



## Facultad de Química

### Presentación

Los estudios para ejercer la profesión de químico tienen amplia tradición en la Universidad de Vigo. Desde los primeros albores de los campus universitarios de Vigo y Ourense, hace más de 30 años, la docencia de la Química tuvo un papel relevante con la oferta del primero ciclo de la Licenciatura. La reordenación del Sistema Universitario de Galicia en los años 90 y el actual proceso de implantación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) modificaron formalmente la oferta de titulaciones, pero no el espíritu pionero de los químicos en la búsqueda de un mejor servicio a la sociedad.



### Titulaciones impartidas en el centro

- Grado en Química
- Másteres y Doctorados:
  - Investigación Química y Química Industrial (Interuniversitario)
  - Química Teórica y Modelización Computacional (Interuniversitario)
- Máster profesionalizante:
  - Ciencia y Tecnología de Conservación de Productos de la Pesca

### Servicios del centro

El Decanato de la Facultad de Química está situado en el primer piso del bloque E y la Delegación de Alumnos de Química está situada en la planta baja del incluso bloque.

La Facultad dispone de Aula de Informática y dos Aulas de Videoconferencia, situadas en el bloque E, planta baja.

Además, el edificio de Ciencias Experimentales cuenta con los siguientes servicios centralizados para los alumnos de las tres facultades que alberga:

- Secretaría de alumnos y conserjería (pabellón de servicios centrales)
- Cafetería y comedor
- Reprografía (pabellón E)
- Biblioteca (Edificio anexo)

### Página web

Toda la información sobre la Facultad de Química y los títulos que se imparten se encuentra en el enlace:

<http://quimica.uvigo.es>

# Grado en Química

## Asignaturas

### Curso 4

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V11G201V01401	Proyecto	1c	6
V11G201V01402	Química de materiales	1c	6
V11G201V01403	Nanoquímica	1c	6
V11G201V01404	Química organometálica	1c	6
V11G201V01405	Síntesis estereoselectiva de compuestos bioactivos	1c	6
V11G201V01406	Ampliación de química analítica	2c	6
V11G201V01407	Calidad en los laboratorios analíticos	1c	6
V11G201V01408	Química industrial	1c	6
V11G201V01409	Ampliación en química física	2c	6
V11G201V01410	Química analítica ambiental y agroalimentaria	2c	6
V11G201V01411	Química computacional	2c	6
V11G201V01412	Química inorgánica medioambiental y bioinorgánica	2c	6
V11G201V01413	Química terapéutica	2c	6
V11G201V01414	Seguridad e higiene industrial	2c	6
V11G201V01415	Técnicas informáticas en química	2c	6
V11G201V01416	Tecnología del medioambiente	2c	6
V11G201V01417	Teoría de las reacciones orgánicas	2c	6
V11G201V01418	Materia condensada	2c	6
V11G201V01419	Inmunoquímica	2c	6
V11G201V01420	Introducción a la gestión de empresas	1c	6
V11G201V01981	Prácticas externas	2c	6
V11G201V01991	Trabajo de Fin de Grado	2c	18

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Proyecto**

Asignatura	Proyecto			
Código	V11G201V01401			
Titulación	Grado en Química			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	1c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Ingeniería química			
Coordinador/a	Gómez Costas, Elena			
Profesorado	Gómez Costas, Elena González de Prado, Begoña			
Correo-e	elenagc@uvigo.es			
Web	<a href="http://https://moovi.uvigo.gal/">http://https://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	Esta asignatura, de cuarto del Grado de Química, tiene como objetivo principal dar a conocer al alumno la metodología, dirección, gestión y organización de proyectos en el ámbito de la Química. Con los conocimientos adquiridos en Química, Ingeniería Química y otras materias afines el alumno debe ser capaz de desarrollar un Proyecto en Química. Al final del curso el alumno debe ser capaz de redactar, planificar y ejecutar proyectos industriales en el ámbito de la Química.			

**Resultados de Formación y Aprendizaje**

Código	
A1	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
B3	Capacidad de gestión de la información
C4	Utilizar adecuadamente herramientas informáticas para obtener información, procesar datos, realizar cálculos computacionales y calcular propiedades de la materia
C5	Presentar material y argumentos científicos de manera oral y escrita a una audiencia especializada
D2	Capacidad para trabajar en equipo
D3	Capacidad para comunicarse de forma oral y escrita en castellano y/o gallego e/o inglés

**Resultados previstos en la materia**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Evaluar la viabilidad de realización de un proyecto relacionado con las competencias de un químico.	A1 A4	B3	C4	D2
Organizar, gestionar y desarrollar un proyecto en Química	A1 A4		C5	D3
Evaluar el impacto potencial (medioambiental, socioeconómico) de un proyecto.	A1 A4		C4	D3
Elaborar informes técnicos bien estructurados y redactados y presentar los mismos utilizando los medios audiovisuales más adecuados.	A1	B3		D3

**Contenidos**

Tema	
Tema 1. Los proyectos en química	Competencias profesionales de los químicos. Definición y objetivos y clasificación. Etapas y organización. Aspectos legales
Tema 2. Diseño de un proyecto	Análisis del sector. Estudio de mercado. Tamaño del proyecto. Localización.
Tema 3. Ingeniería del proyecto	Diagramas de flujo. Cálculos y balances. Equipos.
Tema 4. Evaluación económica de un proyecto	Inversión y costes. Rentabilidad. Análisis de riesgo.

Tema 5. Evaluación medioambiental de un proyecto	Contaminación. Medidas preventivas y/o de corrección. Residuos. Ciclo de Vida.
--	---

Tema 6. Documentación de un proyecto	Memoria. Planos. Pliego de condiciones. Métodos. Normas.
--------------------------------------	--

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	12	17	29
Seminario	28	39	67
Examen de preguntas de desarrollo	2	0	2
Examen de preguntas objetivas	0	2	2
Proyecto	0	50	50

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los aspectos más fundamentales de cada tema, tomando como base la documentación disponible en la plataforma Moovi. Los alumnos podrán trabajar, antes de cada sesión, el material que le proporciona el profesor relacionado con el contenido que se tratará en cada tema.
Seminario	Los alumnos, con el apoyo del profesor, realizarán el diseño y desarrollo de un proyecto concreto de química que formará parte de la evaluación de la asignatura, y la resolución de casos prácticos relacionados con la materia.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Se le resolverá al alumno cualquier duda relacionada con los contenidos, problemas o proyecto de forma presencial (en tutoría en el despacho del profesor, previa cita por email) o de forma virtual (despacho del campo remoto), según preferencia del alumno.
Seminario	Se le resolverá al alumno cualquier duda relacionada con los contenidos, problemas o proyecto de forma presencial (en tutoría en el despacho del profesor, previa cita por email) o de forma virtual (despacho del campo remoto), según preferencia del alumno.

  

Pruebas	Descripción
Examen de preguntas objetivas	Se le resolverá al alumno cualquier duda relacionada con los contenidos, problemas o proyecto de forma presencial (en tutoría en el despacho del profesor, previa cita por email) o de forma virtual (despacho del campo remoto), según preferencia del alumno.
Examen de preguntas de desarrollo	Se le resolverá al alumno cualquier duda relacionada con los contenidos, problemas o proyecto de forma presencial (en tutoría en el despacho del profesor, previa cita por email) o de forma virtual (despacho del campo remoto), según preferencia del alumno.
Proyecto	Se le resolverá al alumno cualquier duda relacionada con los contenidos, problemas o proyecto de forma presencial (en tutoría en el despacho del profesor, previa cita por email) o de forma virtual (despacho del campo remoto), según preferencia del alumno.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Examen de preguntas de desarrollo	Se realizará una prueba larga de toda la materia.	30	D3
Examen de preguntas objetivas	Se realizarán cuatro pruebas a lo largo del curso. Dichas pruebas consistirán en una parte tipo test y en otra parte de resolución de casos prácticos. La primera prueba se realizará al finalizar los dos primeros temas, la segunda al finalizar el tema 4, la tercera al acabar el tema 5 y la última al finalizar el tema 6. La duración de las mismas será entre 1 hora y 2 horas.	40	D3

Proyecto	El alumno realizará el planteamiento y desarrollo de un proyecto concreto de química, y este será evaluado tanto por su exposición oral como por su presentación escrita.	30
----------	---	----

## Otros comentarios sobre la Evaluación

### PRIMERA CONVOCATORIA

Para superar la asignatura es obligatorio obtener como mínimo un 40% de la calificación asignada a la realización total del proyecto (presentación escrita /exposición final) y al examen final.

CONDICIÓN DE PRESENTADO: La participación del alumno en cualquiera de las pruebas escritas o la entrega de alguna parte del proyecto implicará la condición de presentado y por lo tanto la asignación de una calificación.

### SEGUNDA CONVOCATORIA

Para la segunda convocatoria se mantienen las calificaciones tanto de las 4 pruebas de preguntas escritas realizadas a lo largo del curso como del proyecto, siempre y cuando estas calificaciones fuesen iguales o superiores a 4. El alumno tendrá que presentarse a las partes no superadas con anterioridad.

### Compromiso ético

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, por ejemplo), se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia.

## Fuentes de información

### Bibliografía Básica

J. Frank Valle-Riestra, **Project evaluation in the chemical process industries**, McGraw-Hill, 1983

Manuel de Cos Castillo, **Teoría General del Proyecto**, Editorial Síntesis, 1997

H.F. Rase y M.H. Barrow, **Ingeniería de proyectos para plantas de procesos**, CECSA, 1977

### Bibliografía Complementaria

Luis Cabra, Antonio de Lucas, Fernando Ruiz y María Jesús Ramos, **Metodologías del diseño aplicado y gestión de proyectos para ingenieros químicos**, Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha., 2010

Arturo Jimenez Gutiérrez, **Diseño de procesos en ingeniería química.**, Editorial Reverté, 2003

Nassir Sapag Chain, Reinaldo Sapag Chain., **Preparación y evaluación de proyectos.**, Mc-Graw-Hill., 2000

J.M. Smith, H.C. Van Ness, M.M. Abbott., **Introducción a la termodinámica en Ingeniería Química.**, Mc Graw-Hill., 2007

A. Vian., **El pronóstico económico en química industrial.**, Alhambra., 1975

Eliseo Gómez, Domingo Gómez, Pablo Aragonés, Miguel Angel Sanchez, Domingo López., **Cuadernos de Ingeniería de Proyectos I.**, Universidad Politécnica de Valencia., 1997

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Ingeniería química/V11G201V01301

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Química de materiales**

Asignatura	Química de materiales			
Código	V11G201V01402			
Titulación	Grado en Química			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	1c
Lengua	#EnglishFriendly			
Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Química Física Química inorgánica			
Coordinador/a	Pérez Lourido, Paulo Antonio			
Profesorado	Pérez Lourido, Paulo Antonio Puértolas Lacambra, Begoña Valencia Matarranz, Laura María			
Correo-e	paulo@uvigo.es			
Web				
Descripción general	Estructura, propiedades y aplicación de los diferentes tipos de materiales. Materia del programa English Friendly. Los/las estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluación en inglés.			

**Resultados de Formación y Aprendizaje**

Código	
A2	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
B1	Capacidad de aprendizaje autónomo
B3	Capacidad de gestión de la información
B4	Capacidad de análisis y síntesis
C16	Conocer la relación entre propiedades macroscópicas y propiedades de átomos y moléculas individuales, incluyendo las macromoléculas (naturales y sintéticas), polímeros, coloides, cristales y otros materiales
C24	Conocer las propiedades y aplicaciones de los materiales
D3	Capacidad para comunicarse de forma oral y escrita en castellano y/o gallego e/o inglés

**Resultados previstos en la materia**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Reconocer las diferencias entre la deformación plástica y elástica		B1 B3 B4	C16 C24	D3
Diferenciar entre conductividad eléctrica e iónica. Distinguir los semiconductores intrínsecos de los extrínsecos.		B1 B3 B4	C16 C24	D3
Distinguir materiales magnéticos duros y blandos a partir de su ciclo de histéresis.		B1 B3 B4	C16 C24	D3
Describir las propiedades ópticas de los metales y no metales		B1 B3 B4	C16 C24	D3
Explicar las propiedades térmicas más importantes de los materiales.		B1 B3 B4	C16 C24	D3
Analizar y describir las características de las aleaciones en función de sus diagramas de fases.	A2 A3	B1 B3 B4	C16 C24	D3
Describir las propiedades de los diferentes materiales cerámicos, polímeros y compuestos.	A2 A3	B1 B3 B4	C16 C24	D3

Abordar los procesos y técnicas básicas para la obtención y caracterización de (nano)materiales. A2 B1 C16 D3  
A3 B3 C24  
B4

<b>Contenidos</b>	
Tema	
Tema 1. Introducción	Perspectiva histórica del desarrollo de los materiales. ¿Por qué estudiar los materiales? Clasificación de los materiales. Necesidad de nuevos materiales.
Tema 2. Propiedades de los materiales	Propiedades mecánicas, eléctricas, magnéticas, ópticas y térmicas de los materiales.
Tema 3. Materiales metálicos y aleaciones, materiales poliméricos y cerámicos.	Características, propiedades y aplicaciones de los metales, aleaciones (diagramas de fases), polímeros y cerámicos.
Tema 4. Materiales compuestos	Características generales. Clasificación. Materiales reforzados.
Tema 5. Nuevos materiales y Nanomateriales	Nanociencia y nanotecnología. Métodos de preparación. Propiedades a nanoescala.
Tema 6. Caracterización de materiales	Isotermas de adsorción y quimisorción a temperatura programada. Microscopía de cercanía y electrónicas. Espectroscopía fotoelectrónica.

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Seminario	12	45	57
Lección magistral	24	45	69
Examen de preguntas objetivas	2	10	12
Examen de preguntas objetivas	2	10	12

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Seminario	Se dedicarán a la resolución de dudas y cuestiones que surjan en el desarrollo de cada tema, a la resolución de problemas y/o ejercicios expuestos por el profes@r y a la presentación por parte de los alumn@s de algún informe y/o trabajo relacionado con la materia.
Lección magistral	Los alumn@s recibirán 24 horas de clases expositivas en un único grupo, que se dedicarán a la presentación de los aspectos fundamentales de cada tema.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodologías	Descripción
Seminario	Los alumn@s podrán consultar todo tipo de dudas relacionadas con la materia en las tutorías.

<b>Evaluación</b>							
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje				
Seminario	Además de resolver ejercicios prácticos que permitan a los alumn@s asentar los conocimientos sobre los temas desarrollados en las clases de teoría, y de resolver todas las dudas expuestas, las clases de seminario se utilizarán también para llevar a cabo la evaluación continua de los alumn@s. Este proceso de evaluación continua se realizará a través de la resolución de ejercicios y/o problemas así como mediante la realización de informes y/o trabajos que serán expuestos por los alumn@s y que estarán relacionados con los contenidos de la materia. La evaluación de los Seminarios de los temas 1-3 equivaldrá a 10% de la nota final y la de los temas 4-6 a un 25%.	35	A3	B1 B3 B4	C16 C24	D3	
Examen de preguntas objetivas	A lo largo del cuatrimestre se realizará una prueba corta que abarcará los Temas 1-3 y supondrá el 40% de la nota final.	40	A3	B1 B3 B4	C16 C24	D3	
Examen de preguntas objetivas	Al final del cuatrimestre se realizará una segunda prueba corta que abarcará los Temas 4-6 y supondrá el 25% de la nota final.	25	A3	B1 B3 B4	C16 C24	D3	

### Otros comentarios sobre la Evaluación

## Observaciones:

La participación de alguna de las pruebas de evaluación previstas implicará la condición de presentado y, por lo tanto, la asignación de una cualificación en el acta de la materia. Será necesario superar las dos pruebas cortas (obtener un mínimo de 40% de la nota en cada una) para poder tener en cuenta los demás elementos de evaluación.

Evaluación de Julio: Los alumnos que no superen una o las dos pruebas cortas que se realizan durante el cuatrimestre, deberán presentarse a la parte correspondiente en la convocatoria de Julio. Esta prueba sustituirá los resultados obtenidos en la/s prueba/s corta/s realizadas a lo largo del cuatrimestre. Los restantes elementos de evaluación no son recuperables y las calificaciones obtenidas se sumarán a la de la citada prueba siempre y cuando la calificación obtenida sea igual o superior a 4 sobre 10. En caso de obtener una calificación menor, será ésta la que figure como calificación final de la materia.

Si el alumno renuncia a la evaluación continua y opta por una evaluación global, cada una de las pruebas cortas valdrá un 50% de la nota final. Los alumnos que no superen una o las dos pruebas cortas que se realizan durante el cuatrimestre, deberán presentarse a la parte correspondiente en la convocatoria de Julio.

---

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

Callister, W.D., Rethwisch, D.G., **Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales**, Reverté (trad. 9ªed),  
Smart, L.E. Moore, E.A., **Solid State Chemistry. An introduction**, Taylor & Francis, 4ªed,  
West, A.R., **West, A.R.. Solid state chemistry and its applications**, John Wiley & Sons.,  
Levine, I.N., **Fisicoquímica**, McGraw-Hill / Interamericana de España, S. A.,  
Kirkland, A.I., Hutchison, J.L., **Nanocharacterisation**, RSC, Cambridge,  
Singh, S. C, Hoboken J., **Nanomaterials**, John Wiley & Sons,  
Vollath, D., **Nanomaterials : an introduction to synthesis, properties and application**, Wiley-VCH,

#### Bibliografía Complementaria

---

### Recomendaciones

#### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Nanoquímica/V11G201V01403

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física II/V11G201V01107

Química física II: Superficies y coloides/V11G201V01208

Química inorgánica II/V11G201V01209

Química inorgánica III: Química de coordinación/V11G201V01304

Química inorgánica IV: Metales de transición y estado sólido/V11G201V01309

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Nanoquímica</b>				
Asignatura	Nanoquímica			
Código	V11G201V01403			
Titulación	Grado en Química			
Descriptor	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimstre
	6	OP	4	1c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Química Física			
Coordinador/a	Correa Duarte, Miguel Ángel			
Profesorado	Correa Duarte, Miguel Ángel Pastoriza Santos, Isabel			
Correo-e	macorrea@uvigo.es			
Web				
Descripción general	Esta asignatura optativa del 1º cuatrimestre de 4º del Grado en Química combina conocimientos de química con los de otras ciencias fundamentales y aplicadas en los temas que trata, como biotecnología, medicina, física, materiales, ingeniería, etc. Por ello está pensada con un gran carácter práctico y así es como se pretende enfocar la docencia de la asignatura. De este modo diferentes conceptos relacionado con la nanoquímica serán explicados en las clases magistrales y seminarios (superhidrofobicidad, materiales autoreparables, células fotovoltaicas, propiedades ópticas, magnéticas de nanomateriales, etc) y después en las clases laboratorio los alumnos, desde un punto de vista práctico, verán como estos conocimientos tienen una traducción directa en la nanotecnología, generando aplicaciones reales y tangibles (materiales autolimpiables, sensores colorimétricos, células fotovoltaicas, catalizadores, etc).			

