



GUÍA DOCENTE 2026-2027
Métodos Modernos en Síntesis Orgánica

1. Denominación de la asignatura:

MÉTODOS MODERNOS EN SÍNTESIS ORGÁNICA

Titulación

Máster en Química Avanzada

Código

7473

2. Materia o módulo a la que pertenece la asignatura:

Nuevos Materiales

3. Departamento(s) responsable(s) de la asignatura:

Química

4.a Profesor/a que imparte la docencia (Si fuese impartida por más de uno/a incluir todos/as) :

María García Valverde, Roberto Sanz Diez

4.b Coordinador/a de la asignatura

Roberto Sanz Diez

5. Curso y semestre en el que se imparte la asignatura:

Master en Química Avanzada, 1er sem.

6. Tipo de la asignatura: (Básica, obligatoria u optativa)

Optativa



7. Número de créditos ECTS de la asignatura:

5 ECTS

8. Competencias // Resultados de aprendizaje

COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES

BÁSICAS

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.

GENERALES

CG1 - Tener capacidad para organizar, planificar y ejecutar una idea o proyecto

CG3 - Tener un alto grado de sensibilización y compromiso activo con temas socioeconómicos y con temas vinculados con el medio ambiente.

CG5.- Tener habilidades en las relaciones interpersonales, demostrando iniciativa, liderazgo y motivación por la calidad, de modo que pueda desarrollar trabajos en equipo

CG6.- Poseer la capacidad de gestionar, evaluar, interpretar, sintetizar y transmitir adecuadamente la información relativa al ámbito de estudio

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE1- Haber adquirido conocimientos avanzados de Química demostrando, en un contexto altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en Química.

CE2.- Poseer la capacidad de llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorio analíticos, sintéticos y de caracterización de compuestos, manipulando con seguridad reactivos e instrumentación química, teniendo en cuenta riesgos en el uso de las



sustancias químicas y los procedimientos de laboratorio.

CE4.- Ser capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas en Química mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo.

CE8.- Saber aplicar sus conocimientos de los procesos químicos tanto en las actividades industriales, como en el laboratorio a problemas nuevos de carácter multidisciplinar.

En la página web del Título se encuentra disponible la vinculación entre los objetivos ODS y las competencias del Título:

<https://www.ubu.es/master-universitario-en-quimica-avanzada/informacion-basica/objetivos-y-competencias>

9. Programa de la asignatura

9.1- Objetivos docentes

- O.1. Completar la formación del alumno en el ámbito de la Química Orgánica con algunas de las técnicas más poderosas de la síntesis orgánica que van a ser útiles en el periodo de investigación.
- O.2. Poner de manifiesto la importancia del control estereoquímico en el desarrollo de las reacciones orgánicas.
- O.3. Dar al alumno las herramientas necesarias para controlar e interpretar desde el punto de vista estereoquímico las reacciones que lleva a cabo en el laboratorio.
- O.3. Exponer al alumno el salto entre las reacciones clásicas de la síntesis orgánica, en que dos reactivos reaccionan para dar un producto, y las reacciones en que muchos componentes reaccionan de forma secuencial para dar un producto suma de reacciones sucesivas.
- O.4. Conocimiento de nuevos métodos de síntesis basados en la utilización de compuestos organometálicos.
- O.5. Poner de manifiesto la importancia de la Química Organometálica como campo de interrelación entre la Química Orgánica y la Inorgánica.
- O.6. Introducir al alumno en la creación de complejidad en síntesis de heterociclos.
- O.7. Introducir al alumno en las técnicas básicas de síntesis de pequeñas bibliotecas de productos.
- O.8. Conocer la reactividad de los compuestos organometálicos de los grupos principales, fundamentalmente organolíticos y magnesianos, así como sus principales aplicaciones en síntesis orgánica.
- O.9. Conocer el potencial sintético que presentan algunos complejos de metales de transición como catalizadores en reacciones de formación de enlaces C-C.
- O.10. Que el alumno adquiera habilidad en el manejo de reacciones multicomponente, tandem y dominó.
- O.11. Que el alumno sea capaz de combinar procesos conocidos para encontrar procesos nuevos de síntesis.



O.12. Que el alumno obtenga habilidad en el diseño de productos complejos, especialmente heterocíclicos, mediante la aplicación simultánea de reacciones multicomponente, tandem y dominó, y las técnicas combinatorias y de aceleración de reacciones.

9.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)

Síntesis Asimétrica

Selectividad en síntesis Orgánica

Vocabulario Estereoquímico. Métodos para Determinar la Pureza Enantiomérica. Métodos para Obtener Compuestos Quirales. Consideraciones Energéticas. Efectos estereoelectrónicos. Teoría F.M.O.

Estereoquímica de las Reacciones

Sustitución Nucleófila Bimolecular. Adiciones a Compuestos Carbonílicos. Reacciones de Enolatos. Adiciones a Dobles Enlaces C-C. Cicloadiciones y Reacciones Electrocíclicas. Transposiciones

Ampliación de Síntesis Orgánica

Reactivos Organometálicos en Síntesis Orgánica

-Reacciones de acoplamiento catalizadas por metales de transición: acoplamiento C-C (Kumada, Negishi, Stille, Suzuki, Hiyama, Sonogashira) y acoplamiento C-heteroátomo.

-Reacciones de activación C-H: (Hetero)arenos; reacción de Fujiwara-Heck; funcionalización alílica; funcionalización de enlaces C-H no activados.

-Reacciones de carbonilación: reacciones de acoplamiento carbonilante; carbonilación de alquenos y alquinos; hidroformilación.

