



1. DATOS GENERALES

Asignatura: EDP DE TRANSPORTE EN TEORÍA CINÉTICA Y MECÁNICA DE FLUIDOS	Código: 310940
Tipología: OPTATIVA	Créditos ECTS: 6
Grado: 2351 - MÁSTER UNIVERSITARIO EN FÍSICA Y MATEMÁTICAS-FISYMAT	Curso académico: 2019-20
Centro:	Grupo(s): 20
Curso: 1	Duración: Primer cuatrimestre
Lengua principal de impartición: Español	Segunda lengua: Inglés
Uso docente de otras lenguas:	English Friendly: S
Página web: https://mufym.masteruniversitario.uclm.es/	Bilingüe: N

Profesor: GABRIEL FERNANDEZ CALVO - Grupo(s): 20				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Politecnico 2-D31	MATEMÁTICAS	6218	gabriel.fernandez@uclm.es	Please contact professor to appoint the date of the tutorial meeting/Contactar con el profesor para acordar fecha y hora de tutoría
Profesor: HELIA DA CONCEICAO PEREIRA SERRANO - Grupo(s): 20				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Francisco Fdez Iparraguirre/Despacho 327	MATEMÁTICAS	3868	heliac.pereira@uclm.es	L M X J V 13:00H-14:00H Por email se puede concertar cita fuera del horario establecido.

2. REQUISITOS PREVIOS

Para alcanzar los objetivos de aprendizaje de la asignatura se requieren conocimientos y habilidades que se suponen garantizadas en la formación universitaria. En concreto, es necesario tener un conocimiento sólido de ecuaciones diferenciales ordinarias y familiaridad con las ecuaciones en derivadas parciales, así como ciertos conocimientos básicos de análisis matemático y topología.

Asimismo, es muy conveniente manejar algún editor de texto científico (*LaTeX, Microsoft Word, Scrivener, LyX, MathCast, Notepad, Writebox, Writer, Google Docs, etc*) y estar familiarizado con el uso de software para cálculo numérico y simbólico (*Matlab, Mathematica, Python, Octave, Maple, etc*).

3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

En todos los países de nuestro entorno se observa una tendencia clara a la creación de estudios interdisciplinarios. Dada la interdisciplinariedad de la ciencia moderna, se consiguen así titulados muy versátiles, que también se adaptan mejor a tecnologías y mercados cambiantes, y se mejoran los procesos de transferencia tecnológica. En muchos campos de la Física o la Matemática se han extendido recientemente una serie de conceptos matemáticos (fractales, caos, bifurcaciones, atractores, solitones, sistemas complejos, interfases, autómatas celulares, formación de patrones, catástrofes, fenómenos críticos, auto-semejanza, auto-criticalidad, invarianza de escala, grupo de renormalización, ...) hoy asociados con algunas de las líneas de investigación científica más prometedoras. En la actualidad la relación entre Física y Matemáticas y otras ciencias está aportando importantes perspectivas y nuevas vías de futuro. La comprensión de la realidad a través de su modelado es un reto fascinante y motivador en campos cercanos y de interesante evolución en la actualidad como la Ingeniería, la Biología, la Medicina, la Economía, la Ecología o las Telecomunicaciones. Uno de los propósitos de este proyecto es potenciar y proporcionar los fundamentos necesarios que permitan conectar con estas líneas de trabajo, creando las infraestructuras docentes que faciliten el aprendizaje en la resolución de problemas en estos ámbitos.

En la actualidad, parece comúnmente aceptado que el gran reto de la física y las matemáticas en el siglo XXI, como así lo recogen los repertorios y convocatorias internacionales, es su interacción con la biología y la medicina, que FisMat se propone potenciar con una especialidad o módulo. En algunos países comienza a ser genérico un término que recoge parte de las ideas anteriores: ingeniería matemática o física (también bioingeniería). Nuestro punto de vista, con independencia de la denominación, es que este programa desde la física y la matemática es una apuesta por una vuelta hacia la esencia de los orígenes de la ciencia: el conocimiento de la realidad y la resolución de problemas que es la idea base de una ciencia integral, sin fronteras.

El programa de esta asignatura persigue que el alumnado se familiarice con el modelado de sistemas físicos complejos en los que pueden interaccionar un gran número de partículas o agentes dinámicos a través de ecuaciones en derivadas parciales. Se prestará especial atención a problemas originados en Teoría Cinética y Mecánica de Fluidos. Asimismo se proporcionará una base teórica de la formulación variacional y técnicas de resolución analíticas. Dado que las EDPs aparecen en casi cualquier campo de las Matemáticas y la Física y últimamente está ganando importancia en otros campos como la Biología, la Medicina o la Economía, es una asignatura fundamental.

Presenta, además, una gran interrelación con otras asignaturas como son Sistemas Dinámicos, Métodos Numéricos, Optimización y Biomatemática, por citar solo algunos ejemplos.

4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
--------	-------------

CB07	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
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.
CE01	Resolver problemas físicos y matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos
CE05	Saber obtener e interpretar datos de carácter físico y/o matemático que puedan ser aplicados en otras ramas del conocimiento
CE07	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.
CG03	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
CG05	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
CT03	Desarrollar el razonamiento crítico y la capacidad de crítica y autocrítica
CT05	Capacidad de aprendizaje autónomo y responsabilidad (análisis, síntesis, iniciativa y trabajo en equipo)

5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

Descripción

Llevará a cabo un análisis crítico de un artículo científico que aborde temas relacionados con el curso.

