



UNIVERSIDAD DE CORDOBA

INSTITUTO DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
**MÁSTER UNIVERSITARIO EN  
TECNOLOGÍA FÍSICA: INVESTIGACIÓN  
Y APLICACIONES**



CURSO 2024/25

**PLASMAS FRÍOS PARA APLICACIONES  
BIOMÉDICAS**

### Datos de la asignatura

---

**Denominación:** PLASMAS FRÍOS PARA APLICACIONES BIOMÉDICAS**Código:** 646018**Plan de estudios:** MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍA FÍSICA:  
INVESTIGACIÓN Y APLICACIONES**Curso:** 1**Créditos ECTS:** 4.0**Horas de trabajo presencial:** 16**Porcentaje de presencialidad:** 16.0%**Horas de trabajo no presencial:** 84**Plataforma virtual:** <https://moodle.uco.es/>

### Profesor coordinador

---

**Nombre:** MUÑOZ SERRANO, ENCARNACIÓN**Departamento:** FÍSICA**Ubicación del despacho:** EDIFICIO C2 - Planta Baja C2BE080**E-Mail:** encarnacion.munoz@uco.es**Teléfono:** 957211038

### Breve descripción de los contenidos

---

Esta asignatura trata sobre la modelización y simulación numérica de un jet de plasma frío a presión atmosférica con las características necesarias para ser empleado en aplicaciones biomédicas. Se comienza con una introducción sobre las diferentes aplicaciones del plasma medicinal, así como los mecanismos de interacción con un sistema biológico. Más tarde, se abordan los diferentes dispositivos en uso actualmente, y nos centramos en el más común que es el jet de plasma frío, que es modelizado y simulado numéricamente. Finalmente, se muestra cómo se simula la interacción del plasma con el tejido biológico mediante los modelos actuales de Dinámica Molecular.

### Conocimientos previos necesarios

---

#### Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

Ninguno.

#### Recomendaciones

Ninguna.

## Programa de la asignatura

---

### 1. Contenidos teóricos

Tema 1. Aplicaciones biomédicas de los plasmas: introducción.

Tema 2. Interacción del plasma con el sistema biológico.

Tema 3. Plasmas y salud pública: desinfección biosanitaria, residuos y efluentes sanitarios, control de transmisión de enfermedades infecciosas.

Tema 4. Plasmas atmosféricos fríos (CAP). Dispositivos.

Tema 5. Plasma jet frío (APPJ). Modelización.

Tema 6. Simulación numérica del APPJ.

Tema 7. Simulaciones numéricas de la interacción plasma-tejido.

### 2. Contenidos prácticos

Práctica 1. Discretización e implementación de ecuaciones de difusión-convección.

Práctica 2. Simulación numérica de las ecuaciones de momento.

## Bibliografía

---

1. Industrial Plasma Engineering, J Reece Roth.

2. Principles of Plasma Discharges and Materials Processing, M. A. LIEBERMAN, A. J. LICHTENBERG.

3. Principles of Plasma Physics for Engineers and Scientists, U. Inan.

4. Plasma Chemistry, A. Fridman.

5. Plasma Medicine, A. Fridman, Gary Friedman.

6. Patankar, S. (2018). Numerical Heat Transfer and Fluid Flow. Reino Unido: CRC Press.

7. Michael Griebel, Thomas Dornseifer, and Tilman Neunhoffer. Numerical simulation in fluid dynamics: a practical introduction. SIAM, 1998.

## Metodología

---

### Aclaraciones

Estas actividades están relacionados con los siguientes descriptores de la Memoria del Máster (VERIFICA):

### Actividades de exposición de contenidos elaborados:

- A1: Clases Teóricas: Presentación de contenidos por parte del profesorado, con ayuda de presentaciones de Power Point, en la que se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporciona la bibliografía para complementar el aprendizaje de los alumnos.

- A6: Mesa de debate: Generación de conocimiento compartido desde la reflexión individual y compartida bajo la moderación del profesor de temas relacionados con el contenido de la materia, así como de las simulaciones realizadas.

### Actividades de experimentación práctica:

- A3: Clases de problemas: Desarrollo de ejercicios de simulación (con implementación en un código de programación científica) planteados por el profesorado, favoreciendo el aprendizaje activo desde

una actitud crítica.

**Actividades de procesamiento de la información:**

- A1, A7: Trabajo autónomo y/o colaborativo del estudiante: Estudio de la teoría de la asignatura, desarrollo de simulaciones, preparación de los debates y de los trabajos a entregar, todo ello para la adquisición de las competencias de la materia, realizado tanto de forma individual como grupal.

**Actividades de búsqueda de información:**

- A4: Trabajo con documentos científicos: Búsqueda de bibliografía, artículos científicos y webs relacionadas con los contenidos de la asignatura, necesarios para el estudio y el desarrollo de los trabajos.