<b>Resultados de Formación y Aprendizaje</b>	
Código	
A1	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B4	Capacidad de análisis y síntesis
B5	Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y tomar decisiones
C34	Seleccionar y utilizar distintos procedimientos de obtención y caracterización de nanomateriales y conocer su potencial en el desarrollo de nuevas aplicaciones
D2	Capacidad para trabajar en equipo
D3	Capacidad para comunicarse de forma oral y escrita en castellano y/o gallego e/o inglés

<b>Resultados previstos en la materia</b>				
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Conocer los métodos de síntesis de nanomateriales más extendidos y ser capaz de describir los aspectos más importantes de los mismos.	A1 A5	C34	D3	
Conocer técnicas básicas de análisis de nanoestructuras.	A5	B4 B5	C34	
Conocimiento de las principales aplicaciones de las nanoestructuras	A1	B4 B5	C34	D2 D3

<b>Contenidos</b>	
Tema	
Tema 1. Introducción a Nanoquímica.	Introducción.
Mecanismos de obtención de nanomateriales.	Métodos de síntesis de nanomateriales
Propiedades de nanomateriales	Propiedades de los nanomateriales
Tema 2. Técnicas de caracterización de nanomateriales.	Microscopía de fuerzas atómicas y microscopía de efecto tunel.
Tema 3. Aplicaciones de los nanomateriales	Aplicaciones en nanomedicina, energía, catálisis, etc...

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	12	20	32
Seminario	12	24	36
Prácticas de laboratorio	28	37	65
Examen de preguntas objetivas	2	15	17

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Lección magistral	Exposición oral y directa, por parte del profesorado, de los conocimientos fundamentales correspondientes a los contenidos de la materia.
Seminario	Presentación y discusión de publicaciones científicas y diferentes tópicos previamente asignados por el profesorado.
Prácticas de laboratorio	Realización, por parte del alumnado, de experimentos relacionados con los contenidos de la materia

<b>Atención personalizada</b>	
Metodologías	Descripción
Lección magistral	Resolución de dudas, mediante concertación de cita previa, a través del Campus Remoto.
Seminario	Resolución de dudas, mediante concertación de cita previa, a través del Campus Remoto.
Prácticas de laboratorio	Resolución de dudas, mediante concertación de cita previa, a través del Campus Remoto.

<b>Evaluación</b>				
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Lección magistral	La finalidad de esta prueba conocimientos alcanzado por el alumnado. Su peso, dependiendo de los otros apartados de la evaluación será: 40%-100%. La calificación ha de ser por lo menos 4.0 sobre 10 para que pueda realizarse promedio con los otros apartados.	40	A5	C34
Seminario	Su realización es obligatoria. Se puntúan por valoración de la participación activa del alumno en los seminarios, resolución de problemas, exposición de trabajos, etc.	30	A1	B4 C34 D2 D3
Prácticas de laboratorio	Su realización es obligatoria. Se puntúan por valoración de su desarrollo experimental (15%) así como por la de un informe de prácticas. Este ha de confeccionarse de forma individual o en grupo (*segun determine el profesor), contener tablas, gráficas y los cálculos necesarios para la obtención de los resultados, así como un análisis de los mismos, en relación con el procedimiento experimental y el fundamento teórico empleados. Debe entregarse al profesor encargado del correspondiente grupo de laboratorio en el plazo que se establezca (15%)	30	A1 A5	C34 D2 D3

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

Para aprobar la materia es necesario aprobar las prácticas de laboratorio y seminarios.

De realizarse una prueba escrita la puntuación debe ser por lo menos 4 sobre 10 para poder hacer media con las otras secciones

de evaluación. La puntuación media total debe ser de 5 puntos sobre 10 o superior para que pueda superarse a materia.

La presentación de cualquier seminario que pueda ser evaluado, o la realización de práctica o prueba imposibilita que la cualificación sea 'no presentado'.

En el examen de Julio (2ª oportunidad) se mantendrá la cualificación obtenida por el alumnado en los seminarios y en las prácticas de laboratorio realizadas durante el período docente. Eso significa que el alumnado únicamente realizará la prueba de preguntas objetivas el ese examen.

Compromiso ético. Se espera que el alumnado presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, por ejemplo), se considerará que esa persona no reúne los requisitos necesarios para superar la materia.

### **Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

Kirkland, A.I., Hutchison, J.L., **Nanocharacterisation**, RSC, Cambridge, 2007

Dieter Vollath, **Nanomaterials : an introduction to synthesis, properties and application**, 2, Weinheim : Wiley-VCH, cop., 2013

---

**Bibliografía Complementaria**

---

C. Bréchnac, P. Houdy, M. Lahmani, **Nanomaterials and nanochemistry**, Berlin : Springer,, 2010

---

Ozin, Geoffrey A., **Nanochemistry : a chemical approach to nanomaterials**, Cambridge : RSC Publishing, cop., 2005

---

---

**Recomendaciones**

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Química organometálica</b>				
Asignatura	Química organometálica			
Código	V11G201V01404			
Titulación	Grado en Química			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua	#EnglishFriendly			
Impartición	Castellano			
Departamento	Química inorgánica			
Coordinador/a	Talavera Nevado, María			
Profesorado	Talavera Nevado, María			
Correo-e	matalaveran@uvigo.es			
Web				
Descripción general	En esta materia se estudian las propiedades de los compuestos que tienen, al menos, un enlace entre un metal de transición y un átomo de carbono. Así mismo se estudian sus aplicaciones en diferentes procesos de síntesis orgánica catalizada por metales de transición.			
	Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés			

### Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
B1	Capacidad de aprendizaje autónomo
B3	Capacidad de gestión de la información
B4	Capacidad de análisis y síntesis
C38	Relacionar las bases estructurales de los compuestos organometálicos con sus propiedades físicas, espectroscópicas y químicas
C39	Seleccionar las técnicas y procedimientos adecuados a problemas de elucidación estructural, de síntesis, y de aislamiento y purificación de compuestos organometálicos
D2	Capacidad para trabajar en equipo

### Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Definir compuesto organometálico.				C38
Racionalizar la información que proporcionan las técnicas espectroscópicas habituales para la caracterización de los diferentes tipos de compuestos organometálicos.	A3	B1	B3	C38 C39
Identificar los principales tipos de reacciones organometálicas.		B1		C38
Proponer métodos de síntesis para los distintos tipos de compuestos organometálicos.	A3	B1	B3	C38 C39
Predecir la estabilidad y reactividad de los distintos tipos de compuestos organometálicos.	A3	B1	B3	C38
Describir algunos ciclos catalíticos importantes.	A3	B1		C38
Llevar a cabo en el laboratorio la preparación, caracterización y estudio de compuestos organometálicos.	A3			C38 C39

### Contenidos

Tema	
Tema 1. Introducción	Definición. Historia. Clasificación. Tipos de ligandos. Regla de los 18 electrones.
Tema 2. Compuestos organometálicos con ligandos tipo L (I).	Carbonilos, fosfinas, carbenos y carbinos.
Tema 3. Compuestos organometálicos con ligandos tipo L (II).	Complejos pi : Alquenos, alquinos, polienos y arenos.

Tema 4. Compuestos organometálicos con ligandos tipo L (III).	Complejos sigma: Dihidrógeno, silanos, boranos y alcanos.
Tema 5. Compuestos organometálicos con ligandos tipo X.	Hidruros, alquilos, arilos y vinilos.
Tema 6. Compuestos organometálicos con ligandos carbonados LnX.	Alilos y ciclopentadienilos.
Tema 7. Tipos de reacciones organometálicas (I).	Reacciones de sustitución de ligando.
Tema 8. Tipos de reacciones organometálicas (II).	Reacciones de adición oxidante y de eliminación reductora.
Tema 9. Tipos de reacciones organometálicas (III).	Reacciones de inserción migratoria y de eliminación.
Tema 10. Tipos de reacciones organometálicas (IV).	Reacciones de ataque nucleofílico y electrofílico a ligandos coordinados.
Tema 11. Catálisis organometálica.	Generalidades. Ciclos catalíticos importantes.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	24	48	72
Resolución de problemas	12	24	36
Prácticas de laboratorio	14	14	28
Examen de preguntas de desarrollo	1	4	5
Examen de preguntas de desarrollo	1	8	9

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Los alumnos, en un único grupo, recibirán 24 horas de clases expositivas en las que el profesor dará a conocer los aspectos más relevantes de cada tema.
Resolución de problemas	Los alumnos, en un único grupo, recibirán 12 horas de clases de seminario que se dedicarán a la resolución de dudas o cuestiones que surjan en el desarrollo de cada tema, y a la resolución de cuestiones, ejercicios y problemas propuestos por el profesor.
Prácticas de laboratorio	Se realizarán prácticas de laboratorio en las que se aplicarán los conocimientos teóricos adquiridos. Las prácticas se realizarán en 4 sesiones de 3,5 horas y los alumnos deberán reflejar e interpretar lo observado en el correspondiente cuaderno de laboratorio.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Los alumnos podrán consultar todo tipo de dudas relacionadas con la materia en el horario de tutorías.
Resolución de problemas	Los alumnos podrán consultar todo tipo de dudas relacionadas con la materia en el horario de tutorías.
Prácticas de laboratorio	Los alumnos podrán consultar todo tipo de dudas relacionadas con la materia en el horario de tutorías.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Resolución de problemas	Además de resolver ejercicios prácticos que permitan a los alumnos asentar los conocimientos sobre los temas desarrollados en las clases de teoría, y de resolver todas las dudas expuestas, las clases de seminario, se utilizarán para llevar a cabo la evaluación continua de los alumnos. Este proceso de evaluación continua se realizará a través de la resolución de ejercicios dentro y fuera del aula relacionados con los contenidos de la materia así como la resolución de cuestiones cortas propuestas por el profesor. La nota global de todos los ejercicios deberá superar el 3 sobre 10 para ser tenida en cuenta en la nota final.	20	A3 B1 C38 B3 C39 B4
Prácticas de laboratorio	La asistencia a las clases prácticas presenciales es obligatoria. La evaluación en las prácticas de laboratorio constará de una parte basada en el comportamiento y destreza por observación directa del/a profesor/a así como del trabajo previo y posterior al trabajo experimental. Se necesita un 5 sobre 10 para superar la materia. Aquellos alumnos que tengan las prácticas aprobadas en el curso anterior podrán solicitar no repetirlas en el curso actual manteniendo la calificación obtenida.	15	A3 B1 C38 D2 B3 C39 B4

Examen de preguntas de desarrollo	Una prueba corta sobre los contenidos de los primeros temas. Se exigirá una nota mínima de 3.5 puntos sobre 10 para ser considerada.	25	B1 C38 B3 C39 B4
Examen de preguntas de desarrollo	Una prueba final en la que se hará una evaluación global de la materia y valdrá el 40% de la nota final. Se requiere un 4 sobre 10 para superar la materia.	40	B1 C38 B3 C39 B4

### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### Condiciones para superar la asignatura

- Superar las prácticas de laboratorio con una calificación igual o superior al 5 sobre 10.
- Una calificación de 5 sobre 10 en el conjunto del resto de metodologías/pruebas en evaluación continua o exclusivamente en el examen de segunda convocatoria en evaluación no continua.

**Desarrollo de la evaluación continua-** Las competencias específicas de la materia relacionadas con las competencias de la titulación se evaluarán de forma explícita en ejercicios entregables y pruebas escritas. Las competencias básicas, generales y transversales serán evaluadas de forma implícita en la calificación de los ejercicios.- Para tenerlos en cuenta en la calificación final, será necesario una puntuación superior o igual a la detallada en la descripción de cada prueba.-Los alumnos que no superen la materia al final del cuatrimestre deberán hacer una prueba escrita en el período de cierre de evaluación definitivo en el mes de julio. Dicha prueba tendrá un valor del 40% de la nota y sustituirá los resultados de la prueba del final de cuatrimestre. Las calificaciones del resto de actividades no son recuperables. **Evaluación no continua** La elección de la modalidad de evaluación no continua supone la renuncia al derecho de seguir evaluándose de las actividades de la modalidad de evaluación continua que resten y a la calificación obtenida hasta ese momento en cualquiera de las pruebas que ya tuvieron lugar. En el caso de elegir evaluación no continua o no conseguir el mínimo de puntuación requerido para evaluación continua, el/la estudiante podrá presentarse a una prueba al final del cuatrimestre donde deberá resolver cuestiones relacionadas con todas las competencias específicas de la materia excepto las prácticas. Esta prueba será diferente en extensión a la realizada por aquellos que opten por evaluación continua y la calificación obtenida será la final de la asignatura sin tener en cuenta la calificación de las prácticas. Para superar la asignatura será necesario un 5 sobre 10.

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

Housecroft, C. E.; Sharpe, A. G., **Inorganic Chemistry**, 5, Harlow: Pearson Education, 2018  
Crabtree, R. H., **The organometallic chemistry of the transition metals**, 6, Wiley, 2014

#### Bibliografía Complementaria

Spessard, G. O., **Organometallic chemistry**, 3, Oxford University Press, 2015  
Astruc, D., **Química organometálica con ejercicios corregidos**, 1, Reverté, 2003  
Elschenbroich, Ch., **Organometallics**, 3, Wiley-VCH, 2006  
Haiduc, I., **Basic organometallic chemistry**, 1, Walter De Gruyter, 1985  
Toreki, R., **The Organometallic Hypertext Book**, <http://www.ilpi.com/organomet/index.html>, 2016

### Recomendaciones

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Síntesis estereoselectiva de compuestos bioactivos**

Asignatura	Síntesis estereoselectiva de compuestos bioactivos			
Código	V11G201V01405			
Titulación	Grado en Química			
Descriptor	Creditos ECTS	Selección	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Química orgánica			
Coordinador/a	Rodríguez de Lera, Angel			
Profesorado	Rodríguez de Lera, Angel			
Correo-e	qolera@uvigo.es			
Web	<a href="http://https://cinbio.es/orchid">http://https://cinbio.es/orchid</a>			
Descripción general	Tras haber recibido formación en las propiedades de los grupos funcionales y en los procesos de transformación entre los mismos, se abordará en este curso la creación de nuevos estereocentros en moléculas orgánicas, y se detallarán las consideraciones conformacionales y electrostáticas de las moléculas que puedan participar en la creación de nuevos estereocentros. Los estudiantes internacionales pueden solicitar al profesorado el material del curso en inglés, así como recibir tutorías, pruebas y evaluaciones en dicho idioma.			

**Resultados de Formación y Aprendizaje**

Código	
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B4	Capacidad de análisis y síntesis
C42	Conocer estrategias sintéticas que permitan la obtención estereoselectiva de compuestos con actividad biológica
D1	Capacidad para resolver problemas
D2	Capacidad para trabajar en equipo

**Resultados previstos en la materia**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Nueva	A4 A5	B4	C42	D1 D2

**Contenidos**

Tema

(\*)1. FUNDAMENTOS DA SÍNTESE

ESTEREOSELECTIVA

1.1. Introducción. Evolución da síntese estereoselectiva

1.2. Descripción da estereoselectividade

1.2.1. Simple

1.2.2. Inducida

1.2.2.1. Inducida polo sustrato

1.2.2.2. Inducida polo auxiliar

1.2.2.3. Inducida polo aditivo

1.2.2.4. Ligandos enantiopuros

1.3. Análisis Conformacional

1.3.1. Alcanos

1.3.2. Olefinas. Tensión alílica

1.3.3. Ciclohexanos e derivados

1.3.4. Tetrahidropiranos. O efecto anomérico

1.3.5. Tensión I

1.3.6. Compuostos bicíclicos

1.3.7. A regra de Fürst-Plattner

(\*)2. CINÉTICA E TERMODINÁMICA DAS

REACCIÓNES ESTEREOSELECTIVAS

2.1. Procesos de creación de novos estereocentros

2.1.1. Reaccións non estereoselectivas

2.1.2. Reaccións estereoselectivas

2.2. Análisis de traxectorias de adición nucleófila

2.3. Postulado de Hammond

2.4. O principio de Curtin-Hammett

2.5. Reaccións organocatalizadas

2.5.1. Modos de activación con organocatalizadores

2.5.2. Reaccións en cascada organocatalizadas

---

(\*)3. PROCESOS DE OXIDACIÓN ASIMÉTRICA

3.1. Epoxidación asimétrica de Sharpless

3.1.1. Fundamento e aplicacións

3.1.2. Modelo de enantioselectividade

3.1.3. Aplicacións sintéticas

3.2. Epoxidación asimétrica de Jacobsen

3.2.1. Fundamento e aplicacións

3.2.2. Modelo de enantioselectividade

3.2.3. Aplicacións sintéticas

3.3. Dihidroxilación asimétrica de Sharpless

3.3.1. Fundamento e aplicacións

3.3.2. Modelo de enantioselectividade

3.3.3. Aplicacións sintéticas

---

(\*)4. PROCESOS DE REDUCCIÓN ASIMÉTRICA

4.1. Hidroxenación enantioselectiva catalítica de olefinas

4.2. Reducción enantioselectiva de cetonas

4.2.1. Reacción de Corey-Bakshi-Shibata (CBS)

4.2.2. Reducción diastereoselectiva de  $\alpha$ -hidroxicetonas

4.2.3. Reducción diastereo e enantioselectiva de  $\alpha$ -dicarbonilos

---

(\*)5. PROCESOS DE FORMACIÓN

ESTEREOSELECTIVA DE ENLACES C-C

5.1. Adición enantioselectiva a grupos carbonilo

5.1.1. Reacción de organozincios

5.1.2. Reacción de derivados de alquínilo

5.1.3. Reacción de Nozaki-Hiyama-Kishi

5.2. Adición conxugada enantioselectiva a compostos  $\alpha,\beta$ -insaturados

5.2.1. Adición de organozincios

5.2.2. Reducción asimétrica

5.2.3. Adición de heteroátomos

5.2.3. Alquilación de enolatos

5.2.4. Alquilación de azaenolatos

5.3. Reaccións enantioselectivas

organocatalizadas

5.3.1. Adición conxugada

5.3.2. Epoxidación

5.3.3. Oxidación de cetonas

5.3.4. Adicións conxugadas con inversión de polaridade

5.3.5. Reaccións organocatalizadas en cascada

---

**Planificación**

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	24	24	48
Seminario	12	36	48
Prácticas de laboratorio	14	11	25
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	27	27
Examen de preguntas de desarrollo	1	0	1
Examen de preguntas de desarrollo	1	0	1

---

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

---

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Lección magistral	(*)Descripción, por parte del profesorado, dos contidos sobre a materia obxecto do estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polos estudantes.
Seminario	(*)Actividade de consolidación dos coñecementos adquiridos ao propoñer e resolver problemas de transformacións estereoselectivas na construción de esqueletos funcionalizados con estereocentros.
Prácticas de laboratorio	(*)Desenvolvemento práctico de tres procesos de síntese estereoselectiva empregando catalizadores quirais enantiopuros, incluíndo a organocatálise, complementado co análise espectroscópico dos estereoisómeros mayoritarios das transformacións sintéticas.