Profundizará en aspectos de modelado mediante el estudio de distintos de núcleos de interacción que representen fenómenos de choque, coagulación, fragmentación o dispersión.

Aprenderá técnicas de análisis no lineal para el estudio del comportamiento cualitativo de soluciones de problemas originados en Teoría Cinética. Esto le permitirá identificar las diferencias cualitativas y de análisis entre modelos de dispersión y difusión.

El punto anterior implica que el alumno será capaz de manejar con soltura literatura especializada en EDPs.

6. TEMARIO

Tema 1: Introducción a las EDPs en la Ciencia y la Ingeniería

Tema 2: Modelos de Ecuaciones de Transporte en Teoría Cinética y Mecánica de Fluidos

Tema 3: Formulación Variacional

Tema 4: Métodos de Resolución Analítica de EDPs de Transporte

Tema 5: EDPs de Transporte No Lineales

COMENTARIOS ADICIONALES SOBRE EL TEMARIO

7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA

Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas	ECTS	Horas	Ev	Ob	Rec	Descripción
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral		1.2	30	N	-	-	
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL]	Resolución de ejercicios y problemas		0.6	15	N	-	-	
Prueba final [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación		0.2	5	S	S	S	
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA]	Aprendizaje basado en problemas (ABP)		2	50	S	S	N	
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo		2	50	N	-	-	
Total:			6	150				
Créditos totales de trabajo presencial: 2			Horas totales de trabajo presencial: 50					
Créditos totales de trabajo autónomo: 4			Horas totales de trabajo autónomo: 100					

Ev: Actividad formativa evaluable

Ob: Actividad formativa de superación obligatoria

Rec: Actividad formativa recuperable

8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES

Sistema de evaluación	Valoraciones		Descripción
	Estudiante presencial	Estud. semipres.	
Elaboración de trabajos teóricos	100.00%	0.00%	Entrega de problemas propuestos.
Total:	100.00%	0.00%	

Criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

La calificación final de la convocatoria ordinaria corresponderá a la media ponderada de todas las entregas de problemas propuestos a lo largo del curso. La asignatura quedará aprobada cuando dicha calificación sea mayor o igual a 5.0. En caso de no alcanzar esa calificación, el alumno deberá realizar un examen global de toda la asignatura.

Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

En caso de no haber obtenido una calificación igual o superior a 5.0 en la convocatoria ordinaria, el alumno deberá realizar un examen global de toda la asignatura en la convocatoria extraordinaria.

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL

No asignables a temas	
Horas	Suma horas
Tema 1 (de 5): Introducción a las EDPS en la Ciencia y la Ingeniería	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	5
Tema 2 (de 5): Modelos de Ecuaciones de Transporte en Teoría Cinética y Mecánica de Fluidos	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	4
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	10
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	10
Tema 3 (de 5): Formulación Variacional	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	10
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	5
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	15
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	15
Tema 4 (de 5): Métodos de Resolución Analítica de EDPs de Transporte	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	8
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	4
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	12
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	12
Tema 5 (de 5): EDPs de Transporte No Lineales	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	6
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	3
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	5
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	8
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	8
Actividad global	
Actividades formativas	Suma horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	30
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	15
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	5
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	50
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	50
Total horas: 150	

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS						
Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población	ISBN	Año	Descripción
Bird R.B., Stewart W.E., Lightfoot, E.N., Klingenberg, D.J.	Introductory Transport Phenomena	John Wiley & Sons		978-1-118-77552-3	2015	
Brenn G.	Analytical Solutions for Transport Processes: Fluid Mechanics, Heat and Mass Transfer	Springer		978-3-662-51421-4	2017	
Brezis H.	Functional Analysis, Sobolev Spaces and Partial Differential Equations	Springer		978-0-387-70913-0	2011	
Debnath L.	Nonlinear Partial Differential Equations for Scientists and Engineers	Birkhäuser		978-0-8176-8264-4	2012	
Evans L.C.	Partial Differential Equations	American Mathematical Society		978-0-8218-9474-3	2010	
Haberman R.	Applied Partial Differential Equations with Fourier Series and Boundary Value Problems	Pearson Education		978-0-321-79705-6	2013	
Hauke G.	An Introduction to Fluid Mechanics and Transport Phenomena	Springer		978-1-4020-8536-9	2008	
Kasman A.	Glimpses of Soliton Theory: The Algebra and Geometry of Nonlinear PDEs	American Mathematical Society		978-0-8218-5245-3	2010	
Logan J.D.	An Introduction to Nonlinear Partial Differential Equations	John Wiley & Sons		978-0-470-22595-0	2008	
Logan J.D.	Applied Partial Differential Equations	Springer		978-3-319-12492-6	2015	
Myint-U T., Debnath L.	Linear Partial Differential Equations for Scientists and	Birkhäuser		987-0-8176-4393-5	2007	

Perthame B.	Engineers Transport Equations in Biology	Birkhäuser Verlag	978-3-7643-7841-7	2007
Salsa S.	Partial Differential Equations in Action: From Modelling to Theory	Springer-Verlag	978-3-319-15092-5	2015
Salsa S., Vegni F.M.G., Zaretti A., Zunino P.	A Primer on PDEs: Models, Methods, Simulations	Springer-Verlag	978-88-470-2861-6	2013
Soto R.	Kinetic Theory and Transport Phenomena	Oxford University Press	978-0-19-871606-8	2016