

MOVILIDAD Y DINÁMICA CELULAR: INTRODUCCIÓN A LA DINÁMICA Y CRECIMIENTO TUMORAL

MÓDULO	MATERIA	ASIGNATURA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER
Biomatemática	Movilidad y dinámica celular: Introducción a la dinámica y crecimiento tumoral	Movilidad y dinámica celular: Introducción a la dinámica y crecimiento tumoral	1	1	6ECTS	Optativo
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)			
Juan José Nieto Muñoz Juan Soler Vizcaíno		Departamento de Matemática Aplicada, Facultad de Ciencias, Campus Fuentenueva s/n, 18001, Granada JJNM: despacho nº 55. Tfno: 958248954 Email: jimnieto@ugr.es JSV: despacho nº 45. Tfno: 958243287 Email: jsoler@ugr.es				
		HORARIO DE TUTORÍAS				
		JJNM: Lunes y jueves de 11 a 14; JSV: Jueves de 10:30 a 13 y viernes de 9:30 a 13;				
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)						
<ul style="list-style-type: none"> - Comunicación Celular - Modelos para el estudio de ADN - Introducción a los procesos de movilidad celular. - Comportamiento colectivo de especies. 						



COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS DEL MÓDULO

- 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.
- 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.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

El alumno sabrá/comprenderá:

- Aprendizaje de técnicas de análisis no lineal para el modelado en biología del desarrollo.
- Comprensión de un artículo científico en los temas relacionados con el curso.
- Análisis crítico de los modelos clásicos basados en difusión lineal.
- Comprensión del comportamiento individual frente a comportamiento colectivo en ciencias



ugr

Universidad
de Granada

biomédicas y sociales.

El alumno será capaz de:

- Modelado en procesos biológicos. Partículas activas.
- Tratamiento de datos biológicos.
- Interpretación de resultados fenomenológicos y capacidad de modelarlos
- Exposición pública y análisis crítico de un artículo de investigación relacionado con la temática del curso.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

1. Comunicación Celular

- Morfogénesis. Formación de patrones. Respuesta celular.
- Vías de señalización y genes diana. Aplicación a la ruta Shh-Gli.
- Formación de patrones. Ondas viajeras.
- Análisis crítico de los modelos difusivos como motor de transporte.
- Transporte óptimo de masa y modelos no lineales para morfogénesis.

2. Modelos para el estudio de ADN

- Energía de ligadura.
- Modelos de agregación y separación.
- Biología Sintética: biobricks, creación de fármacos inteligentes, terapia génica, regeneración tisular, diseño de proteínas y bioplásticos.

3. Introducción a los procesos de movilidad celular.

- Movilidad y diferenciación: vasculogénesis.
- Procesos de quimiotaxis y bioconvección. Caminantes aleatorios, teoremas centrales del límite y difusión anómala.
- Dinámica basada en procesos de elasticidad
- Descripción macroscópica basada en la mecánica de fluidos.

4. Comportamiento colectivo de especies.

- Modelos de Reynolds, Viseck, Cucker-Smalee, etc, para la dinámica de especies.
- Agent based models.
- Modelos cinéticos e hidrodinámicos.
- Procesos de sincronización. Modelos de tipo Kuramoto.

BIBLIOGRAFÍA

1. B. Perthame, *Transport Equations in Biology*, Birkhäuser Verlag, Basel-Boston-Berlin, 2007.
2. D. Bray: *Cell motility*, Taylor and Francis, 2001.
3. R. Escalante, J.J. Vicente, *Dictyostelium discoideum: a model system for differentiation and patterning*. Int. J. Dev. Biol. 44 (2000), 819-835.
4. J.D. Murray, *Mathematical Biology*, Springer 2002.



ugr

Universidad
de Granada

5. M. Herrero, *The Mathematics of chemotaxis. Handbook of Differential Equations, Evolutionary equations*, Vol. 3. Eds. C.M.Dafermos, E. Feireisl, Elsevier 2007.
6. R. Metzler, J. Klafter, *The random walk's guide to anomalous diffusion: a fractional dynamics approach*. Physics Reports 339 (2000), 1-77.

ENLACES RECOMENDADOS

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
MD6: Análisis de fuentes y documentos
MD7: Sesiones de discusión y debate

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
E3: Realización de exámenes parciales o finales escritos
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	15%	60%
E2	15%	60
E3	0%	100%
E4	10%	40%

INFORMACIÓN ADICIONAL



ugr

Universidad
de Granada