### **Atención personalizada**

<b>Metodologías</b>	<b>Descripción</b>
Lección magistral	
Seminario	
Prácticas de laboratorio	
<b>Pruebas</b>	<b>Descripción</b>
Resolución de problemas y/o ejercicios	

### **Evaluación**

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Prácticas de laboratorio	La evaluación de las clases de prácticas se realizará de forma continua, con cuestiones del profesorado sobre el contenido y desarrollo, así como en la Memoria de las mismas. Supondrá un 15% de la cualificación final. Se exige una nota mínima de 4.0 puntos sobre 10.0 para superar la materia.	15	A4 A5	B4	C42	D1 D2
Resolución de problemas y/o ejercicios	Cada estudiante tendrá a su disposición las tutorías con los profesores de la materia para resolver de forma individualizada las dudas que puedan surgir a lo largo del curso en cualquiera de los aspectos: clases de teoría, clases de seminario o resolución de problemas y/o actividades autónomas. El objetivo de las tutorías es contribuir a que los estudiantes puedan afianzar sus conocimientos y enfrentarse en mejores condiciones a las distintas actividades de evaluación propuestas (pruebas escritas, resolución de ejercicios).  Entregables:  El alumnado realizará trabajos relacionados con contenido de la materia. Estos trabajos deberán ajustarse a los parámetros especificados por el profesorado, y se presentarán de forma escrita a través de la plataforma habilitada o a través de exposición oral y formará parte de la evaluación continua (20%).	40	A4 A5	B4	C42	D1 D2
Examen de preguntas de desarrollo	Una prueba sobre los contenidos de los primeros temas, que supondrá el 15% de la cualificación final. Se exige una nota mínima de 2.5 puntos sobre 10.0 en esta prueba para superar la materia.	15	A4 A5	B4	C42	D1 D2
Examen de preguntas de desarrollo	Una prueba sobre TODOS LOS CONTIDOS DE LA MATERIA, que supondrá un 30% de la cualificación final. Se exige una nota mínima de 4.0 puntos sobre 10.0 en esta prueba para superar la materia.	30	A4 A5	B4	C42	D1 D2

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

#### **Prácticas de laboratorio:**

La asistencia a las clases prácticas de laboratorio es obligatoria.

El trabajo de laboratorio será evaluado como APTO/A o NO APTO/A. En este apartado se incluirán los siguientes aspectos: trabajo previo y/o posterior, desarrollo de trabajo experimental y cuaderno de laboratorio. La evaluación del desarrollo del trabajo experimental se realizará utilizando la herramienta de observación sistemática.

Para que el alumnado supere la materia deberá obtener la calificación de APTO en el trabajo de prácticas de laboratorio.

En el caso de que no se superen los mínimos exigidos en alguna de las pruebas anteriores, la calificación final será la calificación ponderada de la prueba de evaluación global.

#### **Mínimos exigibles:**

La identificación de errores conceptuales graves, conllevará una asignación de actividades específicas orientadas a adquirir dichas competencias. Estas actividades serán evaluadas como parte de 20% correspondiente a los entregables.

CONDICIÓN DE PRESENTADO/La: La participación del/la estudiante en alguno de los actos de evaluación de la materia implicará la condición de presentado/a y, por lo tanto, la asignación de una calificación. Se consideran actos de evaluación la asistencia a clases prácticas de laboratorio, la entrega de trabajos y ejercicios encargados por el profesorado, o la realización de la alguna prueba.

EVALUACIÓN EN JULIO: se mantendrá la calificación obtenida por el alumnado durante lo curso en resolución de problemas, prácticas de laboratorio y trabajos. Se realizará una prueba sobre todos los contenidos teóricos de la materia que supondrá un 45% de la calificación final; y una prueba escrita de la parte experimental que supondrá un 15% de la calificación final. Será necesario alcanzar en esta pruebas un mínimo de 4 puntos sobre 10 para superar la materia y para tener en cuenta el resto de los elementos de evaluación.

ALUMNADO DE 2ª Y POSTERIORES MATRÍCULAS: Al estudiante que fuera evaluado con APTO/A en el trabajo de laboratorio durante el curso 2020-21 se le otorgará mención de APTO/A en el trabajo de laboratorio del curso académico 2021-22, no siendo necesaria la realización de los experimentos nuevamente. Sin embargo, deberán realizar el Trabajo (10%) y la prueba escrita de la parte experimental (15%) para conseguir la calificación correspondiente a la parte experimental de la materia en el curso académico 2021-22.

OPCIÓN DE EVALUACIÓN NO CONTINUA: el alumnado que desee no optar a la evaluación continua deberá realizar y superar la evaluación de las Prácticas de Laboratorio (calificación APTO/A en el trabajo desarrollado en el laboratorio y calificación igual o superior a 5 puntos sobre 10 en la prueba escrita de la parte experimental). Además deberá obtener como mínimo 5 puntos sobre 10 en una prueba en la que se evaluarán todos los contenidos de la materia.

---

#### **Fuentes de información**

##### **Bibliografía Básica**

Clayden, J.; Greeves, N.; Warren, S., **Organic Chemistry, 2nd ed.**, Oxford, 2012

Zweifel, G. S.; Nantz, M. H.; Somfai, P., **Modern Organic Synthesis. An Introduction**, Wiley, 2017

##### **Bibliografía Complementaria**

Corey, E. J.; Kürti, L., **Enantioselective Chemical Synthesis. Methods, Logic and Practice**, Direct Book Publishing, Dallas: Texas, 2010

Corey, E. J.; Czakó, B.; Kürti, L., **Molecules and Medicines**, Wiley, 2007

---

#### **Recomendaciones**

##### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Química orgánica III: Reacciones concertadas, radicalarias y fotoquímicas/V11G201V01305

Química orgánica IV: Diseño de la síntesis orgánica/V11G201V01310

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Ampliación de química analítica**

Asignatura	Ampliación de química analítica			
Código	V11G201V01406			
Titulación	Grado en Química			
Descriptor	Creditos ECTS	Selección	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Química analítica y alimentaria			
Coordinador/a	Lavilla Beltrán, María Isela			
Profesorado	Lavilla Beltrán, María Isela			
Correo-e	isela@uvigo.es			
Web	<a href="http://quimica.uvigo.es/gl/">http://quimica.uvigo.es/gl/</a>			
Descripción general	Esta materia proporciona al alumnado conocimientos sobre aspectos importantes y actuales de la Química Analítica (técnicas bioanalíticas, automatización y miniaturización, sensores y quimiometría). Los estudiantes podrán completar su formación e integrar los conocimientos adquiridos sobre Química Analítica, lo que les permitirá abordar la resolución de problemas analíticos en áreas de especial interés como clínica, medio ambiente, industria etc.			

**Resultados de Formación y Aprendizaje**

Código	
A1	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
B4	Capacidad de análisis y síntesis
C30	Capacidad para entender, interpretar y adaptar los avances en el campo de la Química Analítica
D1	Capacidad para resolver problemas

**Resultados previstos en la materia**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Reconocer las principales tendencias actuales de la química analítica.		B4	C30	
Utilizar y reconocer diferentes metodologías bioanalíticas.	A1		C30	
Describir y distinguir los diferentes tipos de sistemas automáticos de análisis.		B4	C30	
Comprender las ventajas y limitaciones de la automatización.	A3	B4	C30	
Capacitar al estudiante para el desarrollo de herramientas analíticas miniaturizadas y su aplicación.	A1		C30	
Valorar la importancia de la utilización de los sensores para la obtención de información analítica rápida y fiable.	A3		C30	
Aplicar correctamente distintas técnicas quimiométricas a la resolución de problemas analíticos.	A1 A3		C30	D1
Adquirir destrezas para abordar un problema analítico en todas sus etapas (desde la selección de una metodología analítica adecuada, pasando por el trabajo práctico de laboratorio, hasta la interpretación de resultados).	A1 A3	B4	C30	D1

**Contenidos**

Tema	
Tema 1. Inmunoanálisis	Introducción. Reacción antígeno-anticuerpo in vitro. Técnicas de inmunoensayo sin marcador. Técnicas de inmunoensayo con marcador: generalidades. Radioinmunoensayo. Enzimoimmunoensayo. Fluoroimmunoensayo. Luminoimmunoensayo.
Tema 2. Métodos enzimáticos de análisis	Introducción. Métodos enzimáticos de punto final: métodos de un solo paso y métodos con reacciones acopladas. Métodos cinéticos enzimáticos: métodos basados en cinéticas de orden cero y métodos basados en cinéticas de orden uno.
Tema 3. Determinación de ácidos nucleicos: técnicas de hibridación y PCR	Introducción. Técnicas de extracción y purificación de ácidos nucleicos. Ensayos de hibridación: en fase líquida, en fase sólida e in situ. Reacción en cadena de la polimerasa: fundamentos. Variantes de la PCR clásica.
Tema 4. Automatización y miniaturización	Introducción. Automatización: generalidades. Analizadores. Análisis por inyección en flujo (FIA). Análisis por inyección secuencial (SIA). Miniaturización: fundamentos y aproximaciones.

Tema 5. Sensores químicos y biosensores	Introducción. Sistemas de reconocimiento. Tipos de transducción. Clasificación de sensores químicos y biosensores. Características analíticas de los sensores. Aplicaciones de interés.
Tema 6. Quimiometría	Introducción a la quimiometría. Estructura de las pruebas de hipótesis. Rechazo de resultados anómalos. Comparación de resultados analíticos: pruebas paramétricas y no paramétricas. Gráficos de control. Introducción al diseño experimental.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	24	36	60
Seminario	12	24	36
Prácticas de laboratorio	14	10	24
Examen de preguntas objetivas	2	10	12
Examen de preguntas objetivas	0	18	18

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Lección magistral	El profesor desarrollará los contenidos del programa a partir del material proporcionado al alumno a través de Moovi. En las sesiones magistrales, el profesor presentará los aspectos fundamentales de la materia que deberán complementarse mediante la bibliografía recomendada.
Seminario	En las clases de seminario se reforzará el aprendizaje del temario explicado durante las sesiones magistrales, llevándose a cabo la resolución de problemas numéricos y/o ejercicios teóricos-prácticos. El profesor propondrá, de forma regular, diferentes problemas, ejercicios o cuestionarios que serán resueltos de forma individual por el alumno y entregados para su evaluación.
Prácticas de laboratorio	Se llevarán a cabo experimentos de laboratorio en 4 sesiones de 3,5 horas cada una. Previamente a la realización de cada práctica, el estudiante dispondrá de material de apoyo en Moovi para la preparación de los experimentos a realizar.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	El profesor resolverá las dudas de manera personalizada sobre cualquiera de las actividades propuestas (clases magistrales, seminarios, prácticas de laboratorio y exámenes). A tal fin, se utilizarán las horas de tutoría del profesorado.
Seminario	El profesor resolverá las dudas de manera personalizada sobre cualquiera de las actividades propuestas (clases magistrales, seminarios, prácticas de laboratorio y exámenes). A tal fin, se utilizarán las horas de tutoría del profesorado.
Prácticas de laboratorio	El profesor resolverá las dudas de manera personalizada sobre cualquiera de las actividades propuestas (clases magistrales, seminarios, prácticas de laboratorio y exámenes). A tal fin, se utilizarán las horas de tutoría del profesorado.
Pruebas	Descripción
Examen de preguntas objetivas	El profesor resolverá las dudas de manera personalizada sobre cualquiera de las actividades propuestas (clases magistrales, seminarios, prácticas de laboratorio y exámenes). A tal fin, se utilizarán las horas de tutoría del profesorado.
Examen de preguntas objetivas	El profesor resolverá las dudas de manera personalizada sobre cualquiera de las actividades propuestas (clases magistrales, seminarios, prácticas de laboratorio y exámenes). A tal fin, se utilizarán las horas de tutoría del profesorado.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Seminario	Para la evaluación de esta actividad, el profesor propondrá la resolución y entrega por parte del alumno de algunos problemas, ejercicios y/o cuestionarios en clases de seminario.	5	A1 B4 C30 D1 A3
Prácticas de laboratorio	El profesor realizará el seguimiento del trabajo experimental realizado por el alumno en las sesiones de laboratorio a través de la observación y la entrega de los resultados obtenidos (informe de laboratorio).	15	A1 B4 C30 D1 A3

La asistencia a las sesiones de laboratorio es obligatoria. La falta a alguna sesión de laboratorio deberá ser debidamente justificada.

Examen de preguntas objetivas	Se efectuará un primer examen sobre la mitad de la materia aproximadamente.  Este examen podrá consistir en cuestiones de respuesta corta, problemas y preguntas de tipo test.  La presentación a este examen inhabilita al alumno para obtener la calificación de no presentado.  Este examen eliminará materia si el alumno obtiene una puntuación mínima de 5 puntos sobre 10.	40	A1 A3	B4	C30	D1
Examen de preguntas objetivas	Este examen final es obligatorio.  Los alumnos que hayan aprobado la primera parte se examinarán de la segunda parte del temario.  Este examen podrá consistir en cuestiones de respuesta corta, problemas y/o preguntas de tipo test.  La presentación a este examen inhabilita al alumno para obtener la calificación de no presentado.  Los alumnos que no hayan superado la primera parte tendrán que examinarse dtambién de la primera parte del temario (40 % de la nota final).	40	A1 A3	B4	C30	D1

### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### Segunda oportunidad (Julio):

Se conservarán las calificaciones obtenidas por el estudiante durante el curso en las prácticas de laboratorio y en los seminarios (20 % de la calificación).

Los alumnos podrán recuperar ambos exámenes.

El alumno que lo desee podrá optar por la evaluación global.

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

Paolo Ugo, Pietro Marafini, Marta Meneghello, **Bioanalytical chemistry. From biomolecular recognition to nanobiosensing**, Primera, De Gruyter, 2021

Miguel Valcárcel, Soledad Cárdenas, **Automatización y miniaturización en Química Analítica**, Primera, Springer, 2000

Florinel-Gabriel B&#259;nic&#259;; **Chemical sensors and biosensors: Fundamentals and applications**, Primera, Wiley, 2012

Guillermo Ramis Ramos, María Celia García Álvarez-Coque, **Quimiometría**, Prmera, Síntesis, 2001

#### Bibliografía Complementaria

### Recomendaciones

#### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Calidad en los laboratorios analíticos/V11G201V01407

Química analítica ambiental y agroalimentaria/V11G201V01410

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Bioquímica/V11G201V01201

Química analítica I: Principios de química analítica/V11G201V01202

Química analítica II: Métodos ópticos de análisis/V11G201V01207

Química analítica III: Métodos electroanalíticos y separaciones/V11G201V01302

Química analítica IV: Métodos cromatográficos y afines/V11G201V01306

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Calidad en los laboratorios analíticos**

Asignatura	Calidad en los laboratorios analíticos			
Código	V11G201V01407			
Titulación	Grado en Química			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua	#EnglishFriendly			
Impartición	Castellano			
Departamento	Química analítica y alimentaria			
Coordinador/a	Calle González, Inmaculada de la			
Profesorado	Calle González, Inmaculada de la Pena Pereira, Francisco Javier			
Correo-e	incalle@uvigo.es			
Web				

**Descripción general** El aseguramiento de la calidad en los laboratorios analíticos representa un aspecto de creciente relevancia. En esta materia se pretende introducir al alumnado de último curso del Grado a los principios generales para la evaluación y mejora continua de la calidad en los laboratorios de análisis. A lo largo del curso se introducirán las referencias normativas y documentación básica de los sistemas de la calidad, se describirán y aplicarán herramientas estadísticas empleadas de modo sistemático para alcanzar la calidad analítica, se abordará la selección y validación de métodos de análisis y aspectos relativos a la gestión de laboratorio, equipos y reactivos. Asimismo, el alumno entenderá las dificultades en la toma de muestra y la importancia de realizar un diseño del plan de muestreo. Además, se verá cómo se realiza la evaluación interna y externa de la calidad. En el primer caso, mediante el control de los blancos, reactivos, uso de materiales de referencia certificados y, en el segundo caso, mediante los ejercicios de intercomparación, las auditorías y las acreditaciones.

Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.

**Resultados de Formación y Aprendizaje**

Código	
A1	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
B5	Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y tomar decisiones
C31	Conocer los procesos de control aplicados en los laboratorios analíticos para lograr la correcta gestión de los mismos y asegurar la calidad de los resultados
C33	Conocer la metrología de los procesos químicos, incluyendo la gestión de la calidad
D1	Capacidad para resolver problemas

**Resultados previstos en la materia**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Interpretar las normas de gestión de calidad aplicables al laboratorio analítico.	A4	B5	C33	D1
Explicar los principales parámetros calidad.	A1		C31	
	A4		C33	
Calcular e interpretar los distintos parámetros de calidad.	A4	B5	C31	D1
			C33	
Interpretar la aplicación de las distintas herramientas estadísticas.	A1	B5	C31	D1
	A4		C33	
Interpretar las normas y parámetros de validación de un método analítico.	A1	B5	C31	D1
	A4		C33	
Explicar los parámetros esenciales para la evaluación de la calidad.	A1		C31	
	A4		C33	

**Contenidos**

Tema
------

TEMA 1. Introducción a la calidad.	Conceptos generales. Evolución histórica del concepto de Calidad. Elementos básicos y compromisos de la calidad. Calidad en el proceso analítico. Propiedades analíticas y metrológicas. Trazabilidad. Implantación de sistemas de calidad.
TEMA 2. Referencias normativas y documentación de los sistemas de calidad.	Normalización, certificación y acreditación. Sistemas genéricos de gestión de la calidad. Serie de normas ISO 9000. Norma UNE-EN ISO/IEC 17025. Buenas Prácticas de Laboratorio. Documentos utilizados en el sistema de calidad. Gestión de la documentación.
TEMA 3. Herramientas estadísticas para asegurar la calidad analítica.	Pruebas estadísticas de significación. Componentes de incertidumbre. Evaluación de incertidumbres de operaciones unitarias y de procesos analíticos. Expresión de resultados.
TEMA 4. Selección y validación de métodos de análisis.	Selección de métodos de análisis. Concepto y alcance de la validación de un método de análisis. Tipos de validación. Parámetros de calidad de los métodos analíticos.
TEMA 5. Gestión de laboratorio, equipos y reactivos.	Organización e infraestructura de los laboratorios. Materiales y métodos. Clasificaciones de los métodos analíticos. Calidad de los reactivos.
TEMA 6. Calidad en la toma de muestra.	El muestreo en el proceso analítico (plan de muestreo, tipos de muestreo, manipulación de muestras). Limitaciones del muestreo. Garantía de calidad en el muestreo.
TEMA 7. Evaluación interna de la calidad.	Referencias analíticas. Materiales de referencia certificados (preparación, selección y empleo de CRMs). Estudios de recuperación. Aplicación de test t. Actividades de control interno. Blancos y muestras de control. Gráficos de control.
TEMA 8. Evaluación externa de la calidad.	Ejercicios de intercomparación (definición y tipos). Auditorías en un sistema de calidad (objetivos, tipos, planificación, realización y documentación). Acreditación (concepto, implicaciones, organismos, proceso y documentos para la acreditación).

