



1. DATOS GENERALES

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

Código: 310221

Tipología: OPTATIVA

Créditos ECTS: 6

Grado: 2351 - MÁSTER UNIVERSITARIO EN FÍSICA Y MATEMÁTICAS-FISYMAT

Curso académico: 2019-20

Centro: 602 - E.T.S. INGENIEROS INDUSTRIALES

Grupo(s): 20

Curso: 1

Duración: Primer cuatrimestre

Lengua principal de impartición: Español

Segunda lengua:

Uso docente de otras lenguas:

English Friendly: S

Página web:

Bilingüe: N

Profesor: **VICTOR MANUEL PEREZ GARCIA** - Grupo(s): 20

| Edificio/Despacho | Departamento | Teléfono | Correo electrónico | Horario de tutoría |
|--------------------|--------------|----------|----------------------------|--------------------|
| Politécnico/1.09.5 | MATEMÁTICAS | 3805 | victor.perezgarcia@uclm.es | To be determined |

2. REQUISITOS PREVIOS

Conocimientos básicos de ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales

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

La asignatura aborda problemas de movilidad celular y dinámica de poblaciones celulares, específicamente crecimiento tumoral desde una perspectiva matemática. El cáncer es uno de los principales problemas de salud en las sociedades desarrolladas y existe la percepción de que los modelos matemáticos van a jugar un papel relevante en el diseño de estrategias terapéuticas más eficientes. La asignatura introduce este campo de conocimiento y proporciona ejemplos de aplicación de técnicas vistas en otras asignaturas del máster como son las relacionadas con ecuaciones en derivadas parciales, sistemas dinámicos y métodos numéricos.

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

Competencias propias de la asignatura

| Código | Descripción |
|--------|--|
| CB06 | 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 |
| 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 |
| CB08 | 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 |
| CB09 | 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. |
| CE02 | 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 |
| CE06 | 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 |
| 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. |
| CE08 | Capacidad de modelar, interpretar y predecir a partir de observaciones experimentales y datos numéricos |
| CG02 | 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 |
| 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 |
| CT01 | Fomentar el espíritu innovador, creativo y emprendedor |
| CT04 | Comprender y reforzar la responsabilidad y el compromiso éticos y deontológicos en el desempeño de la actividad profesional e investigadora y como ciudadano |
| 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

Modelado en procesos biológicos. Partículas activas.

Tratamiento de datos biológicos.
 Análisis crítico de los modelos clásicos basados en difusión lineal.
 Comprensión de un artículo científico en los temas relacionados con el curso.
 Comprensión del comportamiento individual frente a comportamiento colectivo en ciencias biomédicas y sociales.
 Exposición pública y análisis crítico de un artículo de investigación relacionado con la temática del curso.
 Interpretación de resultados fenomenológicos y capacidad de modelarlos

6. TEMARIO

- Tema 1: Introducción al cáncer para matemáticos**
Tema 2: Modelos matemáticos sencillos de crecimiento tumoral
Tema 3: Modelos de respuesta a terapias: radioterapia, quimioterapia, inmunoterapia.
Tema 4: Modelos con dependencia espacio-temporal
Tema 5: Modelos multiescala
Tema 6: Modelos de desarrollo de resistencias
Tema 7: Modelos matemáticos en neuro-oncología y aplicaciones.
Tema 8: Modelos matemáticos en leucemias y aplicaciones
Tema 9: Fractales y leyes de escala en cáncer
Tema 10: Otros ejemplos de aplicación: cancer de próstata, mama, etc

COMENTARIOS ADICIONALES SOBRE EL TEMARIO

Epidemiología del cancer. Carcinogénesis: Daño al ADN. Vías de señalización. Vasculogénesis y angiogénesis. Terapias. Resistencia.

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 | | 1.6 | 40 | N | - | - | Parte de fundamentos teóricos de la asignatura |
| Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL] | Aprendizaje basado en problemas (ABP) | | 0.32 | 8 | S | S | S | |
| Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA] | Resolución de ejercicios y problemas | | 0.6 | 15 | S | S | S | |
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL] | Estudio de casos | | 0.24 | 6 | N | - | - | |
| Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA] | | | 2.4 | 60 | N | - | - | |
| Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA] | Lectura de artículos científicos y preparación de recensiones | | 0.84 | 21 | N | - | - | |
| Total: | | | 6 | 150 | | | | |
| Créditos totales de trabajo presencial: 2.16 | | | Horas totales de trabajo presencial: 54 | | | | | |
| Créditos totales de trabajo autónomo: 3.84 | | | Horas totales de trabajo autónomo: 96 | | | | | |

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 memorias de prácticas | 30.00% | 30.00% | |
| Elaboración de trabajos teóricos | 60.00% | 60.00% | |
| Valoración de la participación con aprovechamiento en clase | 10.00% | 10.00% | |
| Total: | 100.00% | 100.00% | |

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

| No asignables a temas | |
|--|--------------|
| Horas | Suma horas |
| Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Lectura de artículos científicos y preparación de recensiones] | 21 |
| Tema 2 (de 10): Modelos matemáticos sencillos de crecimiento tumoral | |
| Actividades formativas | Horas |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral] | 6 |
| Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)] | 4 |
| Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Resolución de ejercicios y problemas] | 7 |
| Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][] | 12 |
| Tema 3 (de 10): Modelos de respuesta a terapias: radioterapia, quimioterapia, inmunoterapia. | |
| Actividades formativas | Horas |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral] | 6 |
| Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)] | 4 |
| Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Resolución de ejercicios y problemas] | 8 |
| Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][] | 12 |

| Tema 4 (de 10): Modelos con dependencia espacio-temporal | |
|--|-------------------|
| Actividades formativas | Horas |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral] | 7 |
| Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][] | 10 |
| Tema 7 (de 10): Modelos matemáticos en neuro-oncología y aplicaciones. | |
| Actividades formativas | Horas |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral] | 7 |
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Estudio de casos] | 3 |
| Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][] | 8 |
| Tema 10 (de 10): Otros ejemplos de aplicación: cancer de próstata, mama, etc | |
| Actividades formativas | Horas |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral] | 8 |
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Estudio de casos] | 3 |
| Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][] | 6 |
| Actividad global | |
| Actividades formativas | Suma horas |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral] | 34 |
| Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)] | 8 |
| Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Resolución de ejercicios y problemas] | 15 |
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Estudio de casos] | 6 |
| Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][] | 48 |
| Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Lectura de artículos científicos y preparación de recensiones] | 21 |
| Total horas: 132 | |

| 10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS | | | | | | |
|--|--|------------------------------------|------------------|-------------------|------------|---|
| Autor/es | Título/Enlace Web | Editorial | Población | ISBN | Año | Descripción |
| P. M. Alrock, L. L. Liu, F. Michor | The mathematics of cancer: integrating quantitative models | Nature Reviews Cancer, 15, 730-745 | Londres | | 2015 | Un review reciente sobre modelos en cancer |
| Y. Kuang, J. D. Nagy, S. E. Eikenberry | Introduction to mathematical oncology | CRC Press | Nueva York | 9781584889908 | 2016 | Un libro sobre distintos tipos de modelos matemáticos en cancer. No hay contraste con datos. |
| D. Wodarz, N. L. Komarova | Dynamics of Cancer: Mathematical Foundations of Oncology | World Scientific | Singapur | 978-981-4566-36-0 | 2014 | Libro centrado en los aspectos evolutivos del cancer desde un punto de vista matemático. No correlaciona con datos. |