

ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES DISPERSIVAS NO LINEALES

MÓDULO	MATERIA	ASIGNATURA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER
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: Miércoles de 10:30 a 13:00 y de 14:00 a 15:00; Viernes de 9:30 a 12:00. 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						



- 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

- 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
- CE3: Tener capacidad para elaborar y desarrollar razonamientos matemáticos avanzados, y profundizar en los distintos campos de las matemáticas.
- CE5: Saber obtener e interpretar datos de carácter físico y/o matemático que puedan ser aplicados en otras ramas del conocimiento

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



ugr

Universidad
de Granada

- 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 (2ª 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>



ugr

Universidad
de Granada

METODOLOGÍA DOCENTE

MD0: Lección magistral
MD1: Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
MD3: Seminarios
MD4: Tutorías académicas
MD5: Realización de trabajos individuales o en grupos

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

Código	Ponderación Mínima	Ponderación Máxima
E1	20%	40%
E2	50%	90%
E4	10%	30%

INFORMACIÓN ADICIONAL



ugr

Universidad
de Granada