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	24	36	60
Seminario	12	24	36
Prácticas de laboratorio	14	10	24
Examen de preguntas objetivas	2	10	12
Examen de preguntas objetivas	0	18	18

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Lección magistral	El profesor desarrollará los contenidos del programa a partir del material proporcionado al alumno a través de Moovi. En las sesiones magistrales, el profesor presentará los aspectos fundamentales de la materia que deberán complementarse mediante la bibliografía recomendada.
Seminario	En las clases de seminario se reforzará el aprendizaje del temario explicado durante las sesiones magistrales, llevándose a cabo la resolución de problemas numéricos y/o ejercicios teóricos-prácticos. El profesor propondrá, de forma regular, diferentes problemas, ejercicios o cuestionarios que serán resueltos de forma individual por el alumno y entregados para su evaluación.
Prácticas de laboratorio	Se llevarán a cabo experimentos de laboratorio en 4 sesiones de 3,5 horas cada una. Previamente a la realización de cada práctica, el estudiante dispondrá de material de apoyo en Moovi para la preparación de los experimentos a realizar.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodologías	Descripción
Lección magistral	El profesor resolverá las dudas de manera personalizada sobre cualquiera de las actividades propuestas (clases magistrales, seminarios, prácticas de laboratorio y exámenes). A tal fin, se utilizarán las horas de tutoría del profesorado.
Seminario	El profesor resolverá las dudas de manera personalizada sobre cualquiera de las actividades propuestas (clases magistrales, seminarios, prácticas de laboratorio y exámenes). A tal fin, se utilizarán las horas de tutoría del profesorado.
Prácticas de laboratorio	El profesor resolverá las dudas de manera personalizada sobre cualquiera de las actividades propuestas (clases magistrales, seminarios, prácticas de laboratorio y exámenes). A tal fin, se utilizarán las horas de tutoría del profesorado.
Pruebas	Descripción

Examen de preguntas objetivas	El profesor resolverá las dudas de manera personalizada sobre cualquiera de las actividades propuestas (clases magistrales, seminarios, prácticas de laboratorio y exámenes). A tal fin, se utilizarán las horas de tutoría del profesorado.
Examen de preguntas objetivas	El profesor resolverá las dudas de manera personalizada sobre cualquiera de las actividades propuestas (clases magistrales, seminarios, prácticas de laboratorio y exámenes). A tal fin, se utilizarán las horas de tutoría del profesorado.

<b>Evaluación</b>						
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Seminario	Para la evaluación de esta actividad, el profesor propondrá la resolución y entrega por parte del alumno de algunos problemas, ejercicios y/o cuestionarios en clases de seminario.	5	A1 A4	B5	C31 C33	D1
Prácticas de laboratorio	El profesor realizará el seguimiento del trabajo experimental realizado por el alumno en las sesiones de laboratorio a través de la observación y la entrega de los resultados obtenidos (informe de laboratorio).  La asistencia a las sesiones de laboratorio es obligatoria. La falta a alguna sesión de laboratorio deberá ser debidamente justificada.	15	A1 A4	B5	C31 C33	D1
Examen de preguntas objetivas	Se efectuará un primer examen sobre la mitad de la materia aproximadamente.  Este examen podrá consistir en cuestiones de respuesta corta, problemas y preguntas de tipo test.  La presentación a este examen inhabilita al alumno para obtener la calificación de no presentado.  Este examen eliminará materia si el alumno obtiene una puntuación mínima de 5 puntos sobre 10.	40	A1 A4	B5	C31 C33	D1
Examen de preguntas objetivas	Este examen final es obligatorio.  Este examen podrá consistir en cuestiones de respuesta corta, problemas y/o preguntas de tipo test.  La presentación a este examen inhabilita al alumno para obtener la calificación de no presentado.  Los alumnos que hayan aprobado la primera parte se examinarán de la segunda parte del temario.  Los alumnos que no superen la primera parte, tendrán que examinarse también de la primera parte del temario (40 % de la nota final).	40	A1 A4	B5	C31 C33	D1

### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### Segunda oportunidad (Julio):

Se conservarán las calificaciones obtenidas por el estudiante durante el curso en las prácticas de laboratorio y en los seminarios (20 % de la calificación).

Este examen podrá consistir en cuestiones de respuesta corta, problemas y/o preguntas de tipo test.

El alumnado que lo desee podrá optar por la modalidad de evaluación global y deberá comunicarlo por escrito al coordinador de la materia durante el primer mes del cuatrimestre, en este caso la evaluación será 85 % el examen y 15 % las prácticas de laboratorio.

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

- R. Compañó Beltrán, Á. Ríos Castro, **Garantía de la calidad en los laboratorios analíticos**, Síntesis, 2002  
M. Valcárcel, Á. Ríos, **La calidad en los laboratorios analíticos**, Reverté, 1992  
E. Prichard, V. Barwick, **Quality assurance in analytical chemistry**, Wiley, 2007

#### Bibliografía Complementaria

S. Sagrado, E. Bonet, M.J. Medina, Y. Martín, **Manual práctico de calidad en los laboratorios - Enfoque ISO 17025 (2ª edición)**, AENOR, 2005

P.P. Morillas Bravo, **Guía para la aplicación de UNE-EN ISO/IEC 17025:2017**, AENOR, 2019

J.C. Miller; J.N. Miller, **Estadística y quimiometría para química analítica**, Prentice-Hall, 2002

G. Ramis Ramos; M.C. Álvarez Coque, **Quimiometría**, Síntesis, 2001

D.L. Massart, B.G.M. Vandeginste, L.M.C. Buydens, S. de Jong, P.J. Lewi, J. Smeyers-Verbeke, **Handbook of chemometrics and qualimetrics. Part A**, Elsevier Science, 1997

S. Sáez Ramírez, L.G. Gómez-Cambronero, **Sistema de mejora continua de la calidad en el laboratorio - Teoría y práctica**, Universitat de València, 2006

---

## **Recomendaciones**

---

### **Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

Ampliación de química analítica/V11G201V01406

Química analítica ambiental y agroalimentaria/V11G201V01410

### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Química analítica I: Principios de química analítica/V11G201V01202

Química analítica II: Métodos ópticos de análisis/V11G201V01207

Química analítica III: Métodos electroanalíticos y separaciones/V11G201V01302

Química analítica IV: Métodos cromatográficos y afines/V11G201V01306

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Química industrial**

Asignatura	Química industrial			
Código	V11G201V01408			
Titulación	Grado en Química			
Descriptor	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua	#EnglishFriendly			
Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería química			
Coordinador/a	Rosales Villanueva, Emilio			
Profesorado	Fernández Sanromán, Antía Rosales Villanueva, Emilio			
Correo-e	emiliiorv@uvigo.es			
Web				

Descripción general	<p>La industria química representa uno de los sectores más pujantes en las economías de muchos países, sirviendo de base para producir una gran variedad de productos que incluyen desde materiales de uso generalizado, hasta materiales de alto contenido tecnológico y de vanguardia para otras industrias. Los avances recientes con la obtención de nuevos productos conjuntamente con las nuevas tecnologías para remediar daños ambientales e incrementar la productividad surgen a partir de innovaciones y la mejora continua desarrollada en cada una de las etapas de los procesos químicos. En esta materia se pretende proporcionar al alumno una visión global de la Química Industrial, abarcando desde la elaboración y comprensión de diagramas de flujo de procesos químicos de gran relevancia económico-social hasta los principios de calidad que los rigen.</p> <p>Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.</p>
---------------------	---

**Resultados de Formación y Aprendizaje**

Código	
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
C45	Aplicar los conocimientos de la química y la ingeniería química a los procesos industriales
D1	Capacidad para resolver problemas
D2	Capacidad para trabajar en equipo
D3	Capacidad para comunicarse de forma oral y escrita en castellano y/o gallego e/o inglés

**Resultados previstos en la materia**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Apreciar la importancia y complejidad de los procesos químicos industriales.	A3	C45	D1
Describir las etapas principales de un proceso químico industrial y elaborar diagramas de flujo sencillos.	A3	C45	D1 D2 D3
Identificar las materias primas principales utilizadas en la industria química y sus características.	A3	C45	D1 D2
Comparar las diversas fuentes de energía utilizadas en la industria y realizar estudios sencillos de integración energética.	A3	C45	D1 D2
Describir los procesos químicos industriales más habituales en diversos sectores productivos.	A3	C45	D2 D3

**Contenidos**

Tema	
Aspectos generales de la Química Industrial.	Introducción a los procesos de la Industria Química. Características y estructura sectorial de la industria química. Introducción a los diagramas de flujo de procesos de química industrial
Materias primas utilizadas en la industria química	Clasificación y tipología. Fuentes de obtención. Economía circular.
La energía en la industria química	Características generales. Fuentes de energía tradicional y alternativas. Integración energética.
Procesos químicos industriales	Petroquímica, procesos biotecnológicos y otros procesos productivos de transformación de materias primas.

**Planificación**

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	12	24	36
Resolución de problemas	16	25	41
Seminario	3	9	12
Trabajo tutelado	4	30	34
Presentación	1	4	5
Prácticas de laboratorio	14	5	19
Examen de preguntas de desarrollo	1	0	1
Examen de preguntas objetivas	0.5	0.5	1
Examen oral	0.5	0.5	1

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los aspectos generales del programa de forma estructurada, haciendo especial hincapié en los fundamentos y aspectos más importantes o de difícil comprensión para el alumno. El profesor facilitará, a través de la plataforma MOOVI, el material necesario para un correcto seguimiento de la materia. El alumno deberá trabajar previamente el material entregado por el profesor y consultar la bibliografía recomendada para completar la información.
Resolución de problemas	Durante el desarrollo del tema se utilizará la resolución de cuestiones y problemas con objeto de reforzar los aspectos presentados en las lecciones magistrales. Algunos de estos problemas se resolverán en clase y otros los tendrán que resolver los alumnos de forma individual y entregarlos para que sean corregidos por el profesor.
Seminario	La resolución de problemas y ejercicios incluirá la realización de ciertas actividades enfocadas al trabajo sobre un tema específico, que permitirá ahondar y complementar los contenidos de la materia.
Trabajo tutelado	Se realizará un trabajo en grupo que estará basado en la resolución de problemas reales donde los alumnos tendrán que proporcionar una solución factible y viable a un problema propuesto.
Presentación	Los alumnos realizarán por grupo una presentación corta del trabajo tutelado con la solución propuesta para el problema asignado.
Prácticas de laboratorio	Se realizarán experimentos de laboratorio relacionados con la química industrial y sus procesos. El alumno dispondrá de los guiones de prácticas así como del material de apoyo necesario para para una adecuada comprensión de los experimentos a llevar a cabo. El alumno elaborará un informe final en el que deberá recoger los principales resultados y conclusiones.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Durante las horas de tutoría los alumnos, individualmente o en grupo, pueden consultar con los profesores cualquier duda planteada sobre la materia. El profesorado informará sobre el horario disponible en la presentación de la materia.
Resolución de problemas	Durante las horas de tutoría los alumnos, individualmente o en grupo, pueden consultar con los profesores cualquier duda planteada sobre la materia. El profesorado informará sobre el horario disponible en la presentación de la materia.
Prácticas de laboratorio	Durante las horas de tutoría los alumnos, individualmente o en grupo, pueden consultar con los profesores cualquier duda planteada sobre las prácticas de laboratorio. El profesorado informará sobre el horario disponible en la presentación de la materia.
Seminario	Durante las horas de tutoría los alumnos, individualmente o en grupo, pueden consultar con los profesores cualquier duda planteada sobre los seminarios. El profesorado informará sobre el horario disponible en la presentación de la materia
Trabajo tutelado	Durante las horas de tutoría los alumnos, en grupos o sus miembros de modo individual, pueden consultar con los profesores cualquier duda planteada sobre el desarrollo del trabajo. El profesorado informará sobre el horario disponible en la presentación de la materia
Presentación	Durante las horas de tutoría los alumnos, en grupos o sus miembros de modo individual, pueden consultar con los profesores cualquier duda planteada sobre la presentación. El profesorado informará sobre el horario disponible en la presentación de la materia

### Evaluación

Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje

Resolución de problemas	Después de cada tema se discutirán los aspectos más relevantes mediante resolución de cuestiones y problemas	10	A3	C45	D1 D2 D3
Trabajo tutelado	Se valorará la solución presentada junto con estructura de contenidos, calidad de la redacción, fuentes consultadas, formato.	10	A3	C45	D1 D2 D3
Presentación	Se realizará alizarán una presentación oral del trabajo tutelado para su discusión con el alumnado de la materia. Se tendrá en cuenta la presentación oral así como las respuestas a los docentes y otros alumnos.	10	A3	C45	D1 D2 D3
Prácticas de laboratorio	Los alumnos realizarán diversas prácticas de laboratorio y salidas de estudios. Al finalizar las diversas prácticas y en las fechas indicadas por los profesores deberán entregar los informes de prácticas y realizar un cuestionario sobre las salidas de estudio.	10	A3	C45	D1 D2 D3
Examen de preguntas de desarrollo	Una prueba global para la evaluación de las competencias adquiridas en la materia, que se realizará tras la impartición de la misma.	25	A3	C45	D1 D3
Examen de preguntas objetivas	Se realizará un examen escrito con preguntas que deberán ser contestadas con brevedad. Se evaluará la capacidad de síntesis a la hora de relacionar conceptos, de un modo sencillo y comprensible.	25	A3	C45	D3
Examen oral	Se realizará un examen oral individual de las prácticas de laboratorio realizadas en la asignatura	10	A3	C45	D3

### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### EVALUACION:

La participación del estudiante en alguno de los sistemas de evaluación de la asignatura (resolución de problemas, resolución de problemas de forma autónoma, aprendizaje colaborativo y prácticas) implicará la condición de presentado y su calificación en las actas. Se requiere una asistencia mínima del 90% a las prácticas de la asignatura para tener derecho a la evaluación de las mismas. En caso contrario la nota de este apartado será 0,0 y tendrán que realizar un examen de las mismas en el examen final.

La evaluación mediante pruebas escritas (50%) se repartirá en varias pruebas a lo largo del curso. En caso de no superarlas, se recuperarán en el examen final de la asignatura.

Un/a alumno/a que "no renuncie oficialmente a la evaluación continua", estará suspenso/a si no alcanza una NOTA MÍNIMA de 4,0 pto (sobre 10) en cada una de las partes del "EXAMEN FINAL". De superar la nota mínima del "EXAMEN FINAL", dicho/a alumno/a aprobará la asignatura si la CALIFICACIÓN FINAL es  $\geq 5,0$ , es decir, si la suma de las calificaciones obtenidas en los distintos sistemas de evaluación de la asignatura es  $\geq 5,0$ .

#### Segunda convocatoria:

En la segunda convocatoria se aplicarán los mismos criterios. Con respecto al examen de julio se mantendrá la calificación de los diferentes sistemas de evaluación (resolución de problemas, trabajo tutelado, presentación y prácticas), por lo que los alumnos sólo realizarán el "EXAMEN FINAL".

**ALUMNOS LIBERADOS DE LA EVALUACIÓN CONTINUA:** Cuando la Facultad libere a un alumno del proceso de evaluación continua, su calificación será la suma del 90% de la nota obtenida en el "EXAMEN FINAL" y del 10% de la nota de prácticas de laboratorio.

#### COMPROMISO ÉTICO:

**Se espera que el alumno muestre un comportamiento ético adecuado. En caso de detectarse un comportamiento éticamente reprochable (por ejemplo: copia, plagio, utilización de dispositivos electrónicos no autorizados, etc) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0). No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0).**

#### Fuentes de información

##### Bibliografía Básica

Vián Ortuño, A., **Introducción a la Química Industrial**, 2ª, Reverté, 1994

Sinnott, R.K., **Diseño en ingeniería química**, 5ª, Reverté, 2012

Díaz, M., **Ingeniería de bioprocesos**, Paraninfo, 2012

Wauquier, J.-P., **El refinado del petróleo**, 1ª, Dias de Santos, 2004

De Juana, J.M., **Energías renovables para el desarrollo**, 1ª, Thomson Paraninfo, 2003

##### Bibliografía Complementaria

Turton, R., **Analysis, synthesis, and design of chemical processes**, 2ª, Pearson education, 2013

Federación Empresarial de la Industria Química Española, **Radiografía del sector químico español 2022**, FEIQUE, 2022

---

**Recomendaciones**

---

**Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

---

Ingeniería química/V11G201V01301

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Ampliación en química física**

Asignatura	Ampliación en química física			
Código	V11G201V01409			
Titulación	Grao en Química			
Descriptor	Creditos ECTS	Selección	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua				
Impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				
Web				
Descripción general				

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos en la materia

Resultados de Formación y Aprendizaje

**Contidos**

Tema

**Planificación**

Horas en clase      Horas fuera de clase      Horas totales

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodoloxía docente**

Descripción

**Atención personalizada****Avaliación**

Descripción      Calificación      Resultados de Formación y Aprendizaje

**Otros comentarios sobre la Evaluación****Bibliografía. Fontes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Química analítica ambiental y agroalimentaria**

Asignatura	Química analítica ambiental y agroalimentaria			
Código	V11G201V01410			
Titulación	Grado en Química			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Química analítica y alimentaria			
Coordinador/a	Gago Martínez, Ana			
Profesorado	Estévez Bastos, Pablo Gago Martínez, Ana Leao Martins, Jose Manuel			
Correo-e	anagago@uvigo.es			
Web				
Descripción general	La asignatura abarca los aspectos relacionados con el estudio de la problemática asociada al estudio desde el punto de vista analítico de la contaminación química del ambiente y los alimentos, con especial énfasis en los contaminantes más relevantes tanto naturales como antropogénicos, identificando las metodologías analíticas más eficaces para el control de los mismos.			

