

### DATOS DE INTERÉS DE ACTIVIDAD FORMATIVA EDUAM

- Nombre de la Actividad: **Fundamentals in Optical and Ultrafast Spectroscopy**
- Responsable de la actividad (Nombre y apellidos, departamento y dirección de email):  
Prof. Wojciech Gawelda. Departamento de Química. [wojciech.gawelda@uam.es](mailto:wojciech.gawelda@uam.es)
- Profesores/Ponentes en la actividad:

Número de clase	Fecha	Descripción/Título de la sesión	Investigador a cargo
1	06/03/2025	Linear optics, imaging, optical elements	Enrique Cánovas
2	20/03/2025	Nonlinear optics, $\chi_2$ and $\chi_3$ processes. Phase matching. Intensity dependent refractive index	Marco Ballabio
3	03/04/2025	Ultrafast lasers, mode-locking, chirp pulse amplification	Victor Vega
4	23/04/2025	Ultrafast pulse characterization	Alberto Martín
5	30/04/2025	Other ultrafast sources (OPA, THz, pulse compression methods)	Allan Johnson
6	14/05/2025	Absorption, Raman, and Fluorescence spectroscopy	Sara Hernández
7	29/05/2025	Pump-probe measurements and ultrafast processes	Juan Cabanillas
8	12/06/2025	Four-wave mixing spectroscopies (CARS, transient grating, photon echo)	Cristian Svetina
9	26/06/2025	Instrumentation and noise in spectroscopic measurements	Ramón Bernardo
10	03/07/2025	Ultrafast X-ray sources	Wojciech Gawelda

- Persona de contacto con los alumnos (Nombre y apellidos y dirección de email):  
Prof. Wojciech Gawelda. Departamento de Química. [wojciech.gawelda@uam.es](mailto:wojciech.gawelda@uam.es)
- Correo contacto cuestiones administrativas: [doctorado.gestion@uam.es](mailto:doctorado.gestion@uam.es).
- Fechas de matrícula: 10 al 20 de febrero de 2025 (actividad formativa de SIGMA Otra Formación UAM – oferta propia de la EDUAM).
- Fechas de impartición: de marzo a julio de 2025.

Días 6 y 20 de marzo; 3, 23 y 30 de abril; 14 y 29 de mayo; 12 y 26 de junio; 3 de julio de 2025.

8. Horario de impartición: de 11:00 a 13:00h
9. Requisitos de admisión: podrán matricularse las personas matriculadas en cualquier programa de doctorado de la UAM.  
Dirigido a doctorandos en **programas de Ciencias**.
10. Número mínimo de matriculados: 15.
11. Número máximo de matriculados: 30
12. Lugar de impartición: IMDEA Nanociencia, Calle Faraday 9, Campus UAM Cantoblanco, 28049 Madrid – Sala de Conferencias (Conference Hall).
13. Metodología:
  - a. Modalidad de impartición: presencial
  - b. Objetivo de la actividad.

Este curso proporcionará a los estudiantes las competencias fundamentales para comprender y aplicar los principios de la espectroscopía, tanto a nivel teórico como en sus experimentos. Los participantes aprenderán a analizar la interacción de la luz con la materia mediante métodos avanzados, incluyendo técnicas de óptica lineal y no lineal, caracterización de pulsos ultrarrápidos, y métodos espectroscópicos como Raman, fluorescencia, mezcla de cuatro ondas y técnicas de sonda-pump-probe. Asimismo, adquirirán habilidades para diseñar y optimizar sistemas ópticos y espectroscópicos, comprender la generación y manipulación de pulsos ultracortos, y emplear estas herramientas en investigaciones científicas para explorar dinámicas moleculares, procesos ultrarrápidos y propiedades ópticas de materiales complejos.

#### **¿A quién va dirigido?**

En los programas de doctorado de la UAM, especialmente aquellos de la rama de Ciencias, y, en general, aquellos/as doctorandos/as que utilizan técnicas de espectroscopía y espectroscopía con resolución temporal en sus investigaciones. Sin embargo, no existe actualmente un curso formal que cubra los fundamentos de esta temática, pese a su relevancia. Este curso está diseñado para cubrir esa laguna, ofreciendo una formación integral en los principios y aplicaciones de la espectroscopía y óptica general, con un marco teórico que apoye directamente los proyectos de investigación de los estudiantes.

Además, el programa es de interés para diferentes departamentos y programas de doctorado, al tratarse de un curso transversal. Por ejemplo, el responsable de la actividad, el Prof. Wojciech Gawelda, es profesor del Departamento de Química, donde se anunciará y fomentará el curso, ya que existe un interés manifiesto en el mismo.

Asimismo, en el Departamento de Química Física Aplicada, es también de interés para la investigación que lleva a cabo la Prof. María Eugenia Corrales Castellanos.

Por otro lado, hay varios programas de doctorado relacionados con el contenido del curso. Por ejemplo, una de las líneas de investigación del programa de doctorado en Física Aplicada es la conversión de energía, que incluye la conversión de luz, por lo que este curso resulta relevante. Además, en el programa de Materiales Avanzados y Nanotecnología, existe una línea de investigación en espectroscopía y óptica cuántica en nanoestructuras semiconductoras que también muestra interés en esta formación.

c. Estructura y contenido.

El curso está estructurado en sesiones teóricas. El formato de cada sesión puede variar dependiendo de los criterios de cada profesor y las necesidades de cada sesión. En la mayoría de los casos las sesiones serán apoyadas por diapositivas powerpoint que se compartirán con los estudiantes. A los profesores de cada sesión se les recomendará compartir con los estudiantes los contenidos una semana antes de la sesión para que los estudiantes tengan tiempo para revisar los conceptos y prepararse de antemano la sesión. Además, en las sesiones se compartirán recursos que los estudiantes podrán consultar si quisieran profundizar en algunos de los temas que se den en las sesiones. Al ser el primer año del curso, este año se hará sólo presencial, considerando abrirlo a sesiones on-line para siguientes años.

d. Descripción de actividades de evaluación.

La asistencia al curso es obligatoria. Para aprobar, se requiere haber asistido a al menos el 75 % de las sesiones (equivalente a 8 de las 10 sesiones programadas). Se pasará una hoja de asistencia en cada sesión para registrar la participación de los estudiantes. La asistencia se evaluará bajo el criterio de Apto/No Apto, siendo obligatorio ser Apto para obtener los créditos asociados al curso.

**Garantía de calidad.**

El curso está dado por investigadores principales consolidados todos trabajando en diferentes áreas relacionadas con la espectroscopía con amplia experiencia en el campo. El curso está pensando para que se cubran aspectos fundamentales en el tema empezando desde conceptos fundamentales como las ecuaciones de maxwell y de ahí se va profundizando en los conceptos de forma gradual. De esta forma, el curso se puede seguir por estudiantes con diferentes perfiles y formación básica. El curso no pretende cubrir ninguna técnica en concreto si no dar visión global de los procesos para que los conceptos sean extrapolables a cualquier ámbito de trabajo desde personas trabajando en microscopía como técnicas avanzadas de láser. El curso además está pesado para que los estudiantes se impliquen liderando su propia formación ya que se les compartirá recursos (libros, links..) para que ellos puedan acceder a información extra y profundizar en el tema.

- e. Idioma de impartición: inglés
  - f. Equivalencia de créditos ECTS: 2 ECTS
  - g. La calificación de no evaluado por falta de asistencia no justificada conllevará la penalización de no poder matricularse en actividades formativas propias de la EDUAM en el próximo curso académico.
14. Actividad de matrícula directa con lista de espera que se activa una vez se supera el número de máximo de matriculados.