



| Guía docente | | | | |
|-----------------------|--|--------------------|--|----------|
| Datos Identificativos | | | | 2021/22 |
| Asignatura (*) | Determinación Estructural Avanzada | Código | 610509103 | |
| Titulación | Mestrado Universitario en Investigación Química e Química Industrial (Plan 2020) | | | |
| Descriptores | | | | |
| Ciclo | Periodo | Curso | Tipo | Créditos |
| Máster Oficial | 1º cuatrimestre | Primero | Obligatoria | 3 |
| Idioma | CastellanoGallegoInglés | | | |
| Modalidad docente | Presencial | | | |
| Prerrequisitos | | | | |
| Departamento | Química | | | |
| Coordinador/a | Rodriguez Gonzalez, Jaime | Correo electrónico | jaime.rodriguez@udc.es | |
| Profesorado | Rodriguez Gonzalez, Jaime Sanchez Andujar, Manuel | Correo electrónico | jaime.rodriguez@udc.es m.andujar@udc.es | |
| Web | http://www.usc.es/gl/centros/quimica/curso/master.html | | | |
| Descripción general | En este módulo se estudian los aspectos avanzados de la Química que son imprescindibles para cursar con las debidas garantías las materias de especialidad, de nivel mas avanzado, así como para llevar a cabo tareas de iniciación á la investigación interdisciplinar. El alumnado cursará obligatoriamente las cinco materias del módulo (15 ECTS), que serán impartidas por las tres universidades del consorcio y serán desarrolladas de manera intensiva a lo largo del primer cuatrimestre. | | | |
| Plan de contingencia | 1. Modificacions nos contidos Non habrá modificación 2. Metodoloxías *Metodoloxías docentes que se modifican Todas las metodologías pasan a no presencial con seguimiento en plataforma virtual tipo Teams. 3. Mecanismos de atención personalizada al alumnado Teams e correo electrónico. 4. Modificaciónes en la evaluación Examen no presencial a través de plataforma Teams. Se entregará una copia escaneada de los ejercicios del examen. | | | |

| Competencias / Resultados del título | |
|--------------------------------------|---|
| Código | Competencias / Resultados del título |
| A1 | CE1 - Definir conceptos, principios, teorías y hechos especializados de las diferentes áreas de la Química |
| A2 | CE2 -Proponer alternativas para la resolución de problemas químicos complejos de las diferentes especialidades químicas |
| A3 | CE4 - Innovar en los métodos de síntesis y análisis químico relacionados con las diferentes áreas de la Química. |
| A7 | CE7 - Operar con instrumentación avanzada para el análisis químico y la determinación estructural |
| A8 | CE8 - Analizar y utilizar los datos obtenidos de manera autónoma en los experimentos complejos de laboratorio relacionándolos con las técnicas químicas, físicas o biológicas apropiadas, e incluyendo el uso de fuentes bibliográficas primarias |
| A9 | CE9 - Valorar, promover y practicar la innovación y el emprendimiento en la industria y en la investigación química. |
| B1 | 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 |
| B2 | 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. |
| B4 | 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. |
| B5 | 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 |



| | |
|-----|--|
| B7 | CG2 - Identificar información de la literatura científica utilizando los canales apropiados e integrar dicha información para plantear y contextualizar un tema de investigación |
| B10 | CG5 - Utilizar terminología científica en lengua inglesa para argumentar los resultados experimentales en el contexto de la profesión química |
| B11 | CG6 - Aplicar correctamente las nuevas tecnologías de captación y organización de información para solucionar problemas en la actividad profesional |
| C1 | CT1 - Elaborar, escribir y defender públicamente informes de carácter científico y técnico. |
| C2 | CT2 - Trabajar en equipo y adaptarse a equipos multidisciplinares. |
| C3 | CT3 - Trabajar con autonomía y eficiencia en la práctica diaria de la investigación o de la actividad profesional. |
| C4 | CT4 - Apreciar el valor de la calidad y la mejora continua, actuando con rigor, responsabilidad y ética profesional. |