**Resultados de Formación y Aprendizaje**

Código	
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B2	Capacidad de organización y planificación
B3	Capacidad de gestión de la información
C32	Adquirir conocimientos básicos sobre control y evaluación en medio ambiente y en seguridad agroalimentaria
D4	Incorporar en el ejercicio profesional criterios de sostenibilidad y compromiso ambiental. Adquirir habilidades en el uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

**Resultados previstos en la materia**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Nueva	A3 A5	B2 B3	C32	D4

**Contenidos**

Tema	
Contaminantes químicos : Generalidades	Estructura y Propiedades Químicas, Toxicología.
Fuentes de la contaminación química	Contaminantes naturales y antropogénicos Contaminantes emergentes de interés desde el punto de vista ambiental y alimentario
Clasificación de las metodologías analíticas para el control de los contaminantes químicos	Metodologías analíticas para el control de Contaminantes químicos Inorgánicos y Orgánicos
Muestreo y Preparación de muestra	Técnicas de muestreo Estudio de las etapas a considerar en el protocolo analítico para el control de contaminantes químicos en función de su naturaleza y propiedades
Control de calidad (ambiental y alimentaria)	Aspectos generales a considerar en el control de calidad del Laboratorio analítico: Herramientas de calidad
Seguridad ambiental y alimentaria : legislación aplicable	Perspectiva Europea para el control de contaminantes químicos ambientales y alimentarios Legislación aplicable a los contaminantes químicos objeto de estudio Armonización metodológica: Organismos involucrados

**Planificación**

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	24	24	48
Seminario	12	12	24
Prácticas de laboratorio	14	14	28

Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	20	20
Examen de preguntas de desarrollo	0	6	6
Presentación	2	20	22

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Clases de 50 min en las que se introducirá al alumno en el campo de la seguridad ambiental y alimentaria, presentando los conceptos básicos relacionados con la detección y control de los contaminantes químicos naturales y antropogénicos presentes en el medioambiente y los alimentos y los mecanismos establecidos para su control teniendo en cuenta los aspectos legislativos en la UE .
Seminario	Los alumnos, distribuidos en grupos, deberán resolver una serie de casos prácticos ( cálculos, problemas, cuestionarios etc. ) . El objetivo principal de esta actividad es que los alumnos completen manera y apliquen los conceptos teóricos mediante la resolución de los problemas planteados.
Prácticas de laboratorio	Desarrollo y aplicación práctica de metodologías analíticas para el control de contaminantes químicos seleccionados en matrices ambientales y alimentarias mediante trabajo autónomo del alumno quien deberá resolver además una serie de cuestiones planteadas por los profesores en relación a las técnicas analíticas empleadas . La resolución de cuestionarios y/o realización de breves informes y/o una prueba final permitirá al alumno completar su formación presencial y adquirir una visión integral de la disciplina

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	El profesorado intentará hacer participativas las clases magistrales para que los alumnos puedan plantear preguntas e, incluso, breves debates.
Seminario	El profesorado supervisará la resolución de problemas, cálculos etc. desarrollados por el alumno . También atenderá y orientará a los alumnos sobre aspectos relacionados con la aplicación práctica de los conceptos teóricos
Prácticas de laboratorio	El profesorado supervisará el trabajo de laboratorio de los alumnos de cada grupo, corrigiendo los errores detectados en el desempeño de las técnicas y atendiendo todas las cuestiones que puedan surgir a lo largo de las sesiones prácticas

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Prácticas de laboratorio	se evaluarán los informes presentados en lo que se refiere al desarrollo de las distintas prácticas, descripción de los objetivos, consecución de los mismos, resultados y discusión	15	A3 A5	B2 B3	C32	D4
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	(*)- Se evaluarán los resultados obtenidos en el cuestionario final planteado sobre la actividad práctica desarrollada (15%)  -Se evaluará el desarrollo de los casos prácticos asignados (30%)	45	A3 A5	B2 B3	C32	D4
Examen de preguntas de desarrollo	(*)se valorará la presentación oral de los casos prácticos desarrollados y la respuesta a las preguntas sobre el desarrollo de los mismos)	40	A3 A5	B2 B3	C32	D4

### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### Fuentes de información

##### Bibliografía Básica

##### Bibliografía Complementaria

D.Barcelo, **Environmental Analysis**, ELSEVIER, 1996

ROGER N. REEVE, **ENVIRONMENTAL ANALYSIS**, JOHN WILEY & SONS, 1994

J.P.F. D MELLO, **FOOD SAFETY**, CABI PUBLISHING CAB INT., 2003

Chunlong Zhang, **Fundamentals of Environmental Sampling and Analysis**, WILEY, 2007

CRUZ, KHMELINSKII, VIEIRA, **METHODS IN FOOD ANALYSIS**, CRC PRESS, 2014

---

## Recomendaciones

---

### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

---

Química analítica I: Principios de química analítica/V11G201V01202

Química analítica II: Métodos ópticos de análisis/V11G201V01207

Química analítica III: Métodos electroanalíticos y separaciones/V11G201V01302

Química analítica IV: Métodos cromatográficos y afines/V11G201V01306

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Química computacional</b>				
Asignatura	Química computacional			
Código	V11G201V01411			
Titulación	Grado en Química			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua	#EnglishFriendly			
Impartición	Castellano			
Departamento	Química Física			
Coordinador/a	Graña Rodríguez, Ana María			
Profesorado	Graña Rodríguez, Ana María			
Correo-e	ana@uvigo.es			
Web				
Descripción general	La Química *computacional es una disciplina que usa métodos matemáticos para el cálculo de propiedades moleculares o para la simulación del comportamiento molecular.			

<b>Resultados de Formación y Aprendizaje</b>	
Código	
A1	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
B1	Capacidad de aprendizaje autónomo
B2	Capacidad de organización y planificación
C36	Conocer los fundamentos y ser capaz de emplear diferentes métodos de cálculo mecanocuántico aplicados a sistemas de interés en química
D1	Capacidad para resolver problemas

<b>Resultados previstos en la materia</b>				
Resultados previstos en la materia			Resultados de Formación y Aprendizaje	
Describir los principales métodos de cálculo de la química *computacional, conociendo sus aplicaciones y limitaciones.			C36	
Describir los elementos que puede contener un campo de fuerzas de mecánica molecular.			C36	
Elegir niveles de cálculo *cuántico adecuados para el tratamiento de un problema químico.			A1	B2 C36
Describir *algoritmos fundamentales empleados en los cálculos de química *computacional.			C36	
Obtener propiedades de interés químico haciendo uso de métodos *computacionais (estáticos y dinámicos).			B1	C36 D1
			B2	

<b>Contenidos</b>	
Tema	
Tema 1. Introducción: métodos de cálculo en Química Computacional.	Mecánica molecular. Métodos Hartree-Fock. Métodos post Hartree-Fock. Teoría del funcional de la densidad. Métodos de dinámica molecular. Elección de método. Elección de conjunto base.
Tema 2. Estudios *conformacionais.	Superficies de energía potencial. Caracterización de puntos singulares. Optimización de geometrías. Optimización de estados de transición. Optimizaciones restringidas. Técnicas de conducción. Técnicas de muestreo conformacional. Métodos IRC.
Tema 3. Aplicación a la espectroscopía.	Espectros infrarrojos. Estados electrónicos excitados: espectros UV-visible. Espectros RMN.
Tema 4. Aplicaciones al cálculo de propiedades energéticas.	Propiedades termodinámicas. Error de superposición de base. Procesos isógiros, isotérmicos y homodesmóticos. Métodos Gn y CBS.
Tema 5. Aplicaciones a la reactividad química.	Índices de reactividad química. Dinámica de reacción. Cálculo de velocidades.
Tema 6. Modelos de solvatación.	Modelos de solvatación continuos. Inclusión explícita del disolvente. Métodos mixtos.
Tema 7. Aplicaciones a biomoléculas	Métodos de Mecánica Molecular. Métodos de Dinámica Molecular. Métodos híbridos QM/MM.

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales

Lección magistral	26	22	48
Prácticas con apoyo de las TIC	14	14	28
Resolución de problemas	6	18	24
Resolución de problemas y/o ejercicios	6	18	24
Trabajo	0	26	26

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte de la profesora de conceptos teóricos y prácticos.
Prácticas con apoyo de las TIC	Prácticas computacionales.
Resolución de problemas	Resolución de problemas por parte del alumnado con asistencia *computacional.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	El alumnado podrá acudir a las tutorías personalizadas para resolver dudas. Estas tutorías presenciales deben ser solicitadas personalmente o por correo electrónico a la profesora.
Resolución de problemas	El alumnado podrá acudir a las tutorías personalizadas para resolver dudas. Estas tutorías presenciales deben ser solicitadas personalmente o por correo electrónico a la profesora.
Prácticas con apoyo de las TIC	El alumnado podrá acudir a las tutorías personalizadas para resolver dudas. Estas tutorías presenciales deben ser solicitadas personalmente o por correo electrónico a la profesora.
Pruebas	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	El alumnado podrá acudir a las tutorías personalizadas para resolver dudas. Estas tutorías presenciales deben ser solicitadas personalmente o por correo electrónico a la profesora.
Trabajo	El alumnado podrá acudir a las tutorías personalizadas para resolver dudas. Estas tutorías presenciales deben ser solicitadas personalmente o por correo electrónico a la profesora.

### Evaluación

	Descripción	Calificación		Resultados de Formación y Aprendizaje		
Resolución de problemas	Informe de los ejercicios de los temas 1 a 3	30	A1	B1 B2	C36	D1
Resolución de problemas y/o ejercicios	Informe de los ejercicios de los temas 4 a 7	40	A1	B1 B2	C36	D1
Trabajo	Informe de prácticas	30	A1	B1 B2	C36	D1

### Otros comentarios sobre la Evaluación

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

J. B. Foresman, A. Frisch, **Exploring Chemistry with Electronic Structure Methods**, 3, Gaussian Inc, 2015  
 Frank Jensen, **Introduction to computational chemistry**, 2, Wiley, 2006  
 Joan Bertran Rusca, Vicenç Branchadell Gallo, Miquel Moreno Ferrer, Mariona Sodupe Roure, **Química Cuántica**, 1, Síntesis, 2000

#### Bibliografía Complementaria

A. Szabo, N. S. Ostlund, **Modern Quantum Chemistry**, 1, Dover, 1996

### Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V11G201V01102  
 Física: Física II/V11G201V01107  
 Matemáticas: Matemáticas I/V11G201V01103  
 Matemáticas: Matemáticas II/V11G201V01108  
 Química física III: Química cuántica/V11G201V01303  
 Química física IV: Estructura molecular y espectroscopia/V11G201V01307



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Química inorgánica medioambiental y bioinorgánica**

Asignatura	Química inorgánica medioambiental y bioinorgánica			
Código	V11G201V01412			
Titulación	Grado en Química			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Química inorgánica			
Coordinador/a	Rodríguez Arguelles, María Carmen			
Profesorado	Castro Fojo, Jesús Antonio Rodríguez Arguelles, María Carmen			
Correo-e	mcarmen@uvigo.es			
Web				
Descripción general	Conocer e interpretar el papel de los metales y no metales en los procesos químicos presentes en los seres vivos y en el medioambiente. Interpretar y analizar las propiedades químicas de los centros activos de las metaloproteínas, mecanismos de actuación de los agentes terapéuticos y de diagnóstico.			

**Resultados de Formación y Aprendizaje**

Código				
A1	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio			
A2	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio			
B1	Capacidad de aprendizaje autónomo			
B5	Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y tomar decisiones			
C40	Adquirir conocimientos sobre la variedad de papeles que desempeñan los iones metálicos en Biología. Conocer la biomoléculas que contienen iones metálicos			
C41	Evaluar los riesgos sanitarios, el impacto ambiental y socioeconómico de las sustancias químicas			
D2	Capacidad para trabajar en equipo			
D4	Incorporar en el ejercicio profesional criterios de sostenibilidad y compromiso ambiental. Adquirir habilidades en el uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos			

**Resultados previstos en la materia**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio	A1	B1
Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio	A2	B5
Adquirir conocimientos sobre la variedad de papeles que desempeñan los iones metálicos en Biología.		C40 C41
Conocer la biomoléculas que contienen iones metálicos		
Evaluar los riesgos sanitarios, el impacto ambiental y socioeconómico de las sustancias químicas		
Capacidad para trabajar en equipo		D2 D4
Incorporar en el ejercicio profesional criterios de sostenibilidad y compromiso ambiental. Adquirir habilidades en el uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos		

**Contenidos**

Tema	
Estudio de los elementos esenciales	
Estudio de los elementos tóxicos	

Medioambiente
Atmósfera
Hidrosfera
Litosfera
Contaminación radiactiva
Estudio de los elementos y compuestos utilizados en terapia, diagnóstico y terapéutica
Prácticas de laboratorio

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	24	48	72
Seminario	9	18	27
Presentación	3	30	33
Prácticas de laboratorio	14	2	16
Examen de preguntas objetivas	2	0	2

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante
Seminario	Se propondrán ejercicios relacionados con lo expuesto en las clases magistrales
Presentación	Exposición por parte del alumno, en forma individual, de un tema relacionado con los contenidos de la materia
Prácticas de laboratorio	Se realizarán prácticas en el laboratorio relacionadas con los contenidos de la materia

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Los profesores resolverán las dudas relacionadas con los temas propuestos de forma presencial o por correo electrónico
Seminario	Se resolverán dudas o cuestiones relacionadas con los temas propuestos
Prácticas de laboratorio	Se atenderán las dudas relacionadas con las prácticas
Presentación	El profesorado atenderá las consultas de los alumnos relacionadas con el trabajo a presentar proporcionando orientación apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. Se realizará de forma presencial o a través del correo electrónico
Pruebas	Descripción
Examen de preguntas objetivas	Se resolverán las dudas de forma presencial o por correo electrónico

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Seminario	Resolución de problemas o ejercicios propuestos	20	A1 A2	B1 B5	C40	D2
Presentación	Se valorará la presentación/exposición por parte de los alumnos de un tema relacionado con los contenidos de la materia	30	A1 A2	B1 B5	C40 C41	D2 D4
Prácticas de laboratorio	Se valorará el trabajo en el laboratorio	10	A1		C40 C41	D2 D4
Examen de preguntas objetivas	Se realizará el examen para evaluar los conocimientos adquiridos	40	A1	B1 B5	C40 C41	

### Otros comentarios sobre la Evaluación

**En la primera convocatoria** será necesaria una nota mínima de 3,5 sobre 10 en cada apartado de la evaluación, es decir, seminario, prácticas de laboratorio y presentación. En caso de no superar este mínimo, la nota final de la materia será la del examen de preguntas objetivas (ponderada al 50%)

**En la segunda convocatoria** solo se podrá recuperar el examen de preguntas objetivas

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

- Spiro, Thomas G; Stigliani, William M., **Química medioambiental**, 2, Pearson, 2009
- 
- Manahan S.E., **Environmental Chemistry**, 10, CRC Press, 2017
- 
- Crichton, R., **Biological inorganic Chemistry A New Introduction to Molecular Structure and Function**, 3, Elsevier, 2019
- 
- Gibbs, W., **CONCEPTS AND APPLIED PRINCIPLES OF BIOINORGANIC CHEMISTRY: VOLUME III**, 2, ML Books International, 2015
- 
- Bibliografía Complementaria**
- 
- Baird, C.; Cann M., **Química ambiental**, 2, Reverte, 2012
- 
- Grau Ríos, Mario ; Grau Sáenz, María, **Riesgos en la industria**, 1, UNED, 2006
- 
- Domenech, X, Peral, J.; Costa López, J.; Simarro Dorado, J., **Química ambiental de sistemas terrestres**, 1, Reverté, 2012
- 
- Kaim, W.; Schwederski, B.; Klein, A., **Bioinorganic Chemistry -- Inorganic Elements in the Chemistry of Life. An Introduction and Guide**, 2, Wiley, 2013
- 
- Sigel, A.; Sigel, H.; Sigel, R.K.O., **The alcali Metal Ions: Their Role for Life**, 1, Springer, 2016
- 
- Dieguez, M.; Bäckvall, J-E.; Pàmies, O., **Artificial Metalloenzymes and MetalloDNAzymes in From Design to Applications.**, 1, Wiley, 2018
- 
- Kroneck, P.M.H.; Sosa torres, M.E., **Metals, Microbes, and Minerals: The Biogeochemical Side of Life**, 1, De gruyter, 2021
- 
- Sigel, A. Freisinger, E. Sigel, R.K.O., **Metals ions in bioimaging Techniques**, 1, De gruyter, 2021
- 

## **Recomendaciones**

---

### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

---

- Bioquímica/V11G201V01201
- Química inorgánica I/V11G201V01204
- Química inorgánica II/V11G201V01209
- Química inorgánica III: Química de coordinación/V11G201V01304
- Química inorgánica IV: Metales de transición y estado sólido/V11G201V01309
- 

### **Otros comentarios**

---

Conocimientos de inglés

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Química terapéutica**

Asignatura	Química terapéutica			
Código	V11G201V01413			
Titulación	Grado en Química			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua	#EnglishFriendly			
Impartición	Castellano			
Departamento	Química orgánica			
Coordinador/a	Terán Moldes, María del Carmen			
Profesorado	Teijeira Bautista, Marta Terán Moldes, María del Carmen			
Correo-e	mcteran@uvigo.es			
Web				
Descripción general	Se trata de un curso introductorio a la Química Terapéutica o Química Medicinal, en el que se estudiará como funcionan los fármacos a nivel molecular y los procesos involucrados en sus efectos in vivo. También se tratarán las estrategias de descubrimiento y diseño de los fármacos y las etapas previas a su comercialización.			
	Materia del programa English Friendly. El alumnado internacional podrá solicitar al profesorado: a) Materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés			

**Resultados de Formación y Aprendizaje**

Código	
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
B3	Capacidad de gestión de la información
B4	Capacidad de análisis y síntesis
C43	Conocer los compuestos químicos con aplicación terapéutica
D3	Capacidad para comunicarse de forma oral y escrita en castellano y/o gallego e/o inglés

**Resultados previstos en la materia**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Familiarizarse con conceptos básicos de Química Terapéutica	A4	B4	D3	
Conocer los distintos tipos de dianas farmacológicas	A4	B3 B4	D3	
Comprender y poder predecir interacciones fármaco-diana	A3	B3	C43	D3
Conocer los distintos tipos de receptores y comprender los mecanismos de transducción de la señal.	A3 A4	B3 B4	D3	
Diferenciar un agente quimioterápico de un agente farmacodinámico	A4	B4	C43	D3
Diferenciar un fármaco agonista de un antagonista y de un agonista inverso	A4	B4	C43	D3
Relacionar las propiedades fisicoquímicas de los fármacos con las propiedades farmacocinéticas	A3	B3	C43	D3
Comprender y poder predecir las transformaciones metabólicas	A3	B3	C43	D3
Conocer las distintas etapas de desarrollo de un fármaco	A4	B3	C43	D3
Conocer y comprender las estrategias de búsqueda y modulación de cabezas de serie	A4	B4	C43	D3
Conocer y comprender las técnicas computacionales de modelado molecular: estrategias docking, QSAR y diseño de farmacóforo	A4	B3	C43	D3

**Contenidos**

Tema	
Tema 1. Aspectos generales de Química Terapéutica	1.1. Concepto y objetivos de la Química Terapéutica. 1.2. Sistemas de nomenclatura de fármacos. 1.3. Sistemas de clasificación de los fármacos.
Tema 2. Dianas de fármacos: proteínas	2.1. Tipos de dianas farmacológicas y ubicación. 2.2. Interacciones fármaco-diana. 2.3. Proteínas transportadoras y proteínas estructurales como dianas de fármacos.