-Reacciones de inserción de alquenos y alquinos: reacción de Heck; reacciones de inserción que implican complejos de titanio y zirconio.

-Complejos alqueno y alquino electrofílicos: complejos electrofílicos de paladio; complejos de otros metales: oro, plata, platino.

Resolución de Problemas en Síntesis Orgánica

-Diseño sintético.

-Consideraciones estereoquímicas en la planificación sintética.

-Ejercicios y problemas: síntesis de moléculas orgánicas complejas.

9.3- Acceso a la Bibliografía Recomendada desde Leganto

https://leganto.ubu.es/leganto/public/34BUC_UBU/lists?courseCode=7473&auth=SAML



10. Metodología de enseñanza y aprendizaje y su relación con las competencias/resultados de aprendizaje que debe adquirir/alcanzar el/la estudiante:

Metodología	Competencia/resulta do de aprendizaje relacionado	Horas presenciales	Horas de trabajo	Total de horas
Realización de trabajos e informes	CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG3, CG5, CG6, CE1, CE2, CE4, CE8	0	25	25
Evaluación	CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG3, CG5, CG6, CE1, CE2, CE4, CE8	3	0	3
Clases teóricas	CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG3, CG5, CG6, CE1, CE2, CE4, CE8	24	25	49
Seminarios/Debates	CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG3, CG5, CG6, CE1, CE2, CE4, CE8	15	30	45
Tutorías	CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG3, CG5, CG6, CE1, CE2, CE4, CE8	3	0	3
Total		45	80	125



11. Sistemas de evaluación:

Todos los procedimientos de evaluación serán recuperables. Los estudiantes que hayan superado la asignatura en la primera convocatoria podrán mejorar su calificación mediante la realización de una nueva prueba escrita de conocimientos teóricos, cuya calificación reemplazará a la final obtenida a través de los distintos procedimientos de evaluación considerados y con los mismos pesos. El sistema de evaluación para estudiantes de intercambio deberá ser modificado en el supuesto de que los calendarios académicos de las universidades de origen y de destino no sean coincidente. En la asignatura se permitirá el uso responsable y crítico de herramientas de inteligencia artificial generativa como apoyo complementario al aprendizaje, la búsqueda de información y la mejora de la comunicación escrita. En ningún caso estas herramientas sustituirán el trabajo personal, el razonamiento científico ni la comprensión de los contenidos por parte del estudiante. No se permitirá la entrega de contenidos generados íntegramente mediante IA sin supervisión, elaboración y comprensión por parte del estudiante. El alumnado será responsable de verificar la validez de la información utilizada y deberá declarar el uso significativo de herramientas de IA en los trabajos entregados. El uso inadecuado de estas tecnologías podrá considerarse una práctica académica no autorizada. El profesorado podrá solicitar explicaciones orales, borradores intermedios o evidencias del proceso de elaboración.

COPIA, PLAGIO O REALIZACIÓN FRAUDULENTA

A los estudiantes que fueran sorprendidos copiando, plagiando, o ejecutando actividades de forma fraudulenta en cualquiera de los procedimientos de evaluación de la asignatura se les aplicará el Reglamento de Evaluación de la Universidad de Burgos en vigor para el curso académico, y comportará una calificación de cero en el procedimiento correspondiente, sin perjuicio de la apertura de expediente disciplinario. Los profesores podrán utilizar cualquier herramienta antiplagio que la Universidad ponga a su disposición para asegurar que no ha habido copia o plagio en ninguna de las pruebas de evaluación realizadas por los estudiantes. Si el estudiante no autorizara su uso no podrá ser evaluado de ese procedimiento y se le calificará con un cero. En la asignatura se permitirá el uso responsable y crítico de herramientas de inteligencia artificial generativa como apoyo complementario al aprendizaje, la búsqueda de información y la mejora de la comunicación escrita. En ningún caso estas herramientas sustituirán el trabajo personal, el razonamiento científico ni la comprensión de los contenidos por parte del estudiante. No se permitirá la entrega de contenidos generados íntegramente mediante IA sin supervisión, elaboración y comprensión por parte del estudiante. El alumnado será responsable de verificar la validez de la información utilizada y deberá declarar el uso significativo de herramientas de IA en los trabajos entregados. El uso inadecuado de estas tecnologías podrá considerarse una práctica académica no autorizada. El profesorado podrá solicitar explicaciones orales, borradores intermedios o evidencias del proceso de



elaboración.

Procedimiento	Peso primera convocatoria	Peso segunda convocatoria
Realización y entrega de las actividades propuestas (resolución de problemas, ejercicios, cuestiones, informes y trabajos)	30 %	30 %
Participación en seminarios, tutorías y otras actividades	30 %	30 %
Realización de pruebas de evaluación	40 %	40 %
Total	100 %	100 %

Evaluación excepcional:

La evaluación excepcional consistirá en:

- Realización y entrega de las actividades propuestas al resto de estudiantes (20%)
- Prueba final escrita primera parte (Síntesis Asimétrica) (40%)
- Prueba final escrita segunda parte (Ampliación Síntesis Orgánica) (40%)

12. Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial:

El alumno contará con material de apoyo a través de la plataforma virtual. Los diferentes contenidos de las asignaturas serán discutidos en las horas presenciales. Todo tipo de aclaraciones, dudas y orientaciones serán atendidas por los profesores encargados del curso en las correspondientes tutorías

13. Calendarios y horarios:

La información relativa a horarios y calendarios está en la web del título

14. Idioma en que se imparte:

Castellano (asignatura impartida como English Friendly)