-379, 1997.

5- F. Linares y G. Ponce, "*Introduction to nonlinear dispersive equations*", Springer 2009.

6- A. Pazy, "*Semigroups of Linear Operators and Applications to Partial Differential Equations*", Springer-Verlag, Nueva York, 1983.

ENLACES RECOMENDADOS

<http://www.ugr.es/~jllopez>

<http://www.ugr.es/~daruiz>

METODOLOGÍA DOCENTE

Código	Descripción	Ponderación Mínima	Ponderación Máxima
MD0:	Lección magistral		
MD1:	Resolución de problemas y estudio de casos prácticos	20%	40%
MD3:	Seminarios	50%	90%
MD4:	Tutorías académicas	10%	30%
MD5:	Realización de trabajos individuales o en grupos		
MD6:	Análisis de Fuentes y documentos		
MD7:	Sesiones de discusión y debate		

ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	32	100
Seminarios	4	100
Trabajos tutorizados	6	100
Tutorías académicas	8	0
Trabajo autónomo del estudiante	100	0

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

E1: Valoración de las pruebas, ejercicios, prácticas o problemas realizados individualmente o en grupo a lo largo del curso
 E2: Realización, exposición y defensa final de informes, trabajos, proyectos y memorias realizadas de forma individual o en grupo
 E4: Valoración de la asistencia y participación del alumno en clase y en los seminarios, y sus aportaciones en las actividades desarrolladas

INFORMACIÓN ADICIONAL