Tema 3. Dianas de fármacos: enzimas	3.1. Mecanismos de inhibición enzimática. 3.2. Diseño de inhibidores enzimáticos y tipos de inhibidores enzimáticos con aplicación terapéutica. 3.3. Isoenzimas como dianas de fármacos. 3.4. Medida y expresión de la inhibición enzimática.
Tema 4. Receptores	4.1. Estructura y función de los receptores. 4.2. Tipos de receptores y mecanismos de transducción de la señal. 4.3. Fármacos agonistas, antagonistas y agonistas inversos. 4.4. Medida y expresión del efecto farmacológico.
Tema 5. Dianas de fármacos: ácidos nucleicos y otras biomoléculas	5.1. Ácidos nucleicos como dianas de fármacos 5.2. Lípidos y glúcidos como dianas de fármacos
Tema 6. Farmacocinética y aspectos relacionados	6.1. Absorción y distribución: mecanismos de transporte a través de las membranas biológicas. 6.2. Vías de administración de fármacos. 6.3. Metabolismo de fármacos. 6.4. Excreción.
Tema 7. Descubrimiento y desarrollo de fármacos	7.1. Obtención de nuevos fármacos e introducción en el mercado. 7.2. Estrategias de descubrimiento y optimización de cabezas de serie.
Tema 8. Diseño racional de fármacos	8.1. Diseño basado en planteamientos bioquímicos. 8.2. Diseño computacional: estrategias docking, estrategias QSAR, diseño de farmacóforo.
Prácticas de laboratorio	Posible visita a una industria farmacéutica. Síntesis en fase sólida orientada a la diversidad: diseño, obtención y estudio de oligómeros de peptidomiméticos.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	24	48	72
Seminario	12	18	30
Prácticas de laboratorio	14	14	28
Examen de preguntas objetivas	0	6	6
Examen de preguntas de desarrollo	2	12	14

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Lección magistral	el profesorado presentará de forma estructurada los contenidos generales del programa, haciendo énfasis en los aspectos más importantes o de más difícil comprensión. Se pondrá a disposición del alumnado, con antelación y a través de la plataforma Moovi, el material utilizado en dichas sesiones. El alumnado deberá trabajar previamente este material y completarlo consultando la bibliografía, para así poder seguir mejor las explicaciones de los contenidos.
Seminario	Se dedicarán a discutir los aspectos más complicados de los temas tratados a través de, la resolución de ejercicios y cuestionarios, el uso de programas de modelado molecular, y también de la presentación de trabajos relacionados con el contenido de la materia.
Prácticas de laboratorio	Las prácticas de laboratorio se desarrollarán en 4 sesiones de 3,5 h, que se dedicarán fundamentalmente a la obtención y el estudio de distintos peptidomiméticos.  Siempre que sea posible, una de estas sesiones se dedicará a realizar una visita a una empresa del sector farmacéutico, para conocer sus instalaciones y qué tipos de principios activos producen.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Para la preparación de los contenidos teóricos, y con la finalidad de aclarar las posibles dudas, el alumnado podrá solicitar tutorías al profesorado. Estas sesiones de tutorías tendrán lugar presencialmente o por medios telemáticos, siempre mediante una concertación previa.
Seminario	Para la preparación de los seminarios, y con la finalidad de aclarar las posibles dudas, el alumnado también podrá contactar con el profesorado. Estas sesiones de tutorías se realizarán presencialmente o por medios telemáticos, siempre mediante una concertación previa.
Prácticas de laboratorio	Para la preparación de las prácticas de laboratorio, y con la finalidad de aclarar las posibles dudas, el alumnado también podrá contactar con el profesorado. Estas sesiones de tutorías se desarrollarán presencialmente o por medios telemáticos, siempre mediante una concertación previa.
Pruebas	Descripción

Examen de preguntas objetivas	Para la preparación de la prueba, y con la finalidad de aclarar las posibles dudas, el alumnado también podrá contactar con el profesorado. Estas sesiones de tutorías se realizarán presencialmente o por medios telemáticos, siempre mediante una concertación previa.
Examen de preguntas de desarrollo	Para la preparación del examen, y con la finalidad de aclarar las posibles dudas, el alumnado también podrá contactar con el profesorado. Estas sesiones de tutorías se desarrollarán presencialmente o por medios telemáticos, siempre mediante una concertación previa.

<b>Evaluación</b>					
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Seminario	Se valorará la participación y la resolución de todas las tareas propuestas por el profesorado para las clases de seminario.	25	A3 A4	B3 B4	C43 D3
Prácticas de laboratorio	Es obligatoria la asistencia a las clases prácticas. Se realizará trabajo de laboratorio y, si es posible, una visita a una industria farmacéutica. El trabajo de laboratorio será evaluado con un APTO o un NO APTO. Para la evaluación se tendrá en cuenta el cumplimiento de las normas de seguridad relacionadas con la manipulación de sustancias químicas y eliminación de residuos, la planificación y el desarrollo de los experimentos propuestos, el análisis de los resultados y la calidad del cuaderno de laboratorio. La evaluación se realizará mediante la observación sistemática del trabajo del alumnado.  La calificación de las prácticas de laboratorio se obtendrá a partir de la resolución de las tareas y trabajos propuestos por el profesorado en relación con los experimentos realizados y la visita a la industria.  Para superar la materia es imprescindible obtener APTO en el trabajo de laboratorio.	15	A3	B4	C43 D3
Examen de preguntas objetivas	Se realizará 1 prueba corta, sobre la semana 8, y en ella entrará el contenido del temario explicado hasta ese momento.	20	A3 A4	B3 B4	C43
Examen de preguntas de desarrollo	Finalizado el temario, y en la fecha de cierre de la evaluación, se realizará una prueba global para evaluar las competencias adquiridas.	40	A3 A4	B3 B4	C43

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

La participación del alumnado en alguno de los actos de evaluación de la materia implicará la condición de presentado y por consiguiente la asignación de una calificación.

Se consideran actos de evaluación, la presentación de algún trabajo en seminarios, la asistencia a las prácticas de laboratorio (2 o más sesiones), así como la realización de alguna de las 2 pruebas escritas.

Para poder aprobar la materia en la convocatoria ordinaria (puntuación igual o superior a 5) el alumnado debe tener una nota mínima en algunos de los apartados en los que se desglosa la evaluación. Esta nota debe ser de 4 sobre 10 en la prueba global, en la valoración de seminarios y en la valoración de las prácticas de laboratorio.

Si no se superan los mínimos exigidos la calificación final obtenida será la nota ponderada de la parte no superada (seminarios, prácticas o prueba global) de mayor puntuación.

### **Evaluación de la convocatoria de julio**

1. Se mantendrá la puntuación obtenida por el alumnado durante el curso en seminarios y prácticas (máximo 40%).
2. Se realizará una prueba escrita sobre todos los contenidos teóricos de la materia que supondría un 60% de la calificación final.

Para poder aprobar la materia (puntuación global igual o mayor de 5) en esta convocatoria el alumnado debe tener un mínimo de 5 puntos sobre 10 en la prueba escrita.

### **Alumnado de posteriores matrículas**

El alumnado que haya sido evaluado previamente con APTO en el trabajo de laboratorio lo conservará, no siendo necesaria la realización, de nuevo, de los experimentos. Sin embargo, para obtener la calificación correspondiente a esta parte de la materia (15%), tendrá que realizar las tareas o trabajos que le proponga el profesorado en relación con las prácticas de laboratorio.

### **Opción de evaluación no continua**

El alumnado que no desee optar a la evaluación continua deberá solicitarlo a la persona coordinadora de materia. Esta solicitud la efectuará durante las tres primeras semanas de curso. Para superar la materia deberá realizar el trabajo de laboratorio, obtener la calificación de APTO en él, y realizar una prueba global en la que se evaluarán todos los contenidos de la materia, incluyendo también la parte de prácticas de laboratorio. La calificación mínima de esta prueba debe ser de 5

sobre 10.

---

## **Fuentes de información**

### **Bibliografía Básica**

G. L. Patrick, **An introduction to Medicinal Chemistry**, 7th, Oxford University Press, 2023

N. K. Dunlap, **Medicinal Chemistry**, 1st, Garland Science, 2018

C. Rostron, **Drug Design and Development**, Oxford University Press, 2020

A. Delgado, C. Minguillón, J. Juglar, **Introducción a la Química Terapéutica**, 2ª, Díaz de Santos, 2003

E. Stevens, **Medicinal Chemistry: The Modern Drug Discovery Process**, 1st, Pearson Advanced Chemistry, 2013

### **Bibliografía Complementaria**

C. Avendaño, **Introducción a la Química Farmacéutica**,

C. G. Wermuth, D. Aldous, P. Raboisson, D. Rogman, **The practice of Medicinal Chemistry**, 4th, Elsevier, 2015

J. M. Beale Jr, J. H. Block, **Wilson and Gisvold's textbook of organic medicinal and pharmaceutical chemistry**, 12th, Wolters Kluwer, 2011

---

## **Recomendaciones**

### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Biología: Biología/V11G201V01101

Bioquímica/V11G201V01201

Química orgánica I/V11G201V01205

Química orgánica II/V11G201V01210

Química orgánica III: Reacciones concertadas, radicalarias y fotoquímicas/V11G201V01305

Química orgánica IV: Diseño de la síntesis orgánica/V11G201V01310

Síntesis estereoselectiva de compuestos bioactivos/V11G201V01405

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Seguridade e hixiene industrial**

Asignatura	Seguridade e hixiene industrial			
Código	V11G201V01414			
Titulación	Grao en Química			
Descritores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua				
Impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				
Web				
Descrición general				

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos en la materia Resultados de Formación y Aprendizaje

**Contidos**

Tema

**Planificación**

Horas en clase      Horas fuera de clase      Horas totales

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodoloxía docente**

Descrición

**Atención personalizada****Avaliación**

Descrición      Calificación      Resultados de Formación y Aprendizaje

**Otros comentarios sobre la Evaluación****Bibliografía. Fontes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Técnicas informáticas en química**

Asignatura	Técnicas informáticas en química			
Código	V11G201V01415			
Titulación	Grado en Química			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua	#EnglishFriendly			
Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Química Física			
Coordinador/a	Hermida Ramón, José Manuel			
Profesorado	Hermida Ramón, José Manuel			
Correo-e	jose_hermida@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			

Descripción general La materia "Técnicas Informáticas en Química" pretende introducir al alumnado en el uso de herramientas informáticas avanzadas, basadas en software libre, más allá de paquetes ofimáticos ya empleados durante los cursos previos del grado, ampliando así las competencias de cara al mundo laboral y/o investigador.

La materia se divide en cuatro bloques en los que se considerarán los aspectos generales del sistema operativo GNU/Linux y cómo instalarlo, creación de documentos en LaTeX con aplicaciones químicas, Fortran y Python. Serán impartidas combinando pequeñas sesiones teóricas junto con ejemplos prácticos que comprobará el alumnado in situ y tuteladas por los responsables de la materia.

La evaluación consistirá en la realización de unas tareas escritas (programas y documentos en LaTeX) con un peso del 50% junto con la realización de informes en los se explica cómo se han implementado las susodichas tareas (con un peso del 30%) y de la observación sistemática del trabajo realizado durante las sesiones prácticas en una presentación al final del curso (20%). También se dispondrá de la posibilidad de no utilizar la evaluación continua con un examen escrito cuyo peso será del 100% si lo desea algún estudiante.

Materia del programa English Friendly: Los/las estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.

**Resultados de Formación y Aprendizaje**

Código	
A1	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B1	Capacidad de aprendizaje autónomo
B2	Capacidad de organización y planificación
B3	Capacidad de gestión de la información
C37	Adquirir conocimientos básicos de programación y ser capaz de utilizar paquetes informáticos adecuados para resolver problemas de interés químico
D1	Capacidad para resolver problemas

**Resultados previstos en la materia**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Elaborar programas de Python/Fortran	B1 B2	C37	D1
Utilización de una distribución del sistema operativo GNU/Linux	A1 A5		
Elaboración de presentaciones y/o documentos de texto con LaTeX	B2 B3	C37	

**Contenidos**

Tema
------

* Sistema operativo GNU/Linux	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalación de una distribución.</li> <li>- Entorno gráfico.</li> <li>- Iniciación a la línea de comandos.</li> <li>- Instalación de programas.</li> <li>- Instalación y configuración de un entorno de desarrollo integrado.</li> </ul>
* Introducción a LaTeX	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estructura de los documentos.</li> <li>- Elementos comunes a todos los tipos de documentos o clases.</li> <li>- Herramientas para textos técnicos.</li> <li>- Presentaciones (Beamer).</li> <li>- Aplicaciones para químicos.</li> </ul>
* Python 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estructura del código fuente de los programas y fundamentos de Python.</li> <li>- Variables y cadenas.</li> <li>- Tipos de datos.</li> <li>- Sintaxis y comandos básicos.</li> <li>- Programación de algunos ejemplos prácticos.</li> </ul>
* Fortran moderno	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estructura del código fuente de los programas y fundamentos de Fortran.</li> <li>- Variables y arrays.</li> <li>- Sintaxis y comandos básicos.</li> <li>- Programación de algunos ejemplos prácticos.</li> </ul>

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	12	12	24
Resolución de problemas	12	27	39
Prácticas con apoyo de las TIC	14	28	42
Resolución de problemas de forma autónoma	12	27	39
Trabajo	2	4	6

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Clases teóricas impartidas mediante una presentación en pantalla (a disposición de los alumnos en la plataforma Moovi). En estas clases se introducirán los contenidos básicos, haciendo énfasis en las cuestiones de mayor importancia y dificultad. Se mostrarán ejemplos prácticos.
Resolución de problemas	Destinados a la resolución de problemas y/o tareas y debate de estos. A través de la plataforma Moovi se proporcionará el material necesario.
Prácticas con apoyo de las TIC	Aplicación de lo tratado en la lección magistral y en la resolución de problemas a casos prácticos más generales y relacionados con la materia. A través de la plataforma Moovi se proporcionarán los guiones de prácticas y las normas de trabajo en el laboratorio.
Resolución de problemas de forma autónoma	(*)Destinados a resolución de problemas que integren los contenidos dados e ejerciten las competencias a adquirir. A través de la plataforma Moovi proporcionarse el material necesario.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	El alumno que lo desee podrá acudir a tutorías personalizadas para resolver dudas, principalmente en los horarios que se indiquen. Para optimizar el tiempo, es conveniente que el alumno contacte con el profesor con antelación suficiente.
Prácticas con apoyo de las TIC	El alumno que lo desee podrá acudir a tutorías personalizadas para resolver dudas, principalmente en los horarios que se indiquen. Para optimizar el tiempo, es conveniente que el alumno contacte con el profesor con antelación suficiente.
Resolución de problemas	El alumno que lo desee podrá acudir a tutorías personalizadas para resolver dudas, principalmente en los horarios que se indiquen. Para optimizar el tiempo, es conveniente que el alumno contacte con el profesor con antelación suficiente.
Resolución de problemas de forma autónoma	

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Resolución de problemas	Se acabarán las sesiones de los dos primeros temas recogiendo los ejercicios que haga el alumnado.	20	B1 C37 D1 B2

Prácticas con apoyo de las TIC	Entregables con lo realizado en la sesión sobre creación de documentos de LaTeX y programación.	30	A1 A5	B1 B3	C37	D1
Resolución de problemas de forma autónoma	(*)Presentación da resolución de tarefas complexas que integren o coñecementos e competencias da materia.	30	A1	B1	C37	D1
Trabajo	Se presentarán los resultados de las prácticas realizadas utilizando LaTeX y explicando el diseño de sus aplicaciones de Fortran/Python.	20	A1 A5	B1 B2 B3	C37	D1

## Otros comentarios sobre la Evaluación

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

Jay LaCroix, **Learn Linux TV**, Youtube, 2022

#### Bibliografía Complementaria

Jay LaCroix, **Mastering Ubuntu Server : explore the versatile, powerful Linux Server distribution Ubuntu 22.04 with this comprehensive guide**, 4, Packt Publishing Limited, 2022

Richard Blum, Christine Bresnahan, **Linux command line and shell scripting bible**, 3, John Wiley & Sons, 2015

Collaboratively writing open-content textbook, **LaTeX**, <https://en.m.wikibooks.org/wiki/LaTeX>, 2022

J. Mulero, J.M. Sepulcre, **LATEX con palabras clave**, Publicacions de la Universitat d'Alacant, 2016

Collaboratively writing open-content textbook, **Python Programming**,

[https://en.m.wikibooks.org/wiki/Python\\_Programming](https://en.m.wikibooks.org/wiki/Python_Programming),

**Python 3 Tutorial**, <https://www.tutorialspoint.com/python3/>,

Alberto Cuevas Álvarez, **Python 3**, RA-MA Editorial, 2016

David Beazley, Brian K. Jones, **Python Cookbook**, 3, O'Reilly, 2013

**Fortran Tutorial**, <https://www.tutorialspoint.com/fortran/index.htm>,

Collaboratively writing open-content textbook, **Fortran**, <https://en.m.wikibooks.org/wiki/Fortran>,

Michael Metcalf, John Reid, Malcolm Cohen, **Modern Fortran Explained (Numerical Mathematics and Scientific Computation)**, 4, Oxford University Press, 2011

William H. Press, Brian P. Flannery, Saul A. Teukolsky, William T. Vetterling, **Numerical Recipes in Fortran 77: The Art of Scientific Computing**, 2, University Press, 1992-1996

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Matemáticas: Matemáticas I/V11G201V01103

Matemáticas: Matemáticas II/V11G201V01108

Química: Química I/V11G201V01104

Química: Química II/V11G201V01109

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Tecnoloxía do medioambiente**

Asignatura	Tecnoloxía do medioambiente			
Código	V11G201V01416			
Titulación	Grao en Química			
Descritores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua				
Impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				
Web				
Descrición general				

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos en la materia Resultados de Formación y Aprendizaje

**Contidos**

Tema

**Planificación**

Horas en clase      Horas fuera de clase      Horas totales

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodoloxía docente**

Descrición

**Atención personalizada****Avaliación**

Descrición	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
------------	--------------	---------------------------------------

**Otros comentarios sobre la Evaluación****Bibliografía. Fontes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendacións**

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Teoría de las reacciones orgánicas</b>				
Asignatura	Teoría de las reacciones orgánicas			
Código	V11G201V01417			
Titulación	Grado en Química			
Descriptor	Creditos ECTS	Selección	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Química orgánica			
Coordinador/a	Vaz Araújo, Belén			
Profesorado	Vaz Araújo, Belén			
Correo-e	belenvaz@uvigo.es			
Web				
Descripción general	<p>En esta materia se pretende profundizar en el conocimiento de todos los aspectos relacionados con la reactividad en Química Orgánica y los mecanismos de reacción. Se hará hincapié en los factores que afectan a las estabildades de los intermedios de reacción, la quimioselectividad y estereoselectividad. Estos conocimientos permitirán al alumnado predecir y justificar comportamientos químicos.</p> <p>Programa English Friendly: El alumnado extranjero podrá solicitar al profesorado: a) material y referencias bibliográficas en inglés para el seguimiento de la materia; b) asistir a tutorías en inglés; c) pruebas de evaluación en inglés.</p>			

<b>Resultados de Formación y Aprendizaje</b>	
Código	
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B5	Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y tomar decisiones
C44	Conocer los principales métodos de estudio de los mecanismos de las reacciones orgánicas
D2	Capacidad para trabajar en equipo
D3	Capacidad para comunicarse de forma oral y escrita en castellano y/o gallego e/o inglés

<b>Resultados previstos en la materia</b>	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Comprender los principios y teorías relacionadas con los tipos principales de reacciones químicas y sus características.	A4 A5 B5 C44 D3
Conocer los métodos de estudio del mecanismo de una reacción orgánica.	A4 A5 B5 C44 D3
Conocer los métodos para estudiar y proponer intermedios de reacción.	A4 A5 B5 C44 D3
Aplicar en el laboratorio, de manera rigurosa, las normas de seguridad e higiene correspondiente, así como el tratamiento adecuado de los residuos generados	B5 C44 D2 D3
Recoger datos y redactar en la libreta de laboratorio, de forma clara, concisa y rigurosa, los experimentos realizados y las conclusiones que se extraen.	A4 A5 B5 D2 D3

<b>Contenidos</b>	
Tema	
1. Termodinámica y Cinética de las Reacciones Orgánicas	Estabilidad termodinámica. Cinética Química. Diagramas de coordenada de reacción. Teoría del estado de transición. Ecuación de Arrhenius. Expresiones de velocidad de reacción. Control cinético y control termodinámico. Postulado de Hammond. Principio de Curtin-Hammett
2. Métodos para el estudio de las reacciones orgánicas.	Aplicaciones de la cinética química al estudio de los mecanismos de reacción. Efectos isotópicos cinéticos. Efecto de los sustituyentes. Correlaciones de Hammett.
3. Catálisis ácida y básica de reacciones orgánicas.	Acidez y basicidad en compuestos orgánicos. Catálisis ácida específica. Catálisis ácida general. Catálisis básica.
4. Orbitales Frontera	Postulado de Fukui. Ecuación de Klopman-Salem.
5. Intermedios de Reacción	Radicales. Carbenos. Carbocationes. Carbaniones. Estructura y estabilidad de estos intermedios, generación y reactividad. Detección de intermedios de reacción. Estereoquímica y mecanismos de reacción.