**Actividades de resolución de ejercicios y problemas:**

- A3: El estudiante debe abordar simulaciones numéricas a modo de tarea que deben ser subidas en Moodle, y que requiere la aplicación práctica de los contenidos desarrollados en clase.

En el caso de estudiantes a tiempo parcial se facilitará la asistencia al grupo que mejor se adapte a sus necesidades.

**Actividades presenciales**

Actividad	Total
<i>Actividades de experimentación práctica</i>	4
<i>Actividades de exposición de contenidos elaborados</i>	12
<b>Total horas:</b>	<b>16</b>

**Actividades no presenciales**

Actividad	Total
<i>Actividades de búsqueda de información</i>	15
<i>Actividades de procesamiento de la información</i>	48
<i>Actividades de resolución de ejercicios y problemas</i>	21
<b>Total horas:</b>	<b>84</b>

**Resultados del proceso de aprendizaje**

---

**Conocimientos, competencias y habilidades**

- COM1 Aborda la resolución de problemas o desafíos tecnológicos y/o de investigación complejos desde una perspectiva integradora del conocimiento y la técnica de manera autónoma, original y creativa.
- COM2 Ejecuta implementaciones experimentales y/o teóricas para el desarrollo de proyectos de investigación y/o de mejora tecnológica de los procesos productivos, utilizando para ello los métodos e instrumentos apropiados.

- COM3      Elabora propuestas de investigación y/o implementación tecnológica que contemplan una visión integral del proceso, teniendo en cuenta aspectos como la financiación, la gestión, la ejecución y el seguimiento.
- COM4      Demuestra un elevado grado en el desarrollo de habilidades que le permitan continuar aprendiendo de manera autónoma
- COM5      Comunica conocimientos, resultados y conclusiones y los razonamientos que las sustentan de manera clara y sin ambigüedades, tanto a un público especializado como no especializado.
- 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.
- HD2        Elabora y aplica estrategias de aplicación e integración de tecnologías de tratamiento y/o síntesis de materiales biológicos y no biológicos aplicables a procesos productivos y/o la investigación.
- HD5        Maneja fuentes de información científica y tecnológica apropiadas para la mejora de los procesos productivos y/o el desarrollo de la actividad investigadora.
- HD7        Es capaz de trabajar en equipo interaccionando de manera constructiva, organizando y compartiendo los recursos disponibles.
- HD8        Interpreta, analiza y relaciona los resultados de los procesos productivos y/o de investigación de forma crítica y creativa y toma decisiones acordes a ello.
- HD1        Crea algoritmos de procesamiento de datos, optimización de sistemas y programación de alto rendimiento para su aplicación a procesos de producción y/o la investigación.
- C1         Conoce las tecnologías de vanguardia para el procesamiento de datos, la optimización de sistemas y la programación de alto rendimiento, así como su fundamento.
- C4         Reconoce los principales elementos y procedimientos para la gestión de la investigación y el desarrollo tecnológico, nacionales e internacionales, públicas y privadas.
- C7         Conoce las principales fuentes de información científica y tecnológica especializada y no especializada, así como los métodos y herramientas para la comunicación oral, escrita y gráfica de los resultados de la investigación.
- C8         Comprende la importancia del desarrollo tecnológico y la investigación en la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

## Métodos e instrumentos de evaluación

---

Instrumentos	Porcentaje
Medios de ejecución práctica	45%
Medios orales	10%
Producciones elaboradas por el estudiantado	45%

### Periodo de validez de las calificaciones parciales:

El curso académico

### Aclaraciones:

Estos instrumentos están relacionados con los siguientes descriptores de la Memoria del Máster (VERIFICA):

#### Medios de ejecución práctica:

E2: Trabajo grupal a través de herramientas de generación de conocimiento compartido.

#### Medios orales:

E3: Participación en las clases teórico-prácticas, debates y seminarios.

#### Producciones elaboradas por el estudiante:

E1: Trabajo individual a través de herramientas de generación de conocimiento individual.

## Objetivos de desarrollo sostenible

---

Salud y bienestar

## Otro profesorado

---

**Nombre:** GARCIA MARTINEZ, MARIA DEL CARMEN

**Departamento:** FÍSICA APLICADA, RADIOLOGÍA Y MEDICINA FÍSICA

**Ubicación del despacho:** Edificio C-2 Planta 1ª C21S020

**E-Mail:** fa1gamam@uco.es

**Teléfono:** 957212633

---

*Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente responderán a los principios de igualdad y no discriminación y deberán ser adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.*

*El estudiantado deberá ser informado de los riesgos y las medidas que les afectan, en especial las que puedan tener consecuencias graves o muy graves (artículo 6 de la Política de Seguridad, Salud y Bienestar; BOUCO 23-02-23).*

---