| Resultados de aprendizaje | | | |
|--|--------------------------------------|------|-----|
| Resultados de aprendizaje | Competencias / Resultados del título | | |
| <p>Ser capaz de proponer estructuras moleculares de compuestos tanto orgánicos como inorgánicos mediante el uso de técnicas espectroscópicas y de espectrometría de masas.</p> | AM1 | BM1 | CM1 |
| | AM2 | BM2 | CM2 |
| | AM3 | BM4 | CM3 |
| | AM7 | BM5 | CM4 |
| | AM8 | BM10 | |
| | AM9 | BM11 | |
| <p>Ser capaces de identificar nun espectro o pico basee, o ión molecular (pico principal e picos isotópicos) e os picos de fragmentación.</p> <p>Ser capaces de identificar os acrónimos das técnicas máis habituais de ionización e detección.</p> <p>Ser capaces de determinar manualmente a composición isotópica de moléculas distinguindo entre isotopómeros e isotopólogos.</p> <p>Ser capaces de identificar a presenza dalgúns elementos comúns (S, Cl, Br) en base ao patrón isotópico.</p> <p>Ser capaces de estimar o número máximo de carbonos en función do pico M 1.</p> <p>Ser capaz de obter posibles fórmulas para un determinado valor de masa utilizando a regra do 13.</p> <p>Ser capaz de utilizar a regra do nitróxeno para restrinxir o número de fórmulas posibles.</p> <p>Ser capaz de determinar o grado de insaturación dunha determinada fórmula empírica (DBE)</p> <p>Ser capaz de interpretar a que se chama magnetización en RMN e como se manipula a través de pulsos.</p> <p>Ser capaz de interpretar a nivel básico como se produce a relajación en RMN.</p> <p>Ser capaz de describir o esquema do experimento de pulsos básico de RMN xunto cos parámetros de adquisición que interveñen (SI, O1, SW, AQ, DW, FIDRES, P1, D1...).</p> <p>Ser capaz de interpretar os tipos de liña habituais nos espectros: absorción e dispersión.</p> <p>Ser capaz de distinguir os espectros en escala de tempo (FID) e en escala de frecuencia (espectro propiamente devandito) e describir como se converte un noutro a través da Transformada de Fourier.</p> <p>Ser capaz de describir en términos xerais como se adquire e como se procesa un experimento bidimensional.</p> <p>Ser capaz de identificar a través dun experimento heteronuclear (HSQC/HMQC) os protones unidos a cada carbono. Explicar HSQC-Editado a través do DEPT-135</p> <p>Ser capaz de obter información sobre a estrutura tridimensional dunha molécula a través do NOE.</p> <p>Demostrar coñecementos das bases teóricas e prácticas das técnicas difraccións, fundamentalmente de monocristal, e ou seu uso na determinación estrutural de moléculas pequenas.</p> | AM8 | BM1 | |
| | | BM2 | |
| | | BM4 | |
| | | BM7 | |

| Contenidos | |
|-------------------------------------|---|
| Tema | Subtema |
| Tema 1.- La espectrometría de masas | Métodos de ionización: ESI, APCI e MALDI. Grupos isotópicos y fórmulas Moleculares. Espectrometría de masas de alta resolución. Fragmentaciones en espectrometría de masas. |



| | |
|--|--|
| Tema 2.- Experimentos de RMN monodimensionais. RMN de otros núcleos. | Experimentos de irradiación selectiva, 1D-NOE y 1D-TOCSY. Experimentos heteronucleares editados: INEPT y DEPT. Aplicaciones en la resolución de problemas estereoquímicos. Experimentos con otros núcleos: RMN de nitrógeno-15 y flúor-19. |
| Tema 3.- Experimentos de RMN bidimensionais | RMN bidimensional: correlaciones heteronucleares. Exp. HSQC, HMBC RMN bidimensional: Principios generales: COSY, TOCSY RMN bidimensional: correlaciones a través de NOE y ROE. |
| Tema 4.- Difracción de rayos X de monocristal | Bases teóricas del método. Métodos de resolución y refinamiento de los modelos estructurales: ejemplos prácticos. Criterios de calidad del modelo. Uso de herramientas informáticas para representación de las estructuras y cálculo. |

| Planificación | | | | |
|------------------------|---|---|------------------------|---------------|
| Metodologías / pruebas | Competencias / Resultados | Horas lectivas (presenciales y virtuales) | Horas trabajo autónomo | Horas totales |
| Seminario | A2 A3 A7 A8 A9 B2 B4 B5 B7 B11 C1 C3 C4 | 12 | 30 | 42 |
| Trabajos tutelados | A8 B1 B7 B10 C2 C3 C4 | 1 | 4 | 5 |
| Prueba mixta | A1 A8 B7 B10 | 1 | 7 | 8 |
| Sesión magistral | A1 A8 B1 B11 C1 | 9 | 9 | 18 |
| Atención personalizada | | 2 | 0 | 2 |

(*) Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

| Metodologías | |
|--------------------|---|
| Metodologías | Descripción |
| Seminario | Se propone llevar a cabo 12 sesiones de seminarios de problemas de grupo reducido en donde el alumnado resolverá los problemas propuestos por el profesorado en los boletines correspondientes. El alumnado dispondrá con suficiente antelación de dichos boletines en la plataforma virtual de la materia para que los elabore individualmente antes de la realización de las clases. También se emplearán para la resolución de dudas que surjan del temario. La asistencia será obligatoria. |
| Trabajos tutelados | Se propone esta actividad como la supervisión de trabajos dirigidos, aclaración de dudas sobre la teoría o las prácticas, problemas, ejercicios, lecturas o otras tareas propuestas, así como la presentación, exposición, debate o comentario de trabajos individuales o realizados en pequeños grupos. En muchos casos el profesorado exigirá al alumnado la entrega previa de ejercicios. La asistencia a estas clases es obligatoria. |
| Prueba mixta | Prueba final que contribuirá a la evaluación del nivel de conocimientos y competencias adquiridas por el alumnado. |
| Sesión magistral | En estas sesiones de grupo grande se desarrollarán los contenidos teóricos de la materia acompañados de los correspondientes ejemplos ilustrativos. El alumnado dispondrá del material que se va a impartir, antes de la realización de la actividad. Se fomentará en todo momento la participación activa del alumnado. |