Práctica 1. Efecto de estéricos y electrónicos en la reacción de condensación aldólica. Correlación de Hammett.

Práctica 2. Estudio del efecto isotópico primario en la oxidación de 1-feniletanol.

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	24	36	60
Seminario	11	24	35
Prácticas de laboratorio	14	14	28
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	8	9
Presentación	1	4	5
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	12	13

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Lección magistral	Se proporcionará previamente el material de la asignatura a través de la plataforma Moovi. El profesorado expondrá de manera estructurada los contenidos de la asignatura. Las posibles dudas surgidas en el momento de la exposición se podrán aclarar durante estas exposiciones.
Seminario	Se trabajarán los conceptos introducidos en las sesiones magistrales a través de problemas y cuestiones formulados por el profesorado. Además, el alumnado trabajará sobre los conceptos aprendidos en clase y resolverá problemas y ejercicios adicionales que serán evaluados.
Prácticas de laboratorio	El trabajo de laboratorio se desarrollará en 4 sesiones de 3.5 h. El alumnado tendrá que confeccionar una libreta de laboratorio con los experimentos llevados a cabo, donde se recogerán además las conclusiones derivadas del trabajo experimental. Adicionalmente, el alumnado responderá a una serie de cuestiones sobre el trabajo realizado en el laboratorio.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodologías	Descripción
Lección magistral	El profesorado aclarará las dudas y preguntas surgidas durante la exposición de los temas, relacionadas con la materia.
Seminario	El profesorado explicará y resolverá las cuestiones planteadas por el alumnado en relación a los ejercicios y problemas resueltos en las sesiones de seminarios.
Prácticas de laboratorio	El profesorado supervisará y guiará el desarrollo de los experimentos propuestos en las sesiones de prácticas. Además se prestará especial atención al cumplimiento de las medidas de seguridad e higiene en el laboratorio.
Pruebas	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	Antes de cada prueba de evaluación (pruebas cortas y examen final) el profesorado dedicará el tiempo necesario a responder las preguntas del alumnado relacionadas con la materia.
Presentación	El profesorado supervisará y guiará el desarrollo del trabajo para su posterior presentación en una sesión de seminarios.
Resolución de problemas y/o ejercicios	

<b>Evaluación</b>				
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Seminario	Como parte de la evaluación continua, se valorará la participación y la resolución de los ejercicios propuestos por el profesorado dentro del aula. Se valorará además la resolución de ejercicios y problemas adicionales, parecidos a los resueltos durante las sesiones de seminario, y que se propondrán a través de la plataforma Moovi.	20	A4 A5	C44 D3

Prácticas de laboratorio	1. Es obligatorio realizar las prácticas de laboratorio, así como seguir las normas de higiene y seguridad en el laboratorio y la recogida de residuos para obtener la condición de APTO. 2. Además, se valorará (20%): - la libreta de laboratorio - la resolución de las cuestiones planteadas en relación a las prácticas realizadas. 3. Para que el alumnado supere la materia deberá obtener la calificación de APTO en el trabajo de prácticas de laboratorio.	20	A5	B5	C44	D2 D3
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se realizarán dos pruebas: Una primera prueba sobre los contenidos de los primeros temas, que supondrá el 20% de la calificación final. Se exigirá una nota mínima de 2.5 puntos sobre 10.0 en esta prueba para superar la materia. En el caso de que no se superen los mínimos exigidos en alguna de las pruebas (primera o segunda), la calificación final obtenida en la materia será la calificación ponderada de la prueba de evaluación global.	20	A4 A5	B5	C44	D3
Presentación	El alumnado analizará y explicará los resultados de investigación recogidos en un artículo reciente de investigación relacionado con la materia del curso en una sesión de seminarios. Se valorará la capacidad de síntesis y comprensión del trabajo presentado así como las preguntas que se hagan sobre los demás trabajos del alumnado.	10	A4 A5	B5	C44	D3
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se realizarán dos pruebas: La segunda prueba sobre TODOS LOS CONTENIDOS DE LA MATERIA, que supondrá un 30% de la calificación final. Se exigirá una nota mínima de 4.0 puntos sobre 10.0 en esta prueba para superar la materia. En el caso de que no se superen los mínimos exigidos en alguna de las pruebas anteriores, la calificación final obtenida en la materia será la calificación ponderada de la prueba de evaluación global.	30	A4 A5	B5	C44	D3

### Otros comentarios sobre la Evaluación

**MÍNIMOS EXIGIBLES:** La identificación de errores conceptuales graves, conllevará a una asignación de actividades específicas orientadas a adquirir dichas competencias. Estas actividades serán evaluadas como parte del 20% correspondiente a los entregables.

**CONDICIÓN DE PRESENTADO/A:** La participación del/de la estudiante en alguno de los actos de evaluación de la materia implicará la condición de presentado/a y, por lo tanto, la asignación de una calificación. Se considerarán actos de evaluación la asistencia a clases/prácticas de laboratorio, la entrega de trabajos y/o ejercicios encargados por el profesorado, o la realización de alguna prueba.

**EVALUACIÓN EN JULIO:** se mantendrá la calificación obtenida por el alumnado durante el curso en resolución de problemas, prácticas de laboratorio y trabajos. Se realizará una prueba sobre todos los contenidos teóricos de la materia que supondrá un 45% de la calificación final y que sustituirá a las notas de las pruebas escritas. Será necesario alcanzar en esta prueba un mínimo de 4 puntos sobre 10 para superar la materia y para tener en cuenta el resto de los elementos de evaluación. En caso de tener una calificación de APTO/A en el trabajo de laboratorio y haber obtenido en la evaluación de las prácticas una nota inferior a 5 sobre 10, se hará una prueba escrita de la parte experimental que supondrá un 20% de la calificación final.

**ALUMNADO DE 2ª Y POSTERIORES MATRÍCULAS:** Al estudiantado que haya sido evaluado con APTO/A en el trabajo de laboratorio en un curso anterior, se le otorgará la mención de APTO/A en el seguimiento del trabajo de laboratorio en el curso académico actual, no siendo necesaria la realización de los experimentos nuevamente. Con todo, se deberá realizar una prueba escrita de la parte experimental para conseguir la cualificación correspondiente a la parte experimental de la materia en el curso académico actual.

**OPCIÓN DE EVALUACIÓN NO CONTINUA:** el alumnado que desee no optar a la evaluación continua deberá solicitarlo durante las tres primeras semanas del curso a la persona coordinadora de la materia. Para superar la materia deberá realizar las Prácticas de Laboratorio, obtener una calificación de APTO/A en el trabajo desarrollado en el laboratorio y una calificación igual o superior a 5 puntos sobre 10 en la evaluación de la libreta del laboratorio y las cuestiones relacionadas con las prácticas realizadas. Además deberá obtener como mínimo 5 puntos sobre 10 en una prueba en la que se evaluarán todos los contenidos de la materia. En este caso, la nota final será de un máximo de 2 puntos de prácticas de laboratorio y un máximo de 8 puntos de la prueba escrita.

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

J. Clayden, N. Greeves, S. Warren., **Organic Chemistry**, Oxford University Press, 2012

---

**Bibliografía Complementaria**

Felix A. Carroll., **Perspectives on Structure and Mechanism in Organic Chemistry**, Wiley, 2010

Francis A. Carey, Richard J. Sundberg, **Advanced Organic Chemistry : Part A: Structure and Mechanisms**, Springer, 2007

---

---

**Recomendaciones**

---

**Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

---

Química: Laboratorio de química I/V11G201V01105

Química: Laboratorio de química II/V11G201V01110

Química: Química I/V11G201V01104

Química: Química II/V11G201V01109

Química orgánica I/V11G201V01205

Química orgánica II/V11G201V01210

Química física V: Cinética química/V11G201V01308

Química orgánica III: Reacciones concertadas, radicalarias y fotoquímicas/V11G201V01305

Química orgánica IV: Diseño de la síntesis orgánica/V11G201V01310

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Materia condensada**

Asignatura	Materia condensada			
Código	V11G201V01418			
Titulación	Grao en Química			
Descriptor	Creditos ECTS	Selección	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua				
Impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				
Web				
Descripción general				

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos en la materia

Resultados de Formación y Aprendizaje

**Contidos**

Tema

**Planificación**

Horas en clase      Horas fuera de clase      Horas totales

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodoloxía docente**

Descripción

**Atención personalizada****Avaliación**

Descripción      Calificación      Resultados de Formación y Aprendizaje

**Otros comentarios sobre la Evaluación****Bibliografía. Fontes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Inmunoquímica**

Asignatura	Inmunoquímica			
Código	V11G201V01419			
Titulación	Grado en Química			
Descriptor	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimstre
	6	OP	4	2c
Lengua	#EnglishFriendly			
Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Bioquímica, genética e inmunología			
Coordinador/a	Magadán Mompó, Susana			
Profesorado	Magadán Mompó, Susana			
Correo-e	smaga@uvigo.es			
Web				
Descripción general	<p>La asignatura de Inmunoquímica tiene como objetivo aportar un conocimiento básico sobre el funcionamiento del sistema inmunitario, y profundizar en el uso de sus componentes para el desarrollo de técnicas de inmunodetección. Entre sus componentes destacan los anticuerpos, unas proteínas especializadas en reconocer numerosos tipos de moléculas diferentes, tanto de origen biológico como de origen sintético. Los anticuerpos permiten desarrollar diversas técnicas de análisis, diagnóstico y terapia mediante su unión a otras moléculas como enzimas, partículas o fármacos, o incluso de forma libre. Su extraordinaria capacidad de detección es utilizada en campos muy diversos (medicina, industria química y farmacéutica, agricultura, campo marino, etc.).</p> <p>En esta asignatura revisaremos también la química de los componentes del sistema inmunitario, con el objetivo de conocer las extraordinarias capacidades de este sistema para protegernos frente a patógenos, o frente a otras enfermedades como el cáncer.</p>			

**Resultados de Formación y Aprendizaje**

Código	
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
B2	Capacidad de organización y planificación
B4	Capacidad de análisis y síntesis
C49	Adquirir los conocimientos, habilidades y destrezas suficientes para la práctica de la inmunoquímica en distintos ámbitos
D1	Capacidad para resolver problemas
D3	Capacidad para comunicarse de forma oral y escrita en castellano y/o gallego e/o inglés
D5	Capacidad para desarrollar su actividad profesional desde el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad de oportunidades, en el marco de la deontología profesional y compromiso ético

**Resultados previstos en la materia**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Identificar los componentes celulares y moleculares que participan en las respuestas inmunitarias.	A3	B2	C49	D1
Conocer la diversidad de receptores del sistema inmunitario.	A4	B4		D3
Identificar las interacciones de los receptores del sistema inmunitario con sus ligandos y comprender su complejidad.				D5
Conocer las diferentes metodologías de obtención de anticuerpos para su posterior utilización en el laboratorio y/o terapia.				
Comprender y manejar los conceptos, terminología e instrumentación científica.				
Comprender los aspectos teóricos y técnicos de los diferentes ensayos inmunoquímicos.				
Elaborar un procedimiento para llevar a cabo una técnica inmunoquímica en el laboratorio.				
Aplicar conocimientos y tecnología relativos a la Inmunoquímica en aspectos relacionados con la producción, análisis y diagnóstico de procesos y recursos biológicos y/o químicos.				
Aplicar el conocimiento de la Inmunoquímica para aislar, identificar, manejar y analizar especímenes y muestras de origen biológico y/o química, así como para caracterizar sus constituyentes.				
Comunicar de forma escrita y oral un análisis crítico de un trabajo científico en relación a la aplicación de técnicas inmunoquímicas en diferentes campos.				

**Contenidos**

Tema
------

Tema 1. Introducción histórica. Bases de la Inmunoquímica	1.1. Descubrimiento e identificación de componentes moleculares como Anticuerpos, respuesta Inmunitaria y Antígeno. 1.2. Desarrollo de técnicas como la aglutinación/precipitación, neutralización, lisis por complemento, que permitieron su caracterización y entender la reacción inmunológica. 1.3. La importancia de los trasplantes y alergia para el desarrollo de la Inmunología.
Tema 2. Componentes Sistema Inmunitario. Conceptos básicos.	2.1. Receptores de membrana y Moléculas solubles. 2.2. Células.
Tema 3. Introducción a la Inmunología Celular	3.1. Principales tipos celulares del SI y su función. 3.2. Concepto de fenotipo y diferenciación celular. 3.3. Los CD's como marcadores de diferenciación celular.
Tema 4. Conceptos básicos de Inmunoquímica e Inmunogenética	4.1. Los anticuerpos. 4.2. El TCR y el MHC. 4.3. Concepto de antígeno, hapteno e inmunógeno. 4.4. Interacción antígeno - anticuerpo y TCR-péptido-MHC. 4.5. Bases genéticas de la diversidad de receptores.
Tema 5. Componentes de los Inmunoensayos	5.1. Obtención de anticuerpos en el laboratorio 5.2. Técnicas de purificación y escalado 5.3. Modificación química de los anticuerpos
Tema 6. Técnicas Inmunoquímicas	6.1. Técnicas homogéneas. □Técnicas de Precipitación. □Aglutinación. □Complemento. Cuantificación de sus componentes. 6.1. Técnicas heterogéneas. □Principios de colorimetría, fluorescencia, quimioluminiscencia y radioactividad □Técnicas de visualización: óptica, fluorescente, electrónica, confocal □ELISA: directo, indirecto, competitivo , sándwich □EIA, RIA □Inmunodetección por Western Blot y Dot Blot □Inmunoprecipitación □Técnicas de Inmunofluorescencia □Técnicas enzimáticas: Inmunohistoquímica / Inmunocitoquímica
Tema 7. Inmunoensayos en la industria farmacéutica	7.1. Importancia en el desarrollo de medicamentos y aspectos clínicos
Prácticas de laboratorio	1) Técnica de Aglutinación 2) Conjugación antígeno / anticuerpo 3) ELISA 4) Dot blot 5) Separación de células por gradiente de densidad

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	24	46	70
Seminario	12	10	22
Prácticas de laboratorio	14	4	18
Examen de preguntas objetivas	2	25	27
Práctica de laboratorio	0	5	5
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	8	8

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

## Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los fundamentos y principios básicos de la Inmunoquímica. En el desarrollo de las clases teóricas se pretende que el alumno adquiera un conocimiento básico de los principios fundamentales de la Inmunología y su posible aplicación en análisis, diagnóstico y terapia.
Seminario	Los seminarios consistirán en ejercicios, debates o tareas que refuercen los conocimientos adquiridos durante las lecciones magistrales. Además, se incluirán casos prácticos y problemas para que los alumnos pongan a prueba sus conocimientos.
Prácticas de laboratorio	El trabajo en el laboratorio está dirigido a conseguir competencia y aplicación en técnicas Inmunoquímicas.

## Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Las sesiones magistrales serán participativas. La atención personalizada correrá a cargo de los profesores responsables de cada tema en las correspondientes horas semanales de tutoría.
Seminario	Los seminarios serán participativos. El profesor responsable estará disponible para resolver las dudas relacionadas con los ejercicios o cualquier contenido teórico o práctico.
Prácticas de laboratorio	Los profesores responsables proporcionarán atención individualizada a cada alumno durante la realización de las prácticas de laboratorio y darán el soporte necesario para la comprensión de los objetivos, metodología, técnicas concretas a utilizar e interpretación de resultados.

## Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Examen de preguntas objetivas	Se realizará una PRUEBA FINAL ESCRITA que supondrá el 40% de la nota final de la materia. En esta prueba obligatoria, los contenidos fundamentales de la materia (clases magistrales, prácticas laboratorio y seminarios) serán evaluados a través de PREGUNTAS OBJETIVAS (tipo test y/o respuesta corta).	40	A3 A4	B2 B4	C49	D1 D3 D5
Práctica de laboratorio	Las capacidades y destrezas adquiridas durante las prácticas de laboratorio serán EVALUADAS DE FORMA CONTINUA mediante la presentación de informes, preguntas tipo test y de respuesta corta o resolución de problemas. La evaluación de las prácticas supondrá un 30% de la calificación final.	30	A3 A4	B2 B4	C49	D1 D3 D5
Resolución de problemas y/o ejercicios	El trabajo y la participación en los seminarios serán EVALUADOS DE FORMA CONTINUA, así como la capacidad del alumnos para resolver problemas y ejercicios. Esta parte supondrá un 30% de la calificación final.	30				

## Otros comentarios sobre la Evaluación

La asistencia a todas las actividades presenciales es OBLIGATORIA para APROBAR la materia (salvo las ausencias debidamente justificadas).

Para superar la materia deberá obtenerse al menos un 5 sobre 10 en el examen o prueba final escrita.

De no superarse, la calificación del alumno será la obtenida en la prueba final escrita.

La no asistencia a la prueba final escrita será considerado como no presentado.

En las siguientes convocatorias, el alumno suspenso deberá realizar únicamente la Prueba Final, manteniéndose la calificación obtenida en la parte de Evaluación Continua (Prácticas de laboratorio y Seminarios).

### ASISTENCIA A PRÁCTICAS Y EVALUACIÓN:

Una asistencia inferior al 75% de las sesiones prácticas, aún siendo justificada, supone la calificación de suspenso en la materia. En ese caso, los alumnos tendrían que someterse a un examen único para superar la materia, en forma de prueba escrita que

constaría de dos partes:

-70% parte teórica .

-30% parte práctica .

Para superar la materia deberá obtenerse al menos un 5 sobre 10 en el examen único.

La calificación final, en este caso, supondrá el 70% de la calificación del examen único y el 30% de la calificación de los seminarios.

## Fuentes de información

## **Bibliografía Básica**

---

### **Bibliografía Complementaria**

---

Wild D., **The Immunoassay Handbook. Theory and applications of ligand binding, ELISA and related techniques.**, 4ª, Elsevier, 2013

---

A. Nisonoff, **Introduction to Molecular Immunology**, 2ª, Sinauer Associates Inc., 1984

---

Álvarez Vallina, L, **Anticuerpos Monoclonales. Realidades y perspectivas**, Editorial Complutense S.A, 2004

---

Álvarez-Vallina L., González-Fernández A., Magadán Mompó S. et al., **Immunotechnology and its applications**, Ediuno, 2022

---

Greenfield E. A., **Antibodies: A Laboratory Manual**, Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2014

---

Campos Ferrer A., Muñoz Ruiz C., Rubio Pedraza G., **Manual de Prácticas de Inmunología**, Masson, 2004

---

## **Recomendaciones**

---

### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

---

Biología: Biología/V11G201V01101

Bioquímica/V11G201V01201

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Introducción á xestión de empresas**

Asignatura Introducción á xestión de empresas

Código V11G201V01420

Titulación Grao en Química

Descritores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c

Lengua

Impartición

Departamento

Coordinador/a

Profesorado

Correo-e

Web

Descripción

general

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos en la materia Resultados de Formación y Aprendizaje

**Contidos**

Tema

**Planificación**

Horas en clase Horas fuera de clase Horas totales

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodoloxía docente**

Descripción

**Atención personalizada****Avaliación**

Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
-------------	--------------	---------------------------------------

**Otros comentarios sobre la Evaluación****Bibliografía. Fontes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Prácticas externas**

Asignatura	Prácticas externas			
Código	V11G201V01981			
Titulación	Grado en Química			
Descriptores	Creditos ECTS 6	Seleccione OP	Curso 4	Cuatrimestre 2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Química analítica y alimentaria Química Física			
Coordinador/a	Lavilla Beltrán, María Isela Peña Gallego, María de los Ángeles			
Profesorado	Lavilla Beltrán, María Isela Peña Gallego, María de los Ángeles			
Correo-e	isela@uvigo.es mpena@uvigo.es			
Web	<a href="http://quimica.uvigo.es/index.php/practicas-en-empresas.html">http://quimica.uvigo.es/index.php/practicas-en-empresas.html</a>			
Descripción general	El objetivo de esta materia es que los estudiantes lleven a cabo una estancia en una empresa con el fin de realizar tareas relacionadas con el ámbito profesional de la Química. Mediante la realización de prácticas en empresa los estudiantes podrán aplicar los conocimientos y competencias adquiridas durante sus estudios, lo que permitirá complementar y reforzar su formación y facilitar su incorporación al mercado laboral.			

**Resultados de Formación y Aprendizaje**

Código	
A1	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B1	Capacidad de aprendizaje autónomo
B2	Capacidad de organización y planificación
B5	Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y tomar decisiones
D2	Capacidad para trabajar en equipo
D3	Capacidad para comunicarse de forma oral y escrita en castellano y/o gallego e/o inglés
D4	Incorporar en el ejercicio profesional criterios de sostenibilidad y compromiso ambiental. Adquirir habilidades en el uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos
D5	Capacidad para desarrollar su actividad profesional desde el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad de oportunidades, en el marco de la deontología profesional y compromiso ético
D6	Capacidad para comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria

**Resultados previstos en la materia**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Realizar trabajos que pongan a prueba la capacidad crítica y reflexiva.	A1	B1	D2
	A3	B2	D3
	A4	B5	D4
	A5		D5
			D6
Tomar decisiones y poner en práctica la capacidad de análisis y síntesis en la resolución de problemas prácticos.	A1	B1	D2
	A3	B2	D3
	A4	B5	D4
	A5		D5
			D6

**Contenidos**

Tema
------

Los estudiantes se integrarán en la organización de la empresa y se coordinarán con los miembros del grupo de trabajo al que sean asignados.

Los estudiantes realizarán actividades ligadas al desempeño de la profesión y relacionadas con los conocimientos y las competencias de sus estudios.

Las actividades que realicen los estudiantes serán supervisadas y evaluadas por los tutores académico y de la empresa designados a tal efecto.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticum, Practicas externas y clínicas	0	120	120
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	30	30

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Prácticum, Practicas externas y clínicas	Los estudiantes desarrollan actividades en un contexto relacionado con el ejercicio de una profesión, durante un período determinado, realizando las funciones asignadas y previstas en la propuesta de prácticas.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticum, Practicas externas y clínicas	
Pruebas	Descripción
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Prácticum, Practicas externas y clínicas	En la evaluación se tendrá en cuenta la valoración del desempeño del alumno realizada por el tutor en la empresa y el seguimiento realizado por el tutor académico.	80	
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Al concluir las prácticas, los alumnos deberán entregar a su tutor académico una memoria final para ser evaluada.	20	

### Otros comentarios sobre la Evaluación

\* Esta materia se regirá por lo establecido en la Normativa de Prácticas Externas del Grado en Química.

\* Los tutores académicos realizarán la evaluación global de las prácticas externas (**impreso D8**) considerando:

**(70%)** El informe realizado por el tutor de la empresa (**impreso D5**) en el que se valorarán aspectos relacionados con las prácticas realizadas por el alumno: puntualidad, asistencia, responsabilidad, capacidad de trabajo en equipo e integración en la empresa, calidad del trabajo realizado, etc.

**(20%)** La memoria explicativa que deben realizar los estudiantes a la conclusión de las prácticas en la que deberán figurar, entre otros, una descripción concreta y detallada de las tareas, trabajos desarrollados y departamentos de la entidad a los que ha estado asignado, una relación de los problemas planteados y el procedimiento seguido para su resolución, el nivel de integración dentro de la empresa y las relaciones con el personal y una reflexión sobre la adecuación de las enseñanzas recibidas durante los estudios de Grado para el desempeño de la práctica. La memoria deberá tener una extensión mínima de 10 páginas y máxima de 20 de tamaño A4, incluyendo portada, índice y anexos. Se recomienda márgenes mínimos de 2 cm, tamaño de letra de 12 puntos, interlineado sencillo y justificado de párrafo. Las tablas y figuras se numerarán de forma consecutiva a medida que aparezcan en el texto e incluirán un breve encabezado describiendo su contenido. La calificación de esta memoria se hará constar en el apartado *Observaciones/Sugerencias* del **impreso D7** de valoración del tutor académico.

**(10%)** La valoración del tutor académico (**impreso D7**) de la aptitud y actitud del estudiante durante el desarrollo de las actividades realizadas.

---

---

**Fuentes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria**

---

---

**Recomendaciones**

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Trabajo de Fin de Grado**

Asignatura	Trabajo de Fin de Grado			
Código	V11G201V01991			
Titulación	Grado en Química			
Descriptor	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	18	OB	4	2c
Lengua	#EnglishFriendly			
Impartición	Castellano Gallego Inglés			
Departamento	Química Física			
Coordinador/a	Peña Gallego, María de los Ángeles			
Profesorado	Peña Gallego, María de los Ángeles			
Correo-e	mpena@uvigo.es			
Web	<a href="http://quimica.uvigo.es/trabajo-fin-de-grao.html">http://quimica.uvigo.es/trabajo-fin-de-grao.html</a>			
Descripción general	<p>De acuerdo con la memoria del Grado en Química de la Universidad de Vigo, el Trabajo Fin de Grado es una materia obligatoria de 18 créditos ECTS incluida en el segundo cuatrimestre del cuarto curso de la titulación y constituye un requisito indispensable para la obtención del título. El objetivo de la materia Trabajo Fin de Grado es ofrecer a los estudiantes a oportunidad de aplicar de forma integrada los conocimientos, las habilidades y las competencias adquiridas durante los estudios del título de Grado.</p> <p>El TFG es un trabajo original que cada estudiante realizará de forma autónoma e individual bajo la supervisión de uno o dos tutores. El contenido del TFG corresponderá a trabajos experimentales y/o teóricos y/o de revisión bibliográfica sobre temas relacionados con los contenidos del Grado en Química. La fase final del trabajo consistirá en la elaboración y presentación de una memoria escrita y la exposición y defensa pública delante de un tribunal de los resultados obtenidos.</p> <p>Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.</p>			

**Resultados de Formación y Aprendizaje**

Código	
A1	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
A2	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B1	Capacidad de aprendizaje autónomo
B2	Capacidad de organización y planificación
B3	Capacidad de gestión de la información
B4	Capacidad de análisis y síntesis
B5	Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y tomar decisiones
C1	Capacidad para conocer y comprender los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con la Química
C2	Emplear correctamente la terminología química, nomenclatura, conversiones y unidades
C3	Reconocer y analizar problemas químicos, cualitativos y cuantitativos planteando estrategias para solucionarlos a través de la evaluación, interpretación y síntesis de datos e información química
C4	Utilizar adecuadamente herramientas informáticas para obtener información, procesar datos, realizar cálculos computacionales y calcular propiedades de la materia
C5	Presentar material y argumentos científicos de manera oral y escrita a una audiencia especializada
C6	Conocer los fundamentos y herramientas habituales en la resolución de problemas analíticos y en la caracterización de sustancias químicas
C7	Distinguir los principales tipos de reacción química y las características asociadas a las mismas
C8	Conocer las propiedades características de los elementos y sus compuestos, incluyendo las relaciones entre grupos y sus variaciones en la tabla periódica
C9	Conocer los aspectos estructurales de los elementos químicos y sus compuestos, incluyendo la estereoquímica

C10	Conocer las características de los diferentes estados de la materia y las teorías empleadas para describirlos
C11	Conocer los principios de Termodinámica y sus aplicaciones en Química
C12	Conocer la cinética del cambio químico, incluyendo la catálisis y los mecanismos de reacción
C13	Conocer los principios y aplicaciones de la electroquímica
C14	Conocer los principios de la mecánica cuántica y su aplicación en la descripción de la estructura y sus propiedades de átomos e moléculas
C15	Conocer las principales técnicas de investigación estructural, incluyendo la espectroscopia
C16	Conocer la relación entre propiedades macroscópicas y propiedades de átomos y moléculas individuales, incluyendo las macromoléculas (naturales y sintéticas), polímeros, coloides, cristales y otros materiales
C17	Conocer la naturaleza y comportamiento de los grupos funcionales en moléculas orgánicas
C18	Conocer las propiedades de los compuestos alifáticos, aromáticos, heterocíclicos y organometálicos
C19	Conocer las principales rutas de síntesis en química orgánica, incluyendo las interconversiones de grupos funcionales y la formación de los enlaces carbono-carbono y carbono-heteroátomo
C20	Conocer la estructura y reactividad de las clases principales de biomoléculas y la química de procesos biológicos importantes
C21	Conocer conceptos matemáticos basados en otros ya conocidos y ser capaz de utilizarlos en los diferentes contextos de la Química
C22	Conocer y aplicar los fundamentos de la Física necesarios para comprender los aspectos teóricos y prácticos de la Química que lo necesitan
C23	Conocer los principios y procedimientos en ingeniería química
C24	Conocer las propiedades y aplicaciones de los materiales
C25	Manejar con seguridad sustancias químicas, teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas, evaluando el riesgo asociado al uso de las mismas y de los procedimientos de laboratorio e incluyendo sus repercusiones medioambientales
C26	Llevar a cabo correctamente procedimientos habituales en el laboratorio, incluyendo el uso de instrumentación química estándar para el trabajo sintético y analítico
C27	Demostrar capacidad para la observación, seguimiento y medida de procesos químicos, mediante el registro sistemático y fiable de los mismos y la presentación de informes del trabajo realizado
C28	Interpretar datos derivados de las observaciones y medidas del laboratorio en términos de su significado y relacionarlos con la teoría adecuada
C29	Demostrar habilidad para los cálculos numéricos y la interpretación de los datos experimentales, con el uso correcto de unidades y la estimación de la incertidumbre
C30	Capacidad para entender, interpretar y adaptar los avances en el campo de la Química Analítica
C31	Conocer los procesos de control aplicados en los laboratorios analíticos para lograr la correcta gestión de los mismos y asegurar la calidad de los resultados
C32	Adquirir conocimientos básicos sobre control y evaluación en medio ambiente y en seguridad agroalimentaria
C33	Conocer la metrología de los procesos químicos, incluyendo la gestión de la calidad
C34	Seleccionar y utilizar distintos procedimientos de obtención y caracterización de nanomateriales y conocer su potencial en el desarrollo de nuevas aplicaciones
C35	Adquirir conocimientos teóricos y experimentales en aspectos avanzados de la Química Física
C36	Conocer los fundamentos y ser capaz de emplear diferentes métodos de cálculo mecanocuántico aplicados a sistemas de interés en química
C37	Adquirir conocimientos básicos de programación y ser capaz de utilizar paquetes informáticos adecuados para resolver problemas de interés químico
C38	Relacionar las bases estructurales de los compuestos organometálicos con sus propiedades físicas, espectroscópicas y químicas
C39	Seleccionar las técnicas y procedimientos adecuados a problemas de elucidación estructural, de síntesis, y de aislamiento y purificación de compuestos organometálicos
C40	Adquirir conocimientos sobre la variedad de papeles que desempeñan los iones metálicos en Biología. Conocer la biomoléculas que contienen iones metálicos
C41	Evaluar los riesgos sanitarios, el impacto ambiental y socioeconómico de las sustancias químicas
C42	Conocer estrategias sintéticas que permitan la obtención estereoselectiva de compuestos con actividad biológica
C43	Conocer los compuestos químicos con aplicación terapéutica
C44	Conocer los principales métodos de estudio de los mecanismos de las reacciones orgánicas
C45	Aplicar los conocimientos de la química y la ingeniería química a los procesos industriales
C46	Conocer los principios y procedimientos de la tecnología medioambiental aplicada a la industria
C47	Conocer los principios y procedimientos de la seguridad e higiene en la industria
C48	Ser capaz de determinar el comportamiento de un material
C49	Adquirir los conocimientos, habilidades y destrezas suficientes para la práctica de la inmunoquímica en distintos ámbitos
C50	Conocer el concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas
D1	Capacidad para resolver problemas
D2	Capacidad para trabajar en equipo
D3	Capacidad para comunicarse de forma oral y escrita en castellano y/o gallego e/o inglés
D4	Incorporar en el ejercicio profesional criterios de sostenibilidad y compromiso ambiental. Adquirir habilidades en el uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

- D5 Capacidad para desarrollar su actividad profesional desde el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad de oportunidades, en el marco de la deontología profesional y compromiso ético
- D6 Capacidad para comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria

### Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Nueva	A1	B1	C1	D1
	A2	B2	C2	D2
	A3	B3	C3	D3
	A4	B4	C4	D4
	A5	B5	C5	D5
			C6	D6
			C7	
			C8	
			C9	
			C10	
			C11	
			C12	
			C13	
			C14	
			C15	
			C16	
			C17	
			C18	
			C19	
			C20	
			C21	
			C22	
			C23	
			C24	
			C25	
			C26	
			C27	
			C28	
			C29	
			C30	
			C31	
			C32	
			C33	
			C34	
			C35	
			C36	
			C37	
			C38	
			C39	
			C40	
			C41	
			C42	
			C43	
			C44	
			C45	
			C46	
			C47	
			C48	
			C49	
			C50	

### Contenidos

Tema

Dado su carácter especial, la materia no tiene contenidos propios.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Trabajo tutelado	160	256	416
Presentación	0.5	33.5	34

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Trabajo tutelado	Trabajo individual que cada estudiante realizará de forma autónoma bajo la supervisión de uno o dos tutores. La asignación del tema de trabajo se hará de acuerdo con la Normativa del TFG de la Facultad de Química.

### Atención personalizada

#### Metodologías Descripción

Trabajo tutelado	Trabajo individual que cada estudiante realizará de forma autónoma bajo la supervisión de uno o dos tutores. La asignación del tema de trabajo se hará de acuerdo con la Normativa del TFG de la Facultad de Química.
------------------	---

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Trabajo tutelado		30	A1	B1	C1	D1
			A2	B2	C2	D2
			A3	B3	C3	D3
			A4	B4	C4	D4
			A5	B5	C5	D5
					C6	D6
					C7	
					C8	
					C9	
					C10	
					C11	
					C12	
					C13	
					C14	
					C15	
					C16	
					C17	
					C18	
					C19	
					C20	
					C21	
					C22	
					C23	
					C24	
					C25	
					C26	
					C27	
					C28	
					C29	
					C30	
					C31	
					C32	
					C33	
					C34	
					C35	
					C36	
					C37	
					C38	
					C39	
					C40	
					C41	
					C42	
					C43	
					C44	
					C45	
					C46	
					C47	
					C48	
					C49	
					C50	

Presentación	70	A1	B1	C1	D1
		A2	B2	C2	D2
		A3	B3	C3	D3
		A4	B4	C4	D4
		A5	B5	C5	D5
				C6	D6
				C7	
				C8	
				C9	
				C10	
				C11	
				C12	
				C13	
				C14	
				C15	
				C16	
				C17	
				C18	
				C19	
				C20	
				C21	
				C22	
				C23	
				C24	
				C25	
				C26	
				C27	
				C28	
				C29	
				C30	
				C31	
				C32	
				C33	
				C34	
				C35	
				C36	
				C37	
				C38	
				C39	
				C40	
				C41	
				C42	
				C43	
				C44	
				C45	
				C46	
				C47	
				C48	
				C49	
				C50	

---

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

El Trabajo Fin de Grado se rige por la Normativa del TFG aprobada en la Junta de Facultad y publicada en la página web del centro.

La Comisión del Trabajo Fin de Grado hará públicos, con suficiente antelación, los criterios de evaluación que utilizarán tanto el tutor para emitir su informe como el tribunal para evaluar la memoria del trabajo y su defensa.

La Comisión del Trabajo Fin de Grado hará públicos, con suficiente antelación, todos los plazos para la presentación de las memorias, las defensas, la presentación de los informes por los tutores, etc.

Toda la información generada por la Comisión del Trabajo Fin de Grado estará a disposición de los alumnos en la plataforma Tem@ y/o en la página web del centro.

En caso de que un alumno no supere el Trabajo Fin de Grado, el tribunal de evaluación emitirá un informe razonado con los criterios que motivaron la calificación y con las recomendaciones oportunas para mejorar el trabajo y su posterior evaluación. Una vez atendidas las recomendaciones del informe, el alumno podrá volver a presentar el Trabajo Fin de Grado en el siguiente periodo de evaluación.

---

**Fuentes de información**

---

**Bibliografía Básica**

---

**Bibliografía Complementaria**

---

---

**Recomendaciones**

---