| Atención personalizada | |
|---------------------------------|--|
| Metodologías | Descripción |
| Trabajos tutelados Seminario | Aquellos alumnos que tengan especial dificultad con cualquier aspecto de la materia deberán contactar en el horario de tutorías con el profesor para recibir el apoyo necesario. |

| Evaluación |
|------------|
|------------|



| Metodoloxías | Competencias / Resultados | Descrición | Calificación |
|--------------------|---|---|--------------|
| Trabaxos tutelados | A8 B1 B7 B10 C2 C3 C4 | Se valorará a avaliación continua do alumno mediante preguntas e problemas, ademais da asistencia e participación na clase | 20 |
| Proba mixta | A1 A8 B7 B10 | Written test with integrated problems of the different techniques of NMR, Mass Spectrometry and X-ray explained in the classroom. | 55 |
| Seminario | A2 A3 A7 A8 A9 B2 B4 B5 B7 B11 C1 C3 C4 | Resolución de problemas, casos prácticos e exposicións que serán entregados al alumno/a previamente. Se seguirán as explicacións e exemplos explicados en la clase. | 25 |

Observacións avaliación

La realización del conjunto de actividades del bloque relacionado con seminarios y trabajos tutelados por parte del alumnado es fundamental para superar con éxito la asignatura. En las clases de seminario se trabajará sobre todo la resolución de problemas. Los problemas y el calendario de clases en que se resolverán dichos problemas estarán a disposición del alumnado en el aula virtual de la asignatura. Los alumnos deberán intentar resolverlos de forma autónoma, entregando la solución en el aula virtual con antelación a las clases. Posteriormente, las soluciones se analizarán en las clases. En los seminarios también se propondrán ejercicios breves para resolver en el momento, que servirán para focalizar los temas discutidos y que se tendrán en cuenta en la evaluación.

Se aconseja que el alumnado utilice la bibliografía recomendada. El profesorado les aconsejará las secciones de cada libro que sean más adecuadas para cada tema. En caso de encontrar dificultades, los alumnos podrán plantear sus dudas tanto en las clases como en las tutorías.

Fuentes de información

| | |
|-----------------------|--|
| Básica | <ul style="list-style-type: none">- Gross, J. H. (2004). Mass Spectrometry. Springer- Günther, H. (1995). NMR Spectroscopy, Basic principles, concepts, and applications in Chemistry. 2nd Ed. John Wiley- Crews, P, Rodríguez, J., Jaspers, M. (2010). Organic Structure Analysis. 2nd Ed. Oxford University Press; New York- Lifshin, Eric (1999). X-ray Characterization of Materials. Wiley-VCH- Clegg, William (1998). Crystal Structure Determination. Oxford University Press |
| Complementaria | <ul style="list-style-type: none">- Glusker, Jenny P. and Trueblood, Kenneth N. (1985). Crystal Structure Analysis, a Primer. Oxford University Press, (2 ed.)- Donald E. Sands (1988). Introducción a la cristalografía. Ed. Reverté- Silvestein R. M.; Webster, F. X., Kiemle, D. J. (2005). Spectrometric Identification of Organic Compounds. 7th Ed. Wiley- Hesse, M. (1995). Métodos Espectroscópicos en Química Orgánica. Madrid, Síntesis- Smart, Lesley and Moore, Elaine A. (2012). Solid state chemistry : an introduction. CRC Press, (4 ed.). |

Recomendacións

Asignaturas que se recomenda haber cursado previamente

Asignaturas que se recomenda cursar simultaneamente

Asignaturas que continúan el temario

Otros comentarios



La realización del conjunto de actividades del bloque a) de evaluación por parte del alumnado es fundamental para superar con éxito la asignatura. En las clases de seminario se trabajará sobre todo la resolución de problemas. Los problemas y el calendario de clases en que se resolverán dichos problemas estarán a disposición del alumnado en el aula virtual de la asignatura. Los alumnos deberán intentar resolverlos de forma autónoma, entregando la solución en el aula virtual con antelación a las clases. Posteriormente, las soluciones se analizarán en las clases. En los seminarios también se propondrán ejercicios breves para resolver en el momento, que servirán para focalizar los temas discutidos y que se tendrán en cuenta en la evaluación. Se aconseja que el alumnado utilice la bibliografía recomendada. El profesorado les aconsejará las secciones de cada libro que sean más adecuadas para cada tema. En caso de encontrar dificultades, los alumnos podrán plantear sus dudas tanto en las clases como en las tutorías.

(*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías