



## 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 1

| Código        | Nombre                                                  | Cuatrimestre | Cr.totales |
|---------------|---------------------------------------------------------|--------------|------------|
| V11G200V01101 | Biología: Biología                                      | 1c           | 6          |
| V11G200V01102 | Física: Física I                                        | 1c           | 6          |
| V11G200V01103 | Química, física y biología:<br>Laboratorio integrado I  | 1c           | 6          |
| V11G200V01104 | Matemáticas: Matemáticas I                              | 1c           | 6          |
| V11G200V01105 | Química: Química I                                      | 1c           | 6          |
| V11G200V01201 | Física: Física II                                       | 2c           | 6          |
| V11G200V01202 | Química, física y geología:<br>Laboratorio integrado II | 2c           | 6          |
| V11G200V01203 | Matemáticas: Matemáticas II                             | 2c           | 6          |
| V11G200V01204 | Química: Química II                                     | 2c           | 6          |
| V11G200V01205 | Geología: Geología                                      | 2c           | 6          |

| DATOS IDENTIFICATIVOS     |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |       |              |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| <b>Biología: Biología</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |       |              |
| Asignatura                | Biología: Biología                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |       |              |
| Código                    | V11G200V01101                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |       |              |
| Titulación                | Grado en Química                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |       |              |
| Descriptores              | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                           | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                           | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                       | FB         | 1     | 1c           |
| Lengua                    | Castellano                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |       |              |
| Impartición               |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |       |              |
| Departamento              | Bioquímica, genética e inmunología                                                                                                                                                                                                                                                      |            |       |              |
| Coordinador/a             | Arenas Busto, Miguel                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |       |              |
| Profesorado               | Arenas Busto, Miguel                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |       |              |
| Correo-e                  | marenas@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |       |              |
| Web                       | <a href="http://http://darwin.uvigo.es/">http://http://darwin.uvigo.es/</a>                                                                                                                                                                                                             |            |       |              |
| Descripción general       | La materia de Biología tiene como objetivo la preparación del alumnado para comprender y explicar mejor los seres vivos, como están constituidos y como funcionan, como se estudian, como se contrastan las hipótesis y los hechos experimentales para elaborar las teorías biológicas. |            |       |              |

| Competencias |                                                                                                                                                           |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código       |                                                                                                                                                           |
| A5           | Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía. |
| C15          | Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: química de las moléculas biológicas y sus procesos         |
| D1           | Comunicarse de forma oral y escrita en al menos una de las lenguas oficiales de la Universidad                                                            |
| D3           | Aprender de forma autónoma                                                                                                                                |
| D4           | Buscar y gestionar información procedente de distintas fuentes                                                                                            |
| D7           | Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica                                                                                                          |
| D8           | Trabajar en equipo                                                                                                                                        |
| D9           | Trabajar de forma autónoma                                                                                                                                |
| D12          | Planificar y gestionar adecuadamente el tiempo                                                                                                            |
| D13          | Tomar decisiones                                                                                                                                          |
| D14          | Analizar y sintetizar información y obtener conclusiones                                                                                                  |
| D15          | Evaluar de modo crítico y constructivo su entorno y a sí mismo                                                                                            |

| Resultados de aprendizaje                                                     |                                       |     |                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----|------------------------------------------|
| Resultados previstos en la materia                                            | Resultados de Formación y Aprendizaje |     |                                          |
| Entender la célula como unidad fundamental de los ser vivos.                  | A5                                    | C15 | D1<br>D3<br>D4<br>D7<br>D9<br>D12<br>D14 |
| Adquirir conocimientos sobre la gestión de Marketing Estratégico.             |                                       |     |                                          |
| Adquirir conocimientos sobre la gestión de Marketing Estratégico.             |                                       |     |                                          |
| Entender las propiedades y organización de los distintos orgánulos celulares. | A5                                    | C15 | D1<br>D3<br>D4<br>D7<br>D9<br>D12<br>D14 |
| Conocer la estructura celular de procariotas y eucariotas.                    | A5                                    | C15 | D1<br>D3<br>D4<br>D7<br>D9<br>D12<br>D14 |

|                                                                               |    |     |                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|-----|--------------------------------------------------------------|
| Relacionar las estructuras celulares con el metabolismo.                      | A5 | C15 | D1<br>D3<br>D4<br>D7<br>D9<br>D12<br>D14                     |
| Entender las vías metabólicas de las distintas moléculas orgánicas.           | A5 | C15 | D1<br>D3<br>D4<br>D7<br>D9<br>D12<br>D14                     |
| Describir el material hereditario y conocer los principios del dogma central. | A5 | C15 | D1<br>D3<br>D4<br>D7<br>D8<br>D12<br>D13<br>D14<br>D15       |
| Definir el proceso de mutación y su implicación en los procesos evolutivos.   | A5 | C15 | D1<br>D3<br>D4<br>D7<br>D9<br>D12<br>D14                     |
| Conocer las técnicas de ADN recombinante.                                     | A5 | C15 | D1<br>D3<br>D4<br>D7<br>D8<br>D9<br>D12<br>D13<br>D14<br>D15 |
| Comprender la importancia del sistema inmunitario.                            | A5 | C15 | D1<br>D3<br>D4<br>D7<br>D8<br>D12<br>D13<br>D14<br>D15       |

## Contenidos

### Tema

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Estructura celular de los seres vivos. La teoría celular. | Tamaño, forma y función celular.<br>Clasificación celular.<br>Teoría celular.<br>Célula procariota y célula eucariota.                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2. Biomembranas y sistemas de transporte celular.            | Membrana celular: funciones, composición bioquímica, propiedades físico-químicas.<br>Síntesis de la membrana celular.<br>Sistema de transporte a través de las membranas biológicas: bombas, transportadores proteicos y canales.                                                                                                                                  |
| 3. El núcleo y los cromosomas. Los orgánulos celulares.      | Núcleo celular: estructura, composición y funciones.<br>Estructura y funciones del nucleolo<br>Estructura y funciones de la cromatina y de los cromosomas.<br>Estructura, composición y funciones de: matriz extracelular, citoesqueleto y centriolos, retículo endoplasmático, aparato de Golgi, endosomas y lisosomas, mitocondrias, peroxisomas y cloroplastos. |

|                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4. División celular y ciclo celular.                          | <p>Definición y características de la mitosis .</p> <p>Diferencias entre células somáticas y germinales.</p> <p>Fases del ciclo celular: interfase y mitosis.</p> <p>Significado biológico de la mitosis.</p> <p>Concepto de la apoptosis, proliferación celular y cáncer.</p> <p>Concepto y diferencias entre reproducción asexual y sexual.</p> <p>Definición y características de la meiosis.</p> <p>Fases de la meiosis</p> <p>Origen de la variabilidad genética de la meiosis</p> <p>Diferencias entre mitosis y meiosis.</p> |
| 5. Diseño general del metabolismo: catabolismo y anabolismo.  | <p>Concepto de: enzimas, metabolismo energético, ruta metabólica, catabolismo, anabolismo.</p> <p>Bloques funcionales del metabolismo y su acoplamiento: bloque catabólico, bloque anabólico y bloque de crecimiento y diferenciación.</p> <p>El equivalente de ATP</p> <p>Extracción de la energía química de los compuestos orgánicos: glúcidos, grasas y proteínas.</p>                                                                                                                                                          |
| 6. Fotosíntesis.                                              | <p>Naturaleza de la luz.</p> <p>Pigmentos fotosintéticos.</p> <p>Etapas de la fotosíntesis: fase luminosa y fase oscura (ciclo de Calvin).</p> <p>El problema de la fotorrespiración: plantas C4 y plantas CAM.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 7. El ADN: estructura función y técnicas del ADN recombinante | <p>Composición, estructura del ADN (doble hélice de Watson y Crick)</p> <p>Función del ADN</p> <p>Replicación del ADN</p> <p>Iniciación las técnicas del ADN recombinante.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 8. El ARN y la expresión del mensaje genético.                | <p>Composición, estructura del ARN</p> <p>Tipos principales de ARN: mensajero, transferente y ribosomal.</p> <p>Función de los ARNs celulares.</p> <p>Otros tipos ARN celulares y sus funciones.</p> <p>Revisión de los conceptos de transcripción y traducción.</p> <p>Lenguaje de la información génica.</p>                                                                                                                                                                                                                      |
| 9. Mutación y evolución.                                      | <p>Mutaciones xénicas: concepto y tipos. Consecuencias moleculares de las mutaciones xénicas.</p> <p>Mutaciones cromosómicas estructurales: delección, duplicación, inversión y translocación.</p> <p>Mutaciones cromosómicas numéricas: haploidia, poliploidia y aneuploidias.</p> <p>Origen y consecuencias de las mutaciones.</p> <p>Relación de las mutaciones con las enfermedades como el cáncer.</p> <p>Teorías evolucionistas.</p> <p>Argumentos a favor de la evolución.</p>                                               |
| 10. El sistema inmunitario.                                   | <p>Concepto de sistema inmunitario.</p> <p>Componentes del sistema inmune.</p> <p>defensa innata del sistema inmune.</p> <p>Anticuerpos e interferon.</p> <p>Tipos de respuesta inmune.</p> <p>Alteraciones del sistema inmunitario.</p> <p>Importancia de las vacunas.</p>                                                                                                                                                                                                                                                         |

## Planificación

|                            | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Lección magistral          | 26             | 48                   | 74            |
| Seminario                  | 13             | 26                   | 39            |
| Resolución de problemas    | 0              | 17                   | 17            |
| Trabajo tutelado           | 2              | 13                   | 15            |
| Pruebas de respuesta corta | 1              | 4                    | 5             |

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

## Metodologías

|                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección magistral | <p>En esta clases el profesor explicará y desarrollará los conceptos y fundamentos básicos del temario de forma clara y amena para facilitar su comprensión.</p> <p>Los contenidos de cada tema serán expuestos en la plataforma TEMA con tiempo suficiente para que los alumnos puedan consultarlos.</p> <p>Se recomienda que el alumno trabaje sobre este material, consultando además la bibliografía recomendada.</p> |

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Seminario               | <p>En estas clases estarán orientadas a:</p> <p>a) aclaraciones de todo tipo de dudas de los conceptos anteriormente explicados en las clases magistrales.</p> <p>b) los alumnos de manera individual o en grupo realizarán cuadros sinópticos de los temas analizados en las clases magistrales con el fin de tener una visión general del temario, lo que les facilitará su comprensión e interrelación.</p> <p>c) en este apartado también trabajaremos ciertos contenidos del temario de Biología, que por experiencia del profesorado son de más difícil comprensión y que por tanto requieren un mayor apoyo didáctico.</p> <p>d) cuando sea necesario estas clases serán también usadas para la presentación de trabajos y para la resolución de problemas.</p> |
| Resolución de problemas | Cada alumno de manera individual deberá realizar una serie de ejercicios correspondientes a cada tema para afianzar su estudio y comprensión. Estos ejercicios serán considerados para la evaluación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Trabajo tutelado        | Para desarrollar la competencia CT8, los alumnos realizarán un trabajo en grupo. Los trabajos estarán relacionados con los campos de la biotecnología, biología molecular, genética e inmunología y serán propuestos por el profesor. El profesor podrá aportar parte de la información necesaria para su ejecución.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

### Atención personalizada

| Metodologías            | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Trabajo tutelado        | Se formulan, se discuten y se resuelven cuestiones, ejercicios y problemas relacionados con la materia. Cada estudiante demandará al profesorado las aclaraciones que estime oportunas para comprender mejor la materia y desarrollar con éxito las tareas que le fueron propuestas. Estas consultas se atenderán en horario de tutorías. |
| Seminario               | Se formulan, se discuten y se resuelven cuestiones, ejercicios y problemas relacionados con la materia. Cada estudiante demandará al profesorado las aclaraciones que estime oportunas para comprender mejor la materia y desarrollar con éxito las tareas que le fueron propuestas. Estas consultas se atenderán en horario de tutorías. |
| Resolución de problemas | Se formulan, se discuten y se resuelven cuestiones, ejercicios y problemas relacionados con la materia. Cada estudiante demandará al profesorado las aclaraciones que estime oportunas para comprender mejor la materia y desarrollar con éxito las tareas que le fueron propuestas. Estas consultas se atenderán en horario de tutorías. |

### Evaluación

| Descripción                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |     |     |     |     |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| Resolución de problemas    | Se valorará la resolución por parte del alumnado de una serie de problemas y/o ejercicios como seguimiento académico del alumno. La calificación final de estos ejercicios será de un 20% de la nota final.                                                                                                                                                                                   | 20           | A5                                    | C15 | D1  | D3  | D7  |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |                                       |     | D9  | D12 | D13 |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |                                       |     | D14 | D15 |     |
| Trabajo tutelado           | Se evaluará la estructuración y organización de los contenidos, la complejidad del trabajo, la exposición oral y las fuentes consultadas. Estos trabajos serán expuestos en las sesiones de seminarios al resto de compañeros. La calificación final de estos trabajos será de un 10% de la nota final.                                                                                       | 10           | A5                                    | C15 | D1  | D3  | D4  |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |                                       |     | D7  | D8  | D9  |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |                                       |     | D12 | D13 | D14 |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |                                       |     | D15 |     |     |
| Pruebas de respuesta corta | Se realizará una prueba a mitad de curso (parcial, 20%) y otra prueba al final del curso (final con toda la materia, 50%) sobre la materia explicada en las sesiones magistrales y en los seminarios. Consistirá mayoritariamente en preguntas de respuesta corta, aunque podría incluir alguna pregunta de respuesta larga. Dichas pruebas representarán el 70% (20%, 50%) de la nota final. | 70           | A5                                    | C15 | D1  | D3  | D4  |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |                                       |     | D7  | D9  | D12 |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |                                       |     | D13 | D14 | D15 |

---

## Otros comentarios sobre la Evaluación

---

El alumno que realice la prueba final de evaluación será considerado como presentado.

La nota final de la materia vendrá dada por el promedio ponderado de los tres apartados de la evaluación. De esta manera, para aprobar la materia, dicho promedio ponderado debe ser igual o superior a 5.0.

En la segunda convocatoria, la evaluación se llevará a cabo del siguiente modo: 1. Se conservará la puntuación alcanzada por el alumno durante el curso en los trabajos tutelados y los seminarios (30% de la nota final). Ninguno de estos apartados es recuperable. 2. Se realizará una prueba análoga a la del final del cuatrimestre. Esta prueba equivaldrá a un 70% de la nota final.

---

---

## Fuentes de información

### Bibliografía Básica

John Kimball, <http://biology-pages.info/>,

Bruce Alberts, Dennis Bray, Karel Hopkin, Alexander Johnson, Julian Lewis, Martin Raff, Keith Robert, **Introducción a la Biología Celular**, Tercera Edición, 2011,

Peter J Rusell, **iGenetics. A molecular approach**, Third Edition, 2010,

Leonardo Fainboin, Jorge Geffner, **Introducción a la Inmunología Humana**, Sexta Edición, 2011,

James D. Watson, **Biología Molecular del gen**, Séptima edición, 2016,

Christopher Mathews, K. E. van Holde, **Bioquímica**, Segunda edición,

### Bibliografía Complementaria

Helmut Plattner, Joachim Hentschal, **Biología Celular**, Cuarta Edición, 2014,

---

---

## Recomendaciones

### Asignaturas que continúan el temario

Química, física y biología: Laboratorio integrado I/V11G200V01103

---

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Física: Física I/V11G200V01102

Matemáticas: Matemáticas I/V11G200V01104

Química, física y biología: Laboratorio integrado I/V11G200V01103

Química: Química I/V11G200V01105

---

---

## Otros comentarios

Se recomienda tener cursada la materia Biología que se imparte en 2º curso de Bachillerato tanto en la modalidad de Ciencias de la Salud como en la de Ciencias (doble opción).

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Física: Física I**

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |       |              |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| Asignatura          | Física: Física I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |       |              |
| Código              | V11G200V01102                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |       |              |
| Titulación          | Grado en Química                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | FB         | 1     | 1c           |
| Lengua              | Castellano                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |       |              |
| Impartición         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |       |              |
| Departamento        | Física aplicada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |       |              |
| Coordinador/a       | Pérez Iglesias, María Teresa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |       |              |
| Profesorado         | Pérez Iglesias, María Teresa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |       |              |
| Correo-e            | tpigles@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |       |              |
| Web                 | <a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |       |              |
| Descripción general | En términos generales, la Física constituye el análisis científico general de la naturaleza y su objetivo es entender cómo se comporta el universo. Esencialmente, se trata de una ciencia experimental. Las teorías que se desarrollan se comprueban mediante observaciones. Partiendo de una definición tan amplia, es posible adoptar diferentes perspectivas o niveles de aplicación: de fenómenos microscópicos a otros macroscópicos. La Física es, por lo tanto, la base de innumerables aplicaciones científicas y tecnológicas. En concreto, para el estudiante de Química, constituye una herramienta fundamental para comprender muchas de las teorías y métodos que pertenecen a ese dominio de la ciencia. |            |       |              |

**Competencias**

|        |                                                                                                                                                                             |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                             |
| A5     | Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.                   |
| C23    | Presentar material y argumentos científicos de manera oral y escrita a una audiencia especializada                                                                          |
| D1     | Comunicarse de forma oral y escrita en al menos una de las lenguas oficiales de la Universidad                                                                              |
| D3     | Aprender de forma autónoma                                                                                                                                                  |
| D4     | Buscar y gestionar información procedente de distintas fuentes                                                                                                              |
| D6     | Manejar las matemáticas, incluyendo aspectos tales como análisis de errores, estimaciones de órdenes de magnitud, uso correcto de unidades y modos de presentación de datos |
| D7     | Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica                                                                                                                            |
| D8     | Trabajar en equipo                                                                                                                                                          |
| D9     | Trabajar de forma autónoma                                                                                                                                                  |
| D12    | Planificar y gestionar adecuadamente el tiempo                                                                                                                              |
| D13    | Tomar decisiones                                                                                                                                                            |
| D14    | Analizar y sintetizar información y obtener conclusiones                                                                                                                    |
| D15    | Evaluar de modo crítico y constructivo su entorno y a sí mismo                                                                                                              |

**Resultados de aprendizaje**

| Resultados previstos en la materia                                                                                                 | Resultados de Formación y Aprendizaje |     |                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------|
| A partir del estado inicial de un sistema mecánico calcular los valores de sus magnitudes cinemáticas.                             | A5                                    | C23 | D1<br>D3<br>D6<br>D8<br>D9<br>D14                            |
| Describir el marco de validez de la mecánica clásica y calcular para un sistema mecánico los valores de sus diferentes magnitudes. | A5                                    | C23 | D1<br>D3<br>D4<br>D6<br>D8<br>D9<br>D12<br>D13<br>D14<br>D15 |
| Explicar la importancia de los teoremas de conservación y aplicar algunos de ellos.                                                | A5                                    | C23 | D1<br>D3<br>D4<br>D6<br>D7<br>D14                            |

|                                                                                                                                                                                                  |    |     |                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|--------------------------------------------------|
| Describir y calcular las magnitudes cinemáticas y dinámicas para un sistema que experimenta un m.a.s.                                                                                            | A5 | C23 | D3<br>D6<br>D7                                   |
| Enunciar los postulados en que se basa la termodinámica.                                                                                                                                         | A5 | C23 | D1<br>D3<br>D4<br>D12<br>D13<br>D14              |
| Explicar el concepto de sistema termodinámico y su descripción utilizando las correspondientes variables y potenciales termodinámicos.                                                           | A5 | C23 | D1<br>D3<br>D4<br>D12<br>D13<br>D14              |
| Definir diferentes escalas de temperatura. Expresar y convertir temperaturas en esas diferentes escalas.                                                                                         | A5 | C23 | D1<br>D3<br>D6<br>D7<br>D12<br>D13<br>D14<br>D15 |
| Calcular el trabajo realizado por un sistema termodinámico y el calor intercambiado con su entorno, así como sus variaciones de energía interna, entalpía y entropía en procesos cuasiestáticos. | A5 | C23 | D1<br>D3<br>D4<br>D6<br>D12<br>D13<br>D14        |
| Distinguir entre procesos reversibles e irreversibles a partir del comportamiento de la variación de la entropía.                                                                                | A5 | C23 | D1<br>D3<br>D4<br>D6<br>D12<br>D13<br>D14        |

## Contenidos

| Tema                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD FÍSICA        | Introducción - Magnitudes y unidades físicas - Análisis dimensional - Errores.                                                                                                                                                                                            |
| 2. CINEMÁTICA DEL PUNTO Y DEL SÓLIDO RÍGIDO | Punto material - Posición, velocidad y aceleración - Componentes normal y tangencial de la aceleración - Estudio de algunos movimientos: rectilíneo y plano - Sólido rígido.                                                                                              |
| 3. PRINCIPIOS DE LA DINÁMICA                | Concepto de fuerza - Leyes de Newton - Teoría de la gravitación de Newton.                                                                                                                                                                                                |
| 4. DINÁMICA DE LA PARTÍCULA                 | Ecuaciones de movimiento - Momento lineal y angular □ Fuerza central: conservación del momento angular □ Trabajo y potencia - Energía cinética - Conservación de la energía mecánica - Fuerzas no conservativas.<br>La conservación de la energía □ Diagramas de energía. |
| 5. MOVIMIENTO OSCILATORIO                   | Movimiento armónico simple: cinemática, dinámica y energía.                                                                                                                                                                                                               |
| 6. DINÁMICA DE LOS SISTEMAS DE PARTÍCULAS   | Fuerzas internas y externas □ Ecuación del movimiento del centro de masa □ Trabajo de fuerzas internas y externas - Colisiones.                                                                                                                                           |
| 7. EL CUERPO RÍGIDO                         | Cuerpo rígido: movimiento de rotación: momento de inercia, momento angular, energía cinética.                                                                                                                                                                             |
| 8. FLUIDOS                                  | Presión y densidad- Presión de un fluido en reposo.<br>Medida de la presión □ Tensión superficial<br>Capilaridad - Ley de Jurin - Ley de Tate.                                                                                                                            |

9. INTRODUCCIÓN A LA TERMODINÁMICA.  
TERMOMETRÍA.

Descripción macroscópica y microscópica - Equilibrio térmico - Principio cero de la termodinámica. Temperatura - Medida de la temperatura. Termómetros - Gas ideal - Escala de temperatura del gas ideal.

|                                           |                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10. CALOR Y TRABAJO                       | Equilibrio termodinámico - Ecuaciones de estado - Procesos cuasiestáticos - Trabajo termodinámico- Calor - Capacidad calorífica y calor específico - Calor latente.           |
| 11. PRIMER PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA  | Primer principio de la termodinámica - Energía interna, entalpía y capacidades caloríficas de los gases ideales - Ley de Mayer - Transformación adiabática de un gas ideal.   |
| 12. SEGUNDO PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA | Introducción-Segundo principio: enunciados de Clausius y Kelvin- Ciclo de Carnot. Teorema de Carnot- Escala termodinámica de temperaturas- Desigualdad de Clausius- Entropía. |

### Planificación

|                            | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Seminario                  | 26             | 28.6                 | 54.6          |
| Lección magistral          | 26             | 28.6                 | 54.6          |
| Presentación               | 0              | 15                   | 15            |
| Pruebas de respuesta corta | 1.5            | 4.5                  | 6             |
| Resolución de problemas    | 4.5            | 15.3                 | 19.8          |

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

### Metodologías

|                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Seminario         | a) Los ejercicios y problemas serán resueltos, por los estudiantes o por el profesor. Las hojas de problemas estarán disponibles con la suficiente antelación.<br>b) Las dudas se tratarán y se aclararán en tutorías de grupo.<br>c) Las distintas tareas que los estudiantes deban realizar estarán programadas.<br>d) Las distintas tareas que los estudiantes deban realizar serán objeto de evaluación.                                         |
| Lección magistral | Los estudiantes podrán obtener información sobre las clases en la plataforma web Tema.<br>a) Se analizarán los objetivos específicos de cada tema. Se indicarán sus necesidades y posibles aplicaciones.<br>b) Se indicará la forma de alcanzar objetivos. El énfasis se pondrá en aquellos aspectos que resulten más problemáticos y difíciles. Se resolverán distintos ejemplos.<br>c) En caso necesario se propondrán referencias bibliográficas. |
| Presentación      | Los estudiantes trabajarán en grupo. Resolverán y debatirán problemas, cuestiones, resúmenes de lecturas, etc. que presentarán o expondrán a sus compañeros.                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

### Atención personalizada

| Metodologías | Descripción                                                                                                                                            |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Presentación | Las tutorías voluntarias permitirán aclarar las dudas que los estudiantes planteen para comprender mejor las tareas que les fueron propuestas.         |
| Seminario    | Las tutorías voluntarias permitirán aclarar las dudas que los estudiantes planteen para comprender mejor las actividades realizadas en los seminarios. |

### Evaluación

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

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |    |    |     |                                                                    |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|-----|--------------------------------------------------------------------|
| Seminario                  | Resolver problemas y/o ejercicios y otras tareas relacionadas con los seminarios.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 25 | A5 | C23 | D1<br>D3<br>D4<br>D6<br>D7<br>D8<br>D9<br>D12<br>D13<br>D14<br>D15 |
| Presentación               | Los estudiantes trabajarán en grupo y resolverán y/o debatirán problemas, cuestiones, etc.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 10 |    | C23 | D1<br>D4<br>D8<br>D12                                              |
| Pruebas de respuesta corta | Tres pruebas escritas:<br>a) La calificación mínima para superar cada una de esas pruebas será de 5 sobre 10.<br>b) La tercera prueba se realizará junto con el examen final del cuatrimestre.<br>c) Las calificaciones de las dos primeras pruebas se mantendrán hasta el examen extraordinario.<br>d) En el examen final del cuatrimestre, los alumnos podrán repetir las pruebas que no hayan superado o aquellas en las que deseen obtener una calificación mayor. | 15 | A5 | C23 | D3<br>D6<br>D7<br>D9<br>D13                                        |
| Resolución de problemas    | Tres pruebas escritas:<br>a) La calificación mínima para superar cada una de esas pruebas será de 5 sobre 10.<br>b) La tercera prueba se realizará junto con el examen final del cuatrimestre.<br>c) Las calificaciones de las dos primeras pruebas se mantendrán hasta el examen extraordinario.<br>d) En el examen final del cuatrimestre, los alumnos podrán repetir las pruebas que no hayan superado o aquellas en las que deseen obtener una calificación mayor. | 50 | A5 | C23 | D3<br>D6<br>D7<br>D9<br>D13                                        |

#### Otros comentarios sobre la Evaluación

Convocatoria extraordinaria (Junio): Los criterios de evaluación de la convocatoria extraordinaria serán los mismos que en la de final del cuatrimestre.

#### Fuentes de información

##### Bibliografía Básica

##### Bibliografía Complementaria

Tipler P.A.; Mosca G., **Física para la ciencia y la tecnología (2 volúmenes)**, 2010,

Gettys E., **Física para ingeniería y ciencias**, 2005,

Serway R.A., **Física**, 2009,

José M<sup>a</sup> de Juana, **Física General (2 tomos)**, 2003,

Young; Freedman, **Física universitaria I**, 2013,

#### Recomendaciones

##### Asignaturas que continúan el temario

Física: Física II/V11G200V01201

Química, física y geología: Laboratorio integrado II/V11G200V01202

Física III/V11G200V01301

##### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Matemáticas: Matemáticas I/V11G200V01104

Química, física y biología: Laboratorio integrado I/V11G200V01103

#### Otros comentarios

Es recomendable que los alumnos hayan estudiado Física y Matemáticas en Segundo de bachillerato. Más concretamente, los alumnos deberían estar familiarizados con: Álgebra vectorial - Álgebra matricial - Álgebra de polinomios □ Representación gráfica de funciones polinómicas, trigonométricas, logarítmicas y exponenciales □ Cálculo diferencial e integral.

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |       |              |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| <b>Química, física y biología: Laboratorio integrado I</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |       |              |
| Asignatura                                                 | Química, física y biología:<br>Laboratorio integrado I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |       |              |
| Código                                                     | V11G200V01103                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |       |              |
| Titulación                                                 | Grado en Química                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |       |              |
| Descriptores                                               | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                                                            | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | FB         | 1     | 1c           |
| Lengua                                                     | Castellano                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |       |              |
| Impartición                                                | Gallego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |       |              |
| Departamento                                               | Bioquímica, genética e inmunología<br>Física aplicada<br>Química analítica y alimentaria<br>Química inorgánica<br>Química orgánica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |       |              |
| Coordinador/a                                              | Lavilla Beltrán, María Isela                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |       |              |
| Profesorado                                                | Alonso Gómez, José Lorenzo<br>Calle González, Inmaculada de la<br>Lavilla Beltrán, María Isela<br>Magadán Momo, Susana<br>Rodríguez Arguelles, María Carmen<br>Salgueiriño Maceira, Verónica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |       |              |
| Correo-e                                                   | isela@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |       |              |
| Web                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |       |              |
| Descripción general                                        | En esta materia se pretende que el alumno/a se inicie y aprenda los criterios y manipulaciones imprescindibles para trabajar en un laboratorio químico de forma correcta, segura y respetuosa con el medio. El alumno/a se familiarizará con el material de vidrio, la instrumentación y las operaciones básicas, alcanzando un entrenamiento que le permitirá abordar otros laboratorios más especializados. También se hará hincapié en la observación y la elaboración de un cuaderno de laboratorio así como en la realización de un informe final del trabajo llevado a cabo. |            |       |              |

| <b>Competencias</b> |                                                                                                                                                                             |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código              |                                                                                                                                                                             |
| A5                  | Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.                   |
| C25                 | Manejar con seguridad sustancias químicas, considerando sus propiedades físicas y químicas, incluyendo la valoración de cualquier riesgo específico asociado con su uso     |
| C27                 | Monitorizar, mediante observación y medida de propiedades físicas y químicas, sucesos o cambios y documentarlos y registrarlos de manera sistemática y fiable               |
| C28                 | Interpretar datos derivados de las observaciones y mediciones del laboratorio en términos de su significado y relacionarlos con la teoría adecuada                          |
| C29                 | Demostrar habilidades para los cálculos numéricos y la interpretación de los datos experimentais, con especial énfasis en la precisión y la exactitud                       |
| D1                  | Comunicarse de forma oral y escrita en al menos una de las lenguas oficiales de la Universidad                                                                              |
| D3                  | Aprender de forma autónoma                                                                                                                                                  |
| D4                  | Buscar y gestionar información procedente de distintas fuentes                                                                                                              |
| D5                  | Utilizar las tecnologías de la información y de las comunicaciones y manejar herramientas informáticas básicas                                                              |
| D6                  | Manejar las matemáticas, incluyendo aspectos tales como análisis de errores, estimaciones de órdenes de magnitud, uso correcto de unidades y modos de presentación de datos |
| D7                  | Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica                                                                                                                            |
| D8                  | Trabajar en equipo                                                                                                                                                          |
| D9                  | Trabajar de forma autónoma                                                                                                                                                  |
| D12                 | Planificar y gestionar adecuadamente el tiempo                                                                                                                              |
| D13                 | Tomar decisiones                                                                                                                                                            |
| D14                 | Analizar y sintetizar información y obtener conclusiones                                                                                                                    |
| D15                 | Evaluar de modo crítico y constructivo su entorno y a sí mismo                                                                                                              |

| <b>Resultados de aprendizaje</b>                                                                  |                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Resultados previstos en la materia                                                                | Resultados de Formación y Aprendizaje |
| Interpretar los resultados del trabajo de laboratorio y relacionarlos con las teorías apropiadas. | A5 C28 D7<br>D9<br>D12<br>D14         |

|                                                                                                                                                               |    |            |                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------|------------------------------|
| Manejar correctamente el material común en el laboratorio químico.                                                                                            | A5 |            | D7<br>D9                     |
| Calibrar los equipos experimentales y utilizar patrones cuando sea necesario.                                                                                 | A5 | C28        | D7<br>D9<br>D12<br>D13       |
| Determinar algunas propiedades de las sustancias químicas: punto de fusión, punto de ebullición, viscosidad, densidad, tensión superficial, calor específico. | A5 | C27        | D6                           |
| Preparar disoluciones.                                                                                                                                        | A5 | C25        | D7<br>D9<br>D12              |
| Separar los componentes de mezclas, tanto homogéneas como heterogéneas.                                                                                       | A5 | C25        | D7<br>D9<br>D12              |
| Predecir y comprobar cómo un equilibrio se altera por adición o eliminación de reactivos, cambios de volumen, presión o temperatura.                          |    | C25<br>C27 | D7<br>D9                     |
| Realizar las operaciones matemáticas necesarias para cuantificar los procesos llevados a cabo en el laboratorio.                                              | A5 | C29        | D3<br>D6<br>D7<br>D9<br>D12  |
| Buscar información sobre las propiedades (físicas, químicas, peligrosidad, etc.) de las sustancias químicas.                                                  | A5 |            | D4<br>D5<br>D9<br>D12        |
| Aplicar las normas de seguridad e higiene en el laboratorio químico                                                                                           | A5 | C25        | D7<br>D9<br>D13<br>D15       |
| Eliminar los residuos generados en el laboratorio de forma adecuada.                                                                                          | A5 | C25        | D7<br>D13<br>D15             |
| Manejar sólidos y líquidos de modo seguro a temperatura ambiente en la atmósfera del laboratorio.                                                             | A5 | C25        | D7<br>D9<br>D15              |
| Interpretar los datos derivados de las medidas realizadas en el laboratorio.                                                                                  |    | C29        | D3<br>D8<br>D9<br>D14        |
| Elaborar un cuaderno de laboratorio que registre de modo sistemático todos los sucesos y cambios observados en el desarrollo del trabajo de laboratorio.      | A5 | C27        | D1<br>D4<br>D9<br>D12        |
| Manejar las técnicas y la instrumentación científico-técnica de la bioquímica y la biología molecular.                                                        | A5 |            | D7<br>D8<br>D9<br>D12<br>D15 |
| Separar, aislar, identificar y cuantificar las distintas biomoléculas.                                                                                        | A5 | C25        | D14                          |
| Realizar una valoración de los riesgos asociados al uso de sustancias químicas.                                                                               |    | C25        | D7<br>D9<br>D15              |

## Contenidos

### Tema

- 1) Normas de higiene y seguridad en el laboratorio (1 sesión).
- 2) Conceptos básicos del cálculo de errores en las medidas: manejo del calibre y análisis de distribución de poblaciones (1 sesión).
- 3) Reconocimiento y utilización del material básico de laboratorio. Diseño de un cuaderno de laboratorio (1 sesión).
- 4) Determinación de densidades de líquidos y sólidos (1 sesión).

- 5) Preparación de disoluciones (2 sesiones):  
a) A partir de un soluto sólido (concentración exacta y aproximada).  
b) A partir de un soluto líquido (Ej.: HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, etc.).  
c) Preparar disoluciones diluidas de las preparadas anteriormente.
- 6) Medida de la tensión superficial (1 sesión).
- 7) Medida de la viscosidad (1 sesión).
- 8) Establecimiento de una ecuación química: estequiometría (1 sesión).
- 9) Separación de los componentes de una mezcla mediante sublimación y filtración (1 sesión).
- 10) Reacciones de precipitación (1 sesión).
- 11) Calor de reacción. (1 sesión).
- 12) Aislamiento de compuestos orgánicos: extracción líquido-líquido. (1 sesión).
- 13) Purificación de líquidos: destilación (1 sesión).
- 14) Purificación de sólidos: cristalización. Medida de puntos de fusión. (1 sesión).
- 15) Estudio del equilibrio químico. Principio de Le Chatelier (1 sesión):  
a) Efecto de la temperatura.  
b) Efecto de la concentración.
- 16) Calores específicos de líquidos y sólidos (1 sesión).
- 17) Determinación semi-cuantitativa, mediante la técnica del Dot-Blot, de la presencia de una proteína en una mezcla de proteínas inmovilizadas en una membrana de nitrocelulosa (1 sesión).
- 18) Determinación semi-cuantitativa de la presencia de un antígeno en una mezcla de proteínas mediante el método de Ouchterlony de difusión doble en gel de agarosa (1 sesión).
- 19) Extracción y cuantificación de ADN (1 sesión).
- 20) ELISA sandwich, técnica inmunoenzimática para la detección específica y cuantitativa de antígenos y anticuerpos en fase sólida (2 sesiones).
- 21) Volumetrías ácido-base (2 sesiones):  
la) Valoración de hidróxido de sodio con hidrógeno ftalato de potasio.  
b) Valoración de ácido clorhídrico con hidróxido de sodio preparado en (la).
- 22) Volumetrías redox (1 sesión):  
a) Valoración de oxalato de sodio con permanganato de potasio.

### Planificación

|                            | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Prácticas de laboratorio   | 70             | 40                   | 110           |
| Lección magistral          | 5              | 0                    | 5             |
| Pruebas de respuesta corta | 2              | 8                    | 10            |
| Práctica de laboratorio    | 3              | 7                    | 10            |
| Informe de prácticas       | 0              | 15                   | 15            |

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

### Metodologías

| Descripción |
|-------------|
|-------------|

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio | Se realizarán experimentos de laboratorio, de forma individual, en sesiones de 3 horas cada una. El alumno dispondrá de los guiones de prácticas y cuestionarios relacionados así como de material de apoyo, en la plataforma Tem@, con el fin de que pueda tener un conocimiento previo de los mismos que le permita preparar los experimentos a realizar. Durante el desarrollo de las prácticas el alumno elaborará un cuaderno de laboratorio en el que deberá anotar todas las observaciones relativas al experimento realizado. En algunos casos, deberá también elaborar un informe de prácticas y/o cuestionario a petición del profesor que lo requiera. |
| Lección magistral        | Al inicio de cada sesión de laboratorio, el profesor hará una exposición de los contenidos a desarrollar por los alumnos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

### Atención personalizada

| Metodologías             | Descripción                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio | Cada alumno pedirá al profesor las aclaraciones que estime oportunas para una mejor comprensión de la materia y para desarrollar con éxito las tareas que le fueron propuestas. Estas consultas se harán en horario de tutorías. |
| Pruebas                  | Descripción                                                                                                                                                                                                                      |
| Informe de prácticas     | Cada alumno pedirá al profesor las aclaraciones que estime oportunas para una mejor comprensión de la materia y para desarrollar con éxito las tareas que le fueron propuestas. Estas consultas se harán en horario de tutorías. |

### Evaluación

|                            | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |     |     |  |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------|-----|-----|--|
| Prácticas de laboratorio   | El profesor realizará un seguimiento, a través de cuestionarios y/o del cuaderno elaborado, del trabajo experimental realizado por el alumno en las sesiones de laboratorio. Dado que es una materia de tipo experimental, es obligatoria la asistencia a las sesiones de laboratorio. La falta de asistencia, aun siendo justificada, penalizará la nota (por lo que siempre que sea posible, y tratándose de faltas justificadas, se recomienda recuperar la práctica en otro grupo). Si el número de ausencias es superior a 6 supondrá suspender la materia. | 40           | A5                                    | C25 | D1  |  |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |                                       | C27 | D3  |  |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |                                       | C28 | D4  |  |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |                                       | C29 | D5  |  |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |                                       |     | D6  |  |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |                                       |     | D7  |  |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |                                       |     | D8  |  |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |                                       |     | D9  |  |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |                                       |     | D12 |  |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |                                       |     | D13 |  |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |                                       |     | D14 |  |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |                                       |     | D15 |  |
| Pruebas de respuesta corta | Una vez terminadas todas las sesiones prácticas, se realizará una prueba escrita (de respuesta breve) relativa a aspectos concretos de las operaciones realizadas en el laboratorio. La fecha de la prueba se publicará con antelación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 20           |                                       | C28 | D1  |  |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |                                       | C29 | D3  |  |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |                                       |     | D6  |  |
| Práctica de laboratorio    | Se realizará una prueba práctica (una sesión de laboratorio) que permitirá evaluar las competencias y destrezas adquiridas por el alumno. Dicha prueba será realizada de forma independiente para cada grupo de prácticas. Esta prueba se llevará a cabo el día establecido en el calendario oficial de evaluaciones.                                                                                                                                                                                                                                            | 30           | A5                                    | C25 | D1  |  |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |                                       | C27 | D3  |  |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |                                       | C28 | D6  |  |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |                                       | C29 | D7  |  |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |                                       |     | D9  |  |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |                                       |     | D12 |  |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |                                       |     | D13 |  |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |                                       |     | D14 |  |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |                                       |     | D15 |  |
| Informe de prácticas       | Por requerimiento del profesor, el alumno elaborará informes de prácticas que reflejen el trabajo desarrollado en el laboratorio.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 10           | A5                                    | C28 | D1  |  |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |                                       | C29 | D4  |  |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |                                       |     | D5  |  |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |                                       |     | D6  |  |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |                                       |     | D14 |  |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

La asistencia a más de dos sesiones de laboratorio implica que el alumno ya está siendo evaluado, por lo que su calificación en el acta no podrá ser no presentado.

Es necesario obtener una nota mínima de 4 sobre 10 en cada uno de los apartados de la evaluación para poder hacer la media; en el apartado "informes" será necesario obtener una nota mínima de 4 sobre 10 en los informes de las materias de cada una de las materias que los evalúe; todo lo anterior se aplicará también a la segunda convocatoria. En el caso de no superar la materia, la calificación en el acta será la nota ponderada de la prueba práctica de laboratorio. En la segunda convocatoria la evaluación se llevará a cabo del siguiente modo: Se conservará la puntuación obtenida por el

alumno durante el curso en el apartado "prácticas de laboratorio" (40%), no recuperable. En caso de no haber obtenido la nota mínima exigida en alguno de los restantes apartados se podrán recuperar los siguientes: 1) "Prueba de respuesta corta" (20%): la fecha del examen será la que se fije en el calendario oficial. 2) "Prueba práctica" (30%): la fecha del examen será la que se fije en el calendario oficial. 3) "Informes de prácticas" (10%): se entregarán con antelación a la fecha oficial del examen de acuerdo con las indicaciones del profesorado. La calificación final será la suma de las notas de todos los apartados siempre que se superen los mínimos exigidos. De no ser el caso, la calificación que figurará en el acta será la nota ponderada de la prueba práctica (dicha nota no podrá ser inferior a la de la primera convocatoria).

---

## **Fuentes de información**

### **Bibliografía Básica**

M.A. Martínez Grau, A.G. Csasky, **Técnicas Experimentales en Síntesis Orgánica**, 2ª Ed., Síntesis, 2012

J. Guiteras, R. Rubio, G. Fonrodona, **Curso experimental en Química Analítica**, Síntesis, 2003

C.K. Mathews, K.E. Van Holde, D.R. Appling, S.J. Anthony-Cahill, **Bioquímica**, 4ª Ed., Pearson Educación, 2013

J. R. Taylor, **Introducción al análisis de errores: estudio de las incertidumbres en las mediciones físicas**, Reverté, 2014

A. de Carlos Villamarín, J.M. Faro Rivas, **Manual de técnicas experimentais en bioloxía molecular e celular**, Servizo de Publicacións da Universidade de Vigo, 2014

R. Chang, **Química**, 12ª Ed., McGraw-Hill Education, 2017

### **Bibliografía Complementaria**

D.R. Palleros, **Experimental Organic Chemistry**, John Wiley, 2000

P.A. Tipler, G. Mosca, **Física para la Ciencia y la Tecnología (2 volúmenes)**, 6ª Ed., Reverté, 2010

I. Lefkovits, **Immunology methods manual: the comprehensive sourcebook of techniques**, Academic Press, 1997

D. Voet, J.G. Voet, **Bioquímica**, 3ª Ed., Editorial Médica Panamericana, 2006

R.H. Petrucci, W.S. Harwood, F.G. Herring, **Química General: principios y aplicaciones modernas**, 11ª Ed., Pearson Educación, 2017

---

## **Recomendaciones**

### **Asignaturas que continúan el temario**

Química, física y geología: Laboratorio integrado II/V11G200V01202

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

Biología: Biología/V11G200V01101

Física: Física I/V11G200V01102

Matemáticas: Matemáticas I/V11G200V01104

Química: Química I/V11G200V01105

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                  |            |                    |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------|--------------------|
| <b>Matemáticas: Matemáticas I</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                  |            |                    |
| Asignatura                        | Matemáticas:<br>Matemáticas I                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                  |            |                    |
| Código                            | V11G200V01104                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                  |            |                    |
| Titulación                        | Grado en<br>Química                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                  |            |                    |
| Descriptores                      | Creditos ECTS<br>6                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Seleccione<br>FB | Curso<br>1 | Cuatrimestre<br>1c |
| Lengua<br>Impartición             | Gallego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                  |            |                    |
| Departamento                      | Matemáticas                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |            |                    |
| Coordinador/a                     | Quinteiro Sandomingo, María del Carmen                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                  |            |                    |
| Profesorado                       | Quinteiro Sandomingo, María del Carmen                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                  |            |                    |
| Correo-e                          | quinteir@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                  |            |                    |
| Web                               | http://fatic.uvigo.es/                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                  |            |                    |
| Descripción<br>general            | La materia recoge contenidos, tanto teóricos como prácticos, de álgebra lineal y cálculo (en una variable). El seguimiento de la misma mejorará la capacidad de comprensión y empleo del lenguaje matemático. Permitirá al alumnado adquirir habilidades de cálculo e iniciarse en el uso de aplicaciones informáticas. |                  |            |                    |

| <b>Competencias</b> |                                                                                                                                                                             |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código              |                                                                                                                                                                             |
| A4                  | Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.                                    |
| C22                 | Procesar datos y realizar cálculo computacional relativo a información y datos químicos                                                                                     |
| C23                 | Presentar material y argumentos científicos de manera oral y escrita a una audiencia especializada                                                                          |
| C29                 | Demostrar habilidades para los cálculos numéricos y la interpretación de los datos experimentais, con especial énfasis en la precisión y la exactitud                       |
| D1                  | Comunicarse de forma oral y escrita en al menos una de las lenguas oficiales de la Universidad                                                                              |
| D3                  | Aprender de forma autónoma                                                                                                                                                  |
| D4                  | Buscar y gestionar información procedente de distintas fuentes                                                                                                              |
| D5                  | Utilizar las tecnologías de la información y de las comunicaciones y manejar herramientas informáticas básicas                                                              |
| D6                  | Manejar las matemáticas, incluyendo aspectos tales como análisis de errores, estimaciones de órdenes de magnitud, uso correcto de unidades y modos de presentación de datos |
| D7                  | Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica                                                                                                                            |
| D8                  | Trabajar en equipo                                                                                                                                                          |
| D9                  | Trabajar de forma autónoma                                                                                                                                                  |
| D12                 | Planificar y gestionar adecuadamente el tiempo                                                                                                                              |
| D13                 | Tomar decisiones                                                                                                                                                            |
| D14                 | Analizar y sintetizar información y obtener conclusiones                                                                                                                    |
| D15                 | Evaluar de modo crítico y constructivo su entorno y a sí mismo                                                                                                              |

| <b>Resultados de aprendizaje</b>                                                                                                                                              |                                       |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----|
| Resultados previstos en la materia                                                                                                                                            | Resultados de Formación y Aprendizaje |     |
| Operar con vectores, distancias y ángulos.                                                                                                                                    | C22                                   | D6  |
|                                                                                                                                                                               | C29                                   | D7  |
|                                                                                                                                                                               |                                       | D9  |
| Formular modelos matriciales para abordar problemas de distintas ramas de la Ciencia.                                                                                         | C22                                   | D5  |
|                                                                                                                                                                               | C29                                   | D6  |
|                                                                                                                                                                               |                                       | D9  |
| Dominar las propiedades de las matrices y de su aplicación para el planteamiento y resolución de sistemas de ecuaciones lineales.                                             | C29                                   | D7  |
|                                                                                                                                                                               |                                       | D9  |
| Resolver sistemas de ecuaciones lineales utilizando paquetes de cálculo simbólico y numérico.                                                                                 | C22                                   | D5  |
|                                                                                                                                                                               | C29                                   | D7  |
| Operar correctamente con números reales y complejos.                                                                                                                          | C22                                   | D6  |
|                                                                                                                                                                               | C29                                   | D7  |
| Realizar con soltura cálculos de límites, continuidad, derivadas e integrales de funciones reales de variable real y de derivadas parciales de funciones de varias variables. | C22                                   | D7  |
|                                                                                                                                                                               | C29                                   |     |
| Identificar problemas reales que pueden ser abordados mediante el cálculo diferencial e integral y resolverlos con estas técnicas.                                            | C22                                   | D6  |
|                                                                                                                                                                               | C29                                   | D7  |
|                                                                                                                                                                               |                                       | D9  |
|                                                                                                                                                                               |                                       | D14 |
| Analizar y representar funciones, sabiendo deducir propiedades de las mismas a partir de sus gráficas.                                                                        | C29                                   | D7  |

|                                                                                                                               |        |                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------|
| Formular y resolver problemas de optimización.                                                                                | C29    | D7<br>D9<br>D14                                        |
| Calcular integrales de línea de campos escalares y vectoriales y conocer su conexión con conceptos de la Física.              | C29    | D7                                                     |
| Manejar con soltura algún paquete informático de cálculo simbólico para resolver problemas de cálculo diferencial e integral. | C22    | D5<br>D7                                               |
| Expresar con soltura, de forma oral y escritura, conceptos matemáticos.                                                       | A4 C23 | D1<br>D3<br>D4<br>D5<br>D8<br>D12<br>D13<br>D14<br>D15 |

## Contenidos

| Tema                                                 |                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Introducción a las funciones reales de variable real | Los números reales y la recta real. Operaciones con números reales. Funciones reales de variable real. Dominio y rango. Gráfica de una función real de variable real. Funciones elementales.                                            |
| Cálculo diferencial en una variable                  | Límites y continuidad de funciones reales de variable real. Derivada de una función en un punto. Cálculo de derivadas. Consecuencias de la derivación. Extremos relativos. Representación gráfica de funciones reales de variable real. |
| Integración de funciones reales de variable real.    | Integral de Riemann. Teorema fundamental del cálculo integral. Cálculo de primitivas.                                                                                                                                                   |
| Espacios vectoriales reales                          | Operaciones con vectores en el plano y en el espacio. Producto escalar. Ángulo formado por dos vectores. Producto vectorial en R3. Producto mixto. Espacios vectoriales. Subespacios. Bases.                                            |
| Sistemas de ecuaciones lineales                      | Matrices. Determinantes. Operaciones básicas con matrices y determinantes. Discusión y resolución de sistemas de ecuaciones lineales. Método de Gauss.                                                                                  |
| Funciones escalares y funciones vectoriales          | Funciones escalares y funciones vectoriales. Derivadas parciales de funciones escalares. Vector gradiente. Caminos e integrales de línea. Campos conservativos.                                                                         |
| Números complejos                                    | Números complejos. Operaciones con números complejos.                                                                                                                                                                                   |

## Planificación

|                                   | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|-----------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Lección magistral                 | 20             | 30                   | 50            |
| Prácticas en aulas de informática | 6              | 3                    | 9             |
| Resolución de problemas           | 26             | 39                   | 65            |
| Examen de preguntas de desarrollo | 3              | 22                   | 25            |
| Práctica de laboratorio           | 0              | 1                    | 1             |

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

## Metodologías

|                                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección magistral                 | El profesorado expondrá los fundamentos teóricos de la materia; presentará posibles aplicaciones; formulará problemas, cuestiones y ejercicios; propondrá tareas y actividades con orientaciones sobre los métodos y técnicas a emplear para llevarlas a cabo.                                                                                          |
| Prácticas en aulas de informática | Actividades orientadas al aprendizaje y manejo de programas informáticos de Matemáticas, para el cálculo y la representación gráfica de funciones y datos.                                                                                                                                                                                              |
| Resolución de problemas           | En esta actividad, cada estudiante, bien de manera individual o bien en grupo, deberá resolver ejercicios y problemas relacionados con la materia. Tendrá que ser capaz de formular el modelo matemático más conveniente, aplicar la técnica más apropiada para resolver cada caso e interpretar y presentar, de manera oral o escrita, los resultados. |

## Atención personalizada

| Metodologías | Descripción |
|--------------|-------------|
|--------------|-------------|

|                                   |                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas           | Cada estudiante demandará al profesorado las aclaraciones que estime oportunas para mejor comprender la materia y desarrollar con éxito las tareas que le fueron propuestas. Estas consultas se atenderán en el horario de tutorías. |
| Prácticas en aulas de informática | Cada estudiante demandará al profesorado las aclaraciones que estime oportunas para mejor comprender la materia y desarrollar con éxito las tareas que le fueron propuestas. Estas consultas se atenderán en el horario de tutorías. |

| <b>Evaluación</b>                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |                                       |     |                                                                    |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------|
|                                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |     |                                                                    |
| Resolución de problemas           | Cada estudiante deberá resolver una serie de ejercicios o problemas en el plazo de tiempo y bajo las condiciones establecidas por el profesorado. Los trabajos demandados podrán ser de distintos tipos: presentación de un documento escrito, salida al encerado, exposición oral de alguno tema relacionado con la materia,... Estas actividades permitirán evaluar de manera continuada el aprendizaje de cada estudiante. | 15           | A4                                    | C23 | D1<br>D3<br>D4<br>D6<br>D7<br>D8<br>D9<br>D12<br>D13<br>D14<br>D15 |
| Examen de preguntas de desarrollo | Examen final. Prueba para la evaluación de las competencias adquiridas. Se realizará al rematar el período lectivo e incluirá preguntas y ejercicios a los que las alumnas y los alumnos responderán organizando y presentando, de manera extensa, los conocimientos que tienen sobre la materia.                                                                                                                             | 80           |                                       | C29 | D1<br>D6<br>D7<br>D12                                              |
| Práctica de laboratorio           | Prueba para evaluar la destreza en el manejo y aplicación de los recursos informáticos aprendidos durante las prácticas de laboratorio. Tendrá lugar durante las sesiones de prácticas de informática                                                                                                                                                                                                                         | 5            |                                       | C22 | D5<br>D6                                                           |

#### Otros comentarios sobre la Evaluación

Para superar la materia, la nota obtenida deberá ser igual o superior al 50% de la puntuación total.

Las alumnas y los alumnos que no superen la materia en enero, y pretendan hacerlo en la convocatoria de julio, deberán repetir obligatoriamente el examen final. La nota obtenida durante el curso en las otras pruebas (Resolución de problemas y/o ejercicios; Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas) se mantendrá para la convocatoria de julio.

Cualquier estudiante que participe en una de las dos pruebas de respuesta larga realizadas al rematar el período lectivo (en enero o, de ser el caso, en julio) no podrá, en ningún caso, obtener la calificación de NO PRESENTADO.

#### Fuentes de información

##### Bibliografía Básica

- R. A. Adams, **Cálculo**, 6ª ed., Pearson, 2009
- M. Besada, F. J. García, M. A. Mirás, C. Quinteiro, C. Vázquez, **Matemáticas á Boloñesa**, 1ª ed., Servizo de Publicacións da Universidade de Vigo, 2014
- R. Larson, R. Hostetler, **Precálculo**, 8ª ed., Cengage Learning, 2012
- J. Medina Moreno, **Álgebra lineal y cálculo para estudios de químicas con problemas resueltos**, 1ª ed., Paraninfo, 2015
- G. Pota, **Mathematical Problems for Chemistry Students**, 1ª ed., Elsevier, 2006
- J. Rogawski, **Cálculo: una variable**, 2ª ed., Editorial Reverté, 2012
- E. Steiner, **The Chemistry Maths Book**, 1ª ed., Oxford University Press, 2008

##### Bibliografía Complementaria

Centro virtual de divulgación de las Matemáticas, <http://www.divulgamat.net/>,

#### Recomendaciones

##### Asignaturas que continúan el temario

Matemáticas: Matemáticas II/V11G200V01203  
Métodos numéricos en química/V11G200V01402

##### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Biología: Biología/V11G200V01101  
Física: Física I/V11G200V01102  
Química, física y biología: Laboratorio integrado I/V11G200V01103

**Otros comentarios**

Se recomienda haber cursado la materia de Matemáticas del último curso de Bachillerato.

---

| DATOS IDENTIFICATIVOS     |                                                                                              |            |       |              |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| <b>Química: Química I</b> |                                                                                              |            |       |              |
| Asignatura                | Química: Química I                                                                           |            |       |              |
| Código                    | V11G200V01105                                                                                |            |       |              |
| Titulación                | Grado en Química                                                                             |            |       |              |
| Descriptores              | Creditos ECTS                                                                                | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                           | 6                                                                                            | FB         | 1     | 1c           |
| Lengua Impartición        | Gallego                                                                                      |            |       |              |
| Departamento              | Química Física<br>Química inorgánica                                                         |            |       |              |
| Coordinador/a             | Tojo Suárez, María Concepción                                                                |            |       |              |
| Profesorado               | García Martínez, Emilia<br>Mosquera Castro, Ricardo Antonio<br>Tojo Suárez, María Concepción |            |       |              |
| Correo-e                  | ctojo@uvigo.es                                                                               |            |       |              |
| Web                       |                                                                                              |            |       |              |
| Descripción general       | Materia en la que se imparten contenidos de Química General.                                 |            |       |              |

### Competencias

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| A1     | 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. |
| C1     | Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: aspectos principales de la terminología química, nomenclatura, conversiones y unidades.                                                                                                                                                                     |
| C2     | Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: tipos de reacción química y sus principales características asociadas                                                                                                                                                                                       |
| C19    | Aplicar dicho conocimiento y comprensión a la resolución de problemas cuantitativos y cualitativos de naturaleza básica                                                                                                                                                                                                                                    |
| D1     | Comunicarse de forma oral y escrita en al menos una de las lenguas oficiales de la Universidad                                                                                                                                                                                                                                                             |
| D3     | Aprender de forma autónoma                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| D6     | Manejar las matemáticas, incluyendo aspectos tales como análisis de errores, estimaciones de órdenes de magnitud, uso correcto de unidades y modos de presentación de datos                                                                                                                                                                                |
| D7     | Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| D9     | Trabajar de forma autónoma                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| D12    | Planificar y gestionar adecuadamente el tiempo                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| D13    | Tomar decisiones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| D14    | Analizar y sintetizar información y obtener conclusiones                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| D15    | Evaluar de modo crítico y constructivo su entorno y a sí mismo                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

### Resultados de aprendizaje

| Resultados previstos en la materia                                                            | Resultados de Formación y Aprendizaje |           |                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------|
| Utilizar moles, fórmulas empíricas y moleculares. Nombrar compuestos binarios.                | A1                                    | C1<br>C19 | D1<br>D3<br>D6<br>D7<br>D9<br>D12<br>D13<br>D14<br>D15 |
| Describir la estructura general del átomo y los modelos principales. Usar la tabla periódica. | A1                                    | C1<br>C19 | D1<br>D3<br>D6<br>D7<br>D9<br>D12<br>D13<br>D14<br>D15 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |                 |                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------------|--------------------------------------------------------|
| Explicar el enlace covalente y las estructuras de Lewis. Predecir la polaridad de un enlace. Nombrar y formular iones poliatómicos. Describir las propiedades de los compuestos iónicos.                                                                                                                                        | A1 | C1<br>C19       | D1<br>D3<br>D6<br>D7<br>D9<br>D12<br>D13<br>D14<br>D15 |
| Utilizar el modelo RPECV. Determinar la hibridación de orbitales de un átomo central y la geometría molecular correspondiente. Identificar enlaces sigma y pi. Predecir la polaridad molecular. Describir los diferentes tipos de interacciones intermoleculares y utilizarlos para explicar los puntos de fusión y ebullición. | A1 | C1<br>C19       | D1<br>D3<br>D6<br>D7<br>D9<br>D12<br>D13<br>D14<br>D15 |
| Ajustar ecuaciones químicas sencillas y realizar cálculos estequiométricos. Reconocer tipos de reacciones generales. Explicar las reacciones de neutralización y las reacciones de oxidación-reducción.                                                                                                                         | A1 | C2<br>C19       | D1<br>D3<br>D6<br>D7<br>D9<br>D12<br>D13<br>D14<br>D15 |
| Explicar las propiedades de los gases. Calcular las cantidades de reactivos y productos gaseosos que intervienen en reacciones químicas. Describir el modelo de gas ideal y compararlo con gases reales.                                                                                                                        | A1 | C1<br>C19       | D1<br>D3<br>D6<br>D7<br>D9<br>D12<br>D13<br>D14<br>D15 |
| Explicar las propiedades de los líquidos y los cambios de fase que ocurren entre sólidos, líquidos y gases. Realizar cálculos basados en las celdas unitarias simples y las dimensiones de los átomos e iones. Explicar el enlace metálico e interpretar las propiedades de los metales, semiconductores y aislantes.           | A1 | C1<br>C19       | D1<br>D3<br>D6<br>D7<br>D9<br>D12<br>D13<br>D14<br>D15 |
| Describir las diversas formas de energía. Reconocer y usar el lenguaje de la termodinámica. Aplicar la ley de Hess. Calcular las variaciones de las diferentes magnitudes termodinámicas en una reacción química.                                                                                                               | A1 | C1<br>C2<br>C19 | D1<br>D3<br>D6<br>D7<br>D9<br>D12<br>D13<br>D14<br>D15 |
| Describir las propiedades de los sistemas en equilibrio químico. Calcular la constante de equilibrio y las concentraciones de reactivos y productos en un sistema en equilibrio químico. Usar el principio de Le Chatelier.                                                                                                     | A1 | C1<br>C2<br>C19 | D1<br>D3<br>D6<br>D7<br>D9<br>D12<br>D13<br>D14<br>D15 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |                 |                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------------|--------------------------------------------------------|
| Explicar las propiedades del agua. Predecir la solubilidad. Explicar el papel del agua en las reacciones ácido-base. Identificar la base y el ácido conjugados. Calcular el pH. Identificar los agentes oxidantes y reductores en una reacción redox y ajustar reacciones redox. | A1 | C1<br>C2<br>C19 | D1<br>D3<br>D6<br>D7<br>D9<br>D12<br>D13<br>D14<br>D15 |
| Definir los conceptos fundamentales de la Cinética Química. Determinar las leyes y constantes de velocidad. Calcular la energía de activación y el factor de frecuencia. Explicar la acción de un catalizador.                                                                   | A1 | C1<br>C2<br>C19 | D1<br>D3<br>D6<br>D7<br>D9<br>D12<br>D13<br>D14<br>D15 |

## Contenidos

| Tema                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema 1. Naturaleza de la Química.                              | La materia y sus propiedades. Clasificación de la materia. Átomos y elementos. Concepto de mol. Compuestos químicos. Formulación. Clasificación. Masa molecular y molar de un compuesto. Determinación de fórmulas empíricas y moleculares.                                                                 |
| Tema 2. Reacciones químicas.                                   | Clasificación. Ecuaciones químicas. Cálculos estequiométricos. Reactivo limitante. Rendimiento.                                                                                                                                                                                                             |
| Tema 3. Los gases.                                             | Propiedades de los gases. La atmósfera. Ley de los gases ideales. Densidad y masa molar de los gases. Presiones parciales. Gases reales.                                                                                                                                                                    |
| Tema 4. Termoquímica y espontaneidad de los procesos químicos. | Termoquímica y espontaneidad de los procesos químicos. Unidades de energía. Transferencia de energía y cambios de estado. Ecuaciones termoquímicas. Ley de Hess. Entropía y 2ª ley de la termodinámica. Energía de Gibbs.                                                                                   |
| Tema 5. Equilibrio químico.                                    | Constante de equilibrio: determinación y significado. Cálculo de concentraciones en el equilibrio. Principio de Le Chatelier. Energía de Gibbs y constante de equilibrio.                                                                                                                                   |
| Tema 6. El agua y la química de las disoluciones.              | El agua como disolvente. Cómo se disuelven las sustancias. Temperatura y solubilidad. Equilibrios de solubilidad. Concepto ácido-base de Brønsted. Autoionización del agua. Constantes de ionización. Reacciones ácido-base. Hidrólisis. Disoluciones tampón. Reacciones redox. Ajuste de reacciones redox. |
| Tema 7. Fases condensadas.                                     | Estado Líquido. Orden en los líquidos. Estado sólido. Punto de fusión. Punto de ebullición. Equilibrio entre fases. Diagrama de fases.                                                                                                                                                                      |
| Tema 8. Cinética química.                                      | Velocidad de reacción. Efecto de la concentración. Ley de velocidad y orden de reacción. Mecanismos de reacción. Catalizadores. Estabilidad termodinámica y cinética.                                                                                                                                       |
| Tema 9. El átomo.                                              | Partículas subatómicas. Átomo nuclear. Elementos químicos. Isótopos. Estructura electrónica de los átomos. Configuración electrónica. Tabla periódica. Propiedades periódicas.                                                                                                                              |
| Tema 10. Enlace químico.                                       | Enlaces covalentes sencillos y estructuras de Lewis. Enlaces covalentes múltiples. Estructuras de Lewis y resonancia. Polaridad de enlace y electronegatividad. Enlaces covalentes coordinados. Iones y compuestos iónicos.                                                                                 |
| Tema 11. Estructura molecular.                                 | Predicción de formas moleculares: RPECV. Hibridación. Polaridad molecular. Formación de fases condensadas. Interacciones intermoleculares.                                                                                                                                                                  |

## Planificación

|                                   | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|-----------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Lección magistral                 | 26             | 26                   | 52            |
| Seminario                         | 26             | 26                   | 52            |
| Resolución de problemas           | 0              | 19                   | 19            |
| Examen de preguntas de desarrollo | 4              | 14                   | 18            |
| Pruebas de respuesta corta        | 2              | 7                    | 9             |

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

| <b>Metodologías</b>     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                         | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Lección magistral       | En estas clases se presentarán los aspectos generales del programa de forma estructurada, haciendo especial énfasis en los fundamentos y aspectos más importantes o de difícil comprensión para el alumnado. El profesorado podrá a través de la plataforma Tem@ el material necesario para el trabajo que se realizará la semana siguiente. En este caso, se recomienda al alumnado que trabaje previamente el material entregado y consulte la bibliografía recomendada para completar la información, con el fin de seguir las explicaciones de los contenidos del programa con mayor aprovechamiento. |
| Seminario               | Cada semana se dedicarán dos horas a la resolución, por parte del alumnado, de algunos de los problemas o ejercicios propuestos relacionados con la materia. Algunos de estos ejercicios, o algún otro propuesto, podrán ser entregados para su calificación. Además de la resolución correcta de los problemas se valorará el adecuado uso de la lengua y el manejo de las matemáticas, incluyendo el análisis de errores, la correcta estimación de órdenes de magnitud, el uso de unidades y los modos de presentación de datos.                                                                       |
| Resolución de problemas | Los boletines de problemas deberán ser resueltos por los estudiantes con la ayuda, en el caso de ser precisa, del profesorado, bien en los seminarios, bien en las tutorías personalizadas. Estos boletines podrán ser entregados en las fechas fijadas al efecto si el profesorado lo solicitara. Además de la resolución correcta de los problemas se valorará el adecuado uso de la lengua y el manejo de las matemáticas, incluyendo el análisis de errores, la correcta estimación de órdenes de magnitud, el uso de unidades y los modos de presentación de datos.                                  |

### **Atención personalizada**

| <b>Metodologías</b>     | <b>Descripción</b>                                                                     |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas | Los alumnos podrán consultar todo tipo de dudas de la materia en horarios de tutorías. |
| Seminario               | Los alumnos podrán consultar todo tipo de dudas de la materia en horarios de tutorías. |

### **Evaluación**

|                                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                      | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje                           |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas           | Se valorará la asistencia (obligatoria) a los seminarios, la participación y la resolución por parte del alumnado de una serie de problemas y/o ejercicios como seguimiento del avance del alumno.                               | 25           | A1<br>C1 D1<br>C2 D6<br>C19 D7<br>D13<br>D14<br>D15             |
| Examen de preguntas de desarrollo | Pruebas para evaluación de las competencias adquiridas en la materia a desarrollar tras la impartición de la misma. Es necesario un mínimo de 4 sobre 10 en esta prueba para tener en cuenta el resto de notas de la evaluación. | 45           | A1<br>C1 D1<br>C2 D3<br>C19 D6<br>D7<br>D9<br>D12<br>D13<br>D14 |
| Pruebas de respuesta corta        | Se realizarán dos pruebas a lo largo del curso sobre la materia explicada en las sesiones magistrales y seminarios                                                                                                               | 30           | A1<br>C1 D1<br>C2 D3<br>C19 D6<br>D7<br>D9<br>D12<br>D13<br>D14 |

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

La nota final de la asignatura podrá ser la más alta obtenida al comparar la nota del examen final y la nota del examen ponderada con la evaluación continua.

#### **Convocatoria de Julio:**

Se mantiene la puntuación alcanzada en el curso en el apartado de resolución de problemas y/o ejercicios.

Se realizará una prueba final de toda la materia. En esta prueba será necesario obtener una puntuación mínima de 4,5 puntos sobre 10 para superar la materia.

---

**Fuentes de información**

---

**Bibliografía Básica**

---

Chang, R. y Goldsby, K.A., **Química**, 12, McGraw-Hill, 2017

---

**Bibliografía Complementaria**

---

Atkins, P y Jones, L, **Principios de Química. Los caminos del descubrimiento**, 5, Médica Panamericana, 2012

---

Petrucci, R.H., et al., **Química General: principios y aplicaciones modernas**, 11, Pearson Educación, 2017

---

Whitten, K.W. et al., **Química**, 10, Cengage Learning, 2015

---

López Cancio, J.A., **Problemas de Química. Cuestiones y ejercicios**, Prentice-Hall, 2000

---

Orozco Barrenetxea, C et al., **Problemas Resueltos de Química Aplicada**, Paraninfo, 2011

---

---

**Recomendaciones**

---

**Asignaturas que continúan el temario**

---

Química: Química II/V11G200V01204

---

**Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

---

Biología: Biología/V11G200V01101

Física: Física I/V11G200V01102

Matemáticas: Matemáticas I/V11G200V01104

Química, física y biología: Laboratorio integrado I/V11G200V01103

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |       |              |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| <b>Física: Física II</b>     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |       |              |
| Asignatura                   | Física: Física II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |       |              |
| Código                       | V11G200V01201                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |       |              |
| Titulación                   | Grado en Química                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |       |              |
| Descriptores                 | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                              | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | FB         | 1     | 2c           |
| Lengua                       | Gallego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |       |              |
| Impartición                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |       |              |
| Departamento                 | Física aplicada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |       |              |
| Coordinador/a                | Salgueiriño Maceira, Verónica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |       |              |
| Profesorado                  | Salgueiriño Maceira, Verónica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |       |              |
| Correo-e                     | vsalgue@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |       |              |
| Web                          | http://fatic.uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |       |              |
| Descripción general          | La Física, como disciplina científica, se ocupa, en general, de la descripción de los componentes de la materia y de sus interacciones mutuas, desarrollando teorías que, de manera formal y consistente, tengan un acuerdo con el conocimiento empírico de la realidad. Desde una definición tan amplia, se pueden adoptar distintas perspectivas o niveles de aplicación, desde los fenómenos microscópicos (a escala atómica) a los macroscópicos, que dan lugar a sus distintas ramas. La Física, de este modo, es base precursora de incontables aplicaciones científicas y tecnológicas y, en particular para el estudiante de Química, es indispensable como base y herramienta para comprender posteriores desarrollos y teorías que se tratarán específicamente en otras materias del plan de estudios de la titulación. |            |       |              |

| <b>Competencias</b> |                                                                                                                                                                             |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código              |                                                                                                                                                                             |
| C23                 | Presentar material y argumentos científicos de manera oral y escrita a una audiencia especializada                                                                          |
| D1                  | Comunicarse de forma oral y escrita en al menos una de las lenguas oficiales de la Universidad                                                                              |
| D3                  | Aprender de forma autónoma                                                                                                                                                  |
| D4                  | Buscar y gestionar información procedente de distintas fuentes                                                                                                              |
| D5                  | Utilizar las tecnologías de la información y de las comunicaciones y manejar herramientas informáticas básicas                                                              |
| D6                  | Manejar las matemáticas, incluyendo aspectos tales como análisis de errores, estimaciones de órdenes de magnitud, uso correcto de unidades y modos de presentación de datos |
| D7                  | Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica                                                                                                                            |
| D8                  | Trabajar en equipo                                                                                                                                                          |
| D9                  | Trabajar de forma autónoma                                                                                                                                                  |
| D12                 | Planificar y gestionar adecuadamente el tiempo                                                                                                                              |
| D14                 | Analizar y sintetizar información y obtener conclusiones                                                                                                                    |

| <b>Resultados de aprendizaje</b>                                                                                                             |                                       |                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------|
| Resultados previstos en la materia                                                                                                           | Resultados de Formación y Aprendizaje |                                                |
| 2. Explicar la utilidad del potencial electrostático y calcularlo para una distribución de partículas cargadas tanto discreta como continua. | C23                                   | D1<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D9<br>D12<br>D14 |
| 3. Calcular la polarización y el momento dipolar en casos sencillos.                                                                         | C23                                   | D1<br>D3<br>D5<br>D6<br>D12<br>D14             |
| 4. Explicar las propiedades electrostáticas de un conductor.                                                                                 | C23                                   | D1<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D12<br>D14 |

|                                                                                                                       |     |                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------|
| 5. Describir cualitativamente desde el punto de vista atómico el efecto de un campo eléctrico sobre un dieléctrico.   | C23 | D1<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D12<br>D14       |
| 6. Determinar los efectos físicos de la corriente eléctrica.                                                          | C23 | D1<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D12<br>D14 |
| 7. Calcular las características y tipo de trayectoria de partículas cargadas en un campo eléctrico o magnético.       | C23 | D1<br>D3<br>D5<br>D6<br>D8<br>D12<br>D14       |
| 8. Distinguir los materiales por su comportamiento en un campo magnético.                                             | C23 | D1<br>D3<br>D5<br>D6<br>D12<br>D14             |
| 9. Calcular la magnetización y el momento magnético en casos sencillos.                                               | C23 | D1<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D12<br>D14       |
| 10. Explicar la diferencia entre campos eléctricos conservativos y no conservativos.                                  | C23 | D1<br>D3<br>D5<br>D12<br>D14                   |
| 11. Explicar de forma cualitativa aspectos básicos de la interacción de la radiación electromagnética con la materia. | C23 | D1<br>D3<br>D5<br>D12<br>D14                   |
| 12. Determinar el límite de resolución de una red de difracción.                                                      | C23 | D1<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D12<br>D14       |

## Contenidos

### Tema

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema 1. CAMPO ELECTROSTÁTICO | Introducción. Carga Eléctrica. Ley de Coulomb. Campo Eléctrico. Distribución Continua de Carga. Líneas de Campo Eléctrico. Fuentes Escalares de Campo Eléctrico. Ley de Gauss. Energía Potencial Eléctrica. Potencial Eléctrico. Superficies Equipotenciales. Dipolo Eléctrico. Capacidad y Combinación de Condensadores. |
| Tema 2. CORRIENTE CONTINUA   | Introducción. Corriente eléctrica y densidad de corriente. Ley de Ohm. Resistencia. Fuerza electromotriz. Ley de Joule. Potencia calorífica disipada. Circuitos de corriente continua:-Asociación de resistencias, - Reglas de Kirchhoff.                                                                                 |

### Tema 3. CAMPO MAGNÉTICO

Introducción. Fuerza magnética. Fuerza de Lorentz. Fuerza magnética sobre un conductor por el que circula corriente. Campo magnético de una carga en movimiento. Campo magnético de un elemento de corriente. Ley de Biot-Savart. Fuerza magnética entre dos conductores paralelos. Líneas de campo magnético y flujo magnético. Ley de Gauss. Ley de Ampère. Materiales Magnéticos.

### Tema 4. INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA

Fenómenos de inducción electromagnética: experiencias de Faraday, flujo magnético, leyes de Faraday y de Lenz, experiencia de Henry. Aplicaciones: generadores y receptores eléctricos, inducción mutua y autoinducción. Energía magnética.

### Tema 5. ONDAS

Introducción. Movimiento Armónico Simple. Superposición de MAS. Oscilaciones amortiguadas. Oscilaciones forzadas. Resonancia. Ondas en medios materiales. Ecuación de onda. Ondas armónicas. Interferencia de ondas. Superposición.

### Tema 6. PROPIEDADES COMUNES A LAS DIFERENTES ONDAS.

Reflexión y refracción. Superposición: interferencia, pulsaciones, ondas estacionarias. Difracción. Efecto Doppler.

### Tema 7. ÓPTICA FÍSICA

Naturaleza de la luz: ondas electromagnéticas, rayo luminoso, velocidad de propagación. Fenómenos ondulatorios: dispersión, interferencia, difracción de Fraunhofer: por una rendija, por un par de rendijas paralelas iguales, redes de difracción. Polarización. Actividad óptica.

## Planificación

|                            | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Lección magistral          | 24             | 43.2                 | 67.2          |
| Seminario                  | 26             | 46.8                 | 72.8          |
| Pruebas de respuesta corta | 2              | 0                    | 2             |
| Resolución de problemas    | 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 | En la plataforma Tema se pondrá a disposición del alumnado distinta información sobre la sesión magistral.<br><br>a) Se analizarán los objetivos específicos que se persiguen en cada tema, indicando su necesidad y sus posibles aplicaciones.<br>b) Se mostrará la forma de alcanzar los objetivos. Se hará hincapié en aquellos aspectos que resulten más problemáticos y dificultosos y se resolverán distintos ejemplos.<br>c) Se propondrán distintas referencias bibliográficas. |
| Seminario         | la) Se resolverán ejercicios y problemas que estarán previamente a disposición en la página web<br>b) Se aclararán dudas y conceptos de difícil comprensión<br>c) Se proponen problemas de los boletines que el alumno debe resolver por sí mismo si procede.                                                                                                                                                                                                                           |

## Atención personalizada

| Metodologías               | Descripción                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Seminario                  | Se plantearán boletines de cuestiones y problemas para que los alumnos los resuelvan por su cuenta y en caso de necesitarlo, acudan a las tutorías para aclararles conceptos y ayudarles con la resolución de los mismos.               |
| Lección magistral          | Se plantearán conceptos relacionados con la sesión magistral para que los alumnos los resuelvan por su cuenta y en caso de necesitarlo, acudan a las tutorías para aclararles conceptos y se les ayude con la resolución de los mismos. |
| Pruebas                    | Descripción                                                                                                                                                                                                                             |
| Pruebas de respuesta corta | Se plantearán cuestiones para que los alumnos las resuelvan por su cuenta y en caso de necesitarlo, acudan a las tutorías para aclararles conceptos y se les ayude con la resolución de los mismos.                                     |
| Resolución de problemas    | Se plantearán problemas para que los alumnos los resuelvan por su cuenta y en caso de necesitarlo, acudan a las tutorías para aclararles conceptos y se les ayude con la resolución de los mismos.                                      |

## Evaluación

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

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |     |                                                |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|------------------------------------------------|
| Lección magistral          | Respuestas a conceptos vistos en la sesión magistral                                                                                                                                                                                                             | 0  |     |                                                |
| Seminario                  | Realización de ejercicios de forma individual o en grupo y asistencia                                                                                                                                                                                            | 0  | C23 | D1<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D9<br>D12<br>D14 |
| Pruebas de respuesta corta | 1ª convocatoria:<br>a) Tres pruebas cortas escritas (liberatorias de materia hasta la prueba de junio).<br>b) En junio se realizará un examen final para recuperar la materia que no fuese liberada o para subir la calificación realizando un examen completo . | 35 | C23 | D1<br>D3<br>D6<br>D7<br>D9<br>D12<br>D14       |
| Resolución de problemas    | 1ª convocatoria:<br>a) Tres pruebas cortas escritas (liberatorias de materia hasta la prueba de junio).<br>b) En Junio se realizará un examen final para recuperar la materia que no fuera liberada o para subir la calificación realizando un examen completo . | 65 | C23 | D1<br>D3<br>D6<br>D7<br>D9<br>D12<br>D14       |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

- Si el alumno no tiene nota alguna en los diferentes apartados se considerará No Presentado, \*NP.
- Julio. Evaluación de la segunda convocatoria.
- a) Se mantendrá la nota de la primera convocatoria correspondiente a los seminarios y a la sesión magistral.
- b) El alumno podrá hacer una única prueba escrita para superar la materia o subir nota.

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

Young H.D., Freedman R.A., **Física universitaria, con física moderna, Vol.2**, Pearson Educación, 2013

Tipler, P.A., Mosca G., **Física para la ciencia y la tecnología (Vol. 2)**, Reverté, 2010

Gettys, E.; Keller, F.J. y Skove, M.J., **Física Clásica y Moderna.**, McGraw-Hill, 2010

#### Bibliografía Complementaria

Serway, R.A; Beichner R. J., **Física para Ciencias e Ingeniería**, McGraw-Hill, 2010

Lea S.M.; Burke J.R., **Física. La naturaleza de las cosas**, Paraninfo, 2010

Fleisch, D., **A student's guide to Maxwell's equations**, Cambridge University Press, 2008

### Recomendaciones

#### Asignaturas que continúan el temario

Química, física y geología: Laboratorio integrado II/V11G200V01202

Física III/V11G200V01301

#### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Matemáticas: Matemáticas II/V11G200V01203

Química, física y geología: Laboratorio integrado II/V11G200V01202

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V11G200V01102

Matemáticas: Matemáticas I/V11G200V01104

Química, física y biología: Laboratorio integrado I/V11G200V01103

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |       |              |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| <b>Química, física y geología: Laboratorio integrado II</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |       |              |
| Asignatura                                                  | Química, física y geología:<br>Laboratorio integrado II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |       |              |
| Código                                                      | V11G200V01202                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |       |              |
| Titulación                                                  | Grado en Química                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |       |              |
| Descriptores                                                | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                                                             | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | FB         | 1     | 2c           |
| Lengua Impartición                                          | Castellano                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |       |              |
| Departamento                                                | Física aplicada<br>Química Física<br>Química inorgánica<br>Química orgánica<br>Geociencias marinas y ordenación del territorio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |       |              |
| Coordinador/a                                               | Prieto Jiménez, Inmaculada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |       |              |
| Profesorado                                                 | Alejo Flores, Irene<br>Alonso Gómez, José Lorenzo<br>Besada Pereira, Pedro<br>Francés Pedraz, Guillermo<br>Gago Duport, Luís Carlos<br>Pérez Arlucea, Marta María<br>Pérez Iglesias, María Teresa<br>Prieto Jiménez, Inmaculada<br>Ramos Docampo, Miguel Alexandre<br>Rodríguez Arguelles, María Carmen                                                                                                                                                                                           |            |       |              |
| Correo-e                                                    | iprieto@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |       |              |
| Web                                                         | <a href="http://fatic.uvigo.es">http://fatic.uvigo.es</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |       |              |
| Descripción general                                         | En esta materia se pretende que el estudiante aplique de manera más específica los criterios y habilidades prácticas aprendidas en la materia Laboratorio Integrado I. El estudiante llevará a cabo diversos experimentos que le permitirán un entrenamiento para abordar posteriormente otros laboratorios más especializados. Se hará también hincapié en la observación y elaboración de un cuaderno de laboratorio así como en la realización de un informe final del trabajo llevado a cabo. |            |       |              |

| <b>Competencias</b> |                                                                                                                                                                             |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código              |                                                                                                                                                                             |
| A5                  | Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.                   |
| C25                 | Manejar con seguridad sustancias químicas, considerando sus propiedades físicas y químicas, incluyendo la valoración de cualquier riesgo específico asociado con su uso     |
| C26                 | Realizar procedimientos habituales de laboratorio y utilizar la instrumentación en trabajo sintético y analítico                                                            |
| C27                 | Monitorizar, mediante observación y medida de propiedades físicas y químicas, sucesos o cambios y documentarlos y registrarlos de manera sistemática y fiable               |
| C28                 | Interpretar datos derivados de las observaciones y mediciones del laboratorio en términos de su significado y relacionarlos con la teoría adecuada                          |
| C29                 | Demostrar habilidades para los cálculos numéricos y la interpretación de los datos experimentais, con especial énfasis en la precisión y la exactitud                       |
| D1                  | Comunicarse de forma oral y escrita en al menos una de las lenguas oficiales de la Universidad                                                                              |
| D3                  | Aprender de forma autónoma                                                                                                                                                  |
| D4                  | Buscar y gestionar información procedente de distintas fuentes                                                                                                              |
| D5                  | Utilizar las tecnologías de la información y de las comunicaciones y manejar herramientas informáticas básicas                                                              |
| D6                  | Manejar las matemáticas, incluyendo aspectos tales como análisis de errores, estimaciones de órdenes de magnitud, uso correcto de unidades y modos de presentación de datos |
| D7                  | Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica                                                                                                                            |
| D8                  | Trabajar en equipo                                                                                                                                                          |
| D9                  | Trabajar de forma autónoma                                                                                                                                                  |
| D12                 | Planificar y gestionar adecuadamente el tiempo                                                                                                                              |
| D13                 | Tomar decisiones                                                                                                                                                            |
| D14                 | Analizar y sintetizar información y obtener conclusiones                                                                                                                    |
| D15                 | Evaluar de modo crítico y constructivo su entorno y a sí mismo                                                                                                              |

| <b>Resultados de aprendizaje</b>   |                                       |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje |

|                                                                                                                                                                                                |    |                          |                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------------|--------------------------------------------------------|
| Reproducir experiencias básicas en física con el objetivo de demostrar o aplicar algunas de las leyes básicas.                                                                                 | A5 | C27<br>C28<br>C29        | D4<br>D6<br>D7<br>D8<br>D9<br>D13<br>D14<br>D15        |
| Manejar diferente equipación común en el laboratorio de Física y Química: polímetro, fuentes de alimentación, osciloscopio, etc                                                                | A5 | C26<br>C27<br>C29        | D6<br>D14                                              |
| Analizar cómo afectan la velocidad de reacción distintos factores, tales como la naturaleza de los reactivos, la concentración de los mismos, la presencia de un catalizador o la temperatura. | A5 | C28                      | D3<br>D7<br>D9<br>D13<br>D14                           |
| Ajustar las condiciones experimentales para un proceso químico (temperatura, agitación, etc.).                                                                                                 | A5 | C26<br>C27<br>C28        | D3<br>D7<br>D8<br>D13                                  |
| Llevar a cabo la síntesis de sustancias orgánicas e inorgánicas sencillas                                                                                                                      | A5 | C25<br>C26<br>C27<br>C28 | D1<br>D3<br>D4<br>D9<br>D12<br>D13<br>D14<br>D15       |
| Distinguir una celda galvánica de una celda electrolítica y saber construir ambos tipos de celdas.                                                                                             | A5 | C25<br>C28               | D1<br>D3<br>D4<br>D7<br>D8<br>D12<br>D13<br>D14<br>D15 |
| Manejar correctamente los modelos moleculares para la representación de compuestos orgánicos.                                                                                                  | A5 | C28                      | D1<br>D3<br>D7<br>D9<br>D12<br>D13<br>D14              |
| Aplicar el conocimiento y las destrezas adquiridas en la resolución de problemas sencillos de separación, purificación y caracterización de compuestos químicos.                               | A5 | C25<br>C26<br>C27<br>C28 | D1<br>D3<br>D4<br>D7<br>D9<br>D12<br>D13<br>D14        |
| Utilizar programas de difracción e interpretar imágenes de microscopía electrónica diferenciando la información estructural (HREM, SAED) y la morfológica (SEM)                                | A5 | C28                      | D1<br>D3<br>D4<br>D5<br>D7<br>D8<br>D14                |

## Contenidos

Tema

- Determinación de la resistencia específica de un conductor (1 sesión)
- Ley de Ohm: circuitos de corriente continua (1 sesión)
- Calibración de un termistor (1 sesión)
- Fenómenos de inducción electromagnética: corrientes inducidas, leyes de Faraday y Lenz. Transformador. (1 sesión)
- Teorema de transferencia de máxima potencia en un circuito (1 sesión)
- Equilibrio químico: Estudio del equilibrio de disociación de una reacción (2 sesiones)
- Cinética química: Estudio cinético de una reacción química (2 sesiones)
- Ecuación de estado de los gases ideales (1 sesión)
- Obtención de compuestos inorgánicos sencillos (2 sesiones)
- Reacciones inorgánicas en medio acuoso (1 sesión)
- Celdas galvánica y electrolíticas (2 sesiones)
- Representación de moléculas orgánicas: Modelos moleculares (1 sesión)
- Técnicas de separación: Extracción sólido-líquido y cromatografía en capa fina (1 sesión)
- Técnicas de separación: Cromatografía en capa fina y cromatografía en columna (1 sesión)
- Obtención de compuestos orgánicos sencillos (1 sesión)
- Obtención de polímeros orgánicos (1 sesión)
- Introducción al estudio morfológico y microestructural del medio cristalino: Análisis mineralógico mediante microscopía óptica con luz polarizada. (2 sesiones)
- Introducción a las técnicas de crecimiento cristalino en el laboratorio: Métodos de creación de la sobresaturación y formación de monocristales. Polimorfismo. Crecimiento de cristales en geles. (1 sesión)

## Planificación

|                            | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Prácticas de laboratorio   | 72             | 40                   | 112           |
| Salidas de estudio         | 8              | 10                   | 18            |
| Pruebas de respuesta corta | 2              | 6                    | 8             |
| Práctica de laboratorio    | 3              | 9                    | 12            |

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

## Metodologías

| Descripción |
|-------------|
|-------------|

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio | Se realizarán prácticas de laboratorio en sesiones de 3 horas cada una. El alumno/a dispondrá de los guiones de prácticas y el material de apoyo en la plataforma FAITIC, a fin de que pueda tener conocimiento previo de los experimentos a realizar. |
| Salidas de estudio       | Cada estudiante de manera individual elabora un documento sobre el tema de la práctica de campo.                                                                                                                                                       |

### Atención personalizada

| Metodologías             | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio | Tiempo dedicado por el profesor para atender todas las dudas y cuestiones planteadas por el alumno/a a lo largo del curso. El estudiante consultará con profesorado las aclaraciones que estime oportunas para poder comprender mejor la materia y desarrollar con éxito las tareas que le fueron propuestas. Estas consultas se atenderán en el horario de tutorías. |
| Salidas de estudio       | El estudiante consultará con profesorado las aclaraciones que estime oportunas para poder comprender mejor la materia y desarrollar con éxito las tareas que le fueron propuestas                                                                                                                                                                                     |

### Evaluación

|                            | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje                                                           |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio   | El profesor realizará el seguimiento del trabajo experimental realizado por el alumno/a en las sesiones de laboratorio, así como del cuaderno elaborado. Dado que se trata de una materia de tipo experimental, es obligatoria la asistencia a las sesiones de laboratorio. Es importante indicar que la no asistencia será penalizada en la nota final. Si el número de ausencias es superior a 3, supondrá suspender la materia. Los días que se falten computarán como ceros en la nota de laboratorio.<br><br>En la puntuación de este apartado cobrará especial relevancia los siguientes puntos:<br><br>- Forma en que el alumnado se desenvuelve en el laboratorio, incluyendo su grado de autonomía.<br><br>- Resolución de los problemas que se le plantean a la hora de hacer la práctica.<br><br>- Dominio del alumnado de los conocimientos previos necesarios para realizar la práctica.<br><br>- Limpieza y tratamiento del material.<br><br>- Dominio de los cálculos necesarios para realizar la práctica.<br><br>- Elaboración de cuaderno/informes de laboratorio. | 40           | A5 C25 D1<br>C26 D3<br>C27 D4<br>C28 D5<br>C29 D6<br>D7<br>D8<br>D9<br>D12<br>D13<br>D14<br>D15 |
| Salidas de estudio         | Se realizará una memoria sobre el tema de la práctica de campo. La asistencia es obligatoria para poder ser evaluado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 10           | A5 C27 D1<br>C28 D7<br>D14<br>D15                                                               |
| Pruebas de respuesta corta | Se realizará una prueba escrita (de respuesta breve) relativa a aspectos concretos de las operaciones realizadas en el laboratorio.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 25           | A5 C28 D1<br>C29 D6<br>D7<br>D14                                                                |
| Práctica de laboratorio    | Se realizará una prueba práctica (sesión de laboratorio) que permitirá evaluar las competencias y destrezas adquiridas por el alumno/la. Dichas pruebas serán realizadas de forma independiente para cada grupo de prácticas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 25           | A5 C25 D1<br>C26 D7<br>C28 D9<br>D12<br>D13<br>D14                                              |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Para ser evaluado el alumno tiene que obtener una nota mínima en los distintos apartados que comprende la evaluación, esta nota mínima es de 3.5 en las pruebas teóricas y prácticas y en la salida de campo, y de 4 en la valoración de las prácticas de laboratorio.

La asistencia a más de dos sesiones prácticas implicará que el alumno ya está siendo evaluado, por lo tanto, su calificación no podrá ser "No Presentado".

Se requiere una conducta responsable y honesta del alumnado que curse esta materia. No se admitirá ninguna forma de copia en cualquier tipo de informe, trabajo o prueba. Las conductas fraudulentas podrán suponer suspender la asignatura durante un curso completo.

**En la segunda convocatoria la evaluación se llevará a cabo del siguiente modo:**

Una prueba teórico-práctica en la que se evaluarán los resultados del aprendizaje del alumno: 50%.

Se conservará la puntuación alcanzada por el alumno durante el curso en los siguientes apartados: seguimiento del trabajo de laboratorio (40%) y prácticas de campo (10%).

---

### **Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

#### **Bibliografía Complementaria**

Atkins, P.; Jones, L., **Principios de Química**, 5ª, Panamericana, 2012

Chang, R.; Goldsby, K.A., **Química**, 12ª, McGraw-Hill, 2017

Petrucci, R.; Herring, F.G.; Madura, J.D.; Bissonnette, C., **Química General**, 11ª, Pearson, 2017

Tipler, P.A.; Mosca, G., **Física para la Ciencia y la Tecnología**, 6ª, Reverte, 2010

Atkins, P.; de Paula, J., **Química Física**, 8ª, Panamericana, 2008

Shoemaker, D. P.; Garland, C.W.; Nibler, J.W., **Experiments in Physical Chemistry**, 8ª, McGraw-Hill, 2008

Beckmann, W., **Crystallization: Basic Concepts and Industrial Application**, John Wiley & Sons, 2013

Martínez Grau, M.A.; Csáky, A.G., **Técnicas Experimentales en Síntesis Orgánica**, 2ª, Síntesis, 2012

Wade, L.G., **Química Orgánica**, 7ª, Pearson Educación, 2012

---

### **Recomendaciones**

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

Física: Física II/V11G200V01201

Geología: Geología/V11G200V01205

Matemáticas: Matemáticas II/V11G200V01203

Química: Química II/V11G200V01204

---

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

Biología: Biología/V11G200V01101

Física: Física I/V11G200V01102

Matemáticas: Matemáticas I/V11G200V01104

Química, física y biología: Laboratorio integrado I/V11G200V01103

Química: Química I/V11G200V01105

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                  |            |                    |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------|--------------------|
| <b>Matemáticas: Matemáticas II</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                  |            |                    |
| Asignatura                         | Matemáticas:<br>Matemáticas II                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                  |            |                    |
| Código                             | V11G200V01203                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                  |            |                    |
| Titulación                         | Grado en<br>Química                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                  |            |                    |
| Descriptores                       | Creditos ECTS<br>6                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Seleccione<br>FB | Curso<br>1 | Cuatrimestre<br>2c |
| Lengua                             | Castellano                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                  |            |                    |
| Impartición                        | Gallego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                  |            |                    |
| Departamento                       | Matemáticas                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                  |            |                    |
| Coordinador/a                      | Mirás Calvo, Miguel Ángel<br>Hervés Beloso, Francisco Javier                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |            |                    |
| Profesorado                        | Hervés Beloso, Francisco Javier<br>Mirás Calvo, Miguel Ángel                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |            |                    |
| Correo-e                           | fjhervas@uvigo.es<br>mmiras@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                  |            |                    |
| Web                                | <a href="http://http://faitic.uvigo.es/">http://http://faitic.uvigo.es/</a>                                                                                                                                                                                                                                              |                  |            |                    |
| Descripción general                | La materia recoge contenidos, tanto teóricos como prácticos, de Cálculo (varias variables), optimización y estadística.<br>Su seguimiento mejorará la capacidad de comprensión y empleo del lenguaje matemático. Permitirá al alumno adquirir habilidades de cálculo e iniciarse en el uso de aplicaciones informáticas. |                  |            |                    |

### Competencias

|        |                                                                                                                                                                             |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                             |
| A4     | Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.                                    |
| C22    | Procesar datos y realizar cálculo computacional relativo a información y datos químicos                                                                                     |
| C23    | Presentar material y argumentos científicos de manera oral y escrita a una audiencia especializada                                                                          |
| C29    | Demostrar habilidades para los cálculos numéricos y la interpretación de los datos experimentais, con especial énfasis en la precisión y la exactitud                       |
| D1     | Comunicarse de forma oral y escrita en al menos una de las lenguas oficiales de la Universidad                                                                              |
| D3     | Aprender de forma autónoma                                                                                                                                                  |
| D4     | Buscar y gestionar información procedente de distintas fuentes                                                                                                              |
| D5     | Utilizar las tecnologías de la información y de las comunicaciones y manejar herramientas informáticas básicas                                                              |
| D6     | Manejar las matemáticas, incluyendo aspectos tales como análisis de errores, estimaciones de órdenes de magnitud, uso correcto de unidades y modos de presentación de datos |
| D7     | Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica                                                                                                                            |
| D8     | Trabajar en equipo                                                                                                                                                          |
| D9     | Trabajar de forma autónoma                                                                                                                                                  |
| D12    | Planificar y gestionar adecuadamente el tiempo                                                                                                                              |
| D13    | Tomar decisiones                                                                                                                                                            |
| D14    | Analizar y sintetizar información y obtener conclusiones                                                                                                                    |
| D15    | Evaluar de modo crítico y constructivo su entorno y a sí mismo                                                                                                              |

### Resultados de aprendizaje

| Resultados previstos en la materia                                                                                                                       | Resultados de Formación y Aprendizaje |                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|
| Relacionar curvas y superficies con objetos geométricos y funciones de varias variables reales.                                                          | C29                                   | D6<br>D9                          |
| Calcular el volumen de recintos tridimensionales y de integrales de superficie básicos, así como el uso de coordenadas polares, cilíndricas y esféricas. | C29                                   | D6                                |
| Aplicar las nociones básicas y las reglas del cálculo diferencial de funciones de varias variables.                                                      | C29                                   | D3<br>D6<br>D9                    |
| Derivar implícitamente.                                                                                                                                  | C23                                   | D3<br>D9                          |
| Formular y resolver problemas de optimización sin restricciones.                                                                                         | C23<br>C29                            | D1<br>D3<br>D4<br>D6<br>D7<br>D14 |

|                                                                                                                                                        |                   |                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------|
| Modelar y resolver problemas aplicados mediante las técnicas del cálculo diferencial e integral en varias variables.                                   | C22<br>C23<br>C29 | D3<br>D6<br>D7<br>D9<br>D12<br>D13<br>D14              |
| Manejar una aplicación informática de cálculo simbólico, numérico y gráfico adecuada para resolver problemas prácticos de cálculo de varias variables. | C22<br>C29        | D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D13<br>D14                     |
| Calcular autovalores y determinar si una matriz es diagonalizable.                                                                                     | C29               | D3<br>D6<br>D9                                         |
| Clasificar formas cuadráticas atendiendo a su signo.                                                                                                   | C29               | D3<br>D6<br>D9                                         |
| Utilizar un paquete informático para el estudio práctico de problemas de álgebra lineal.                                                               | C22<br>C29        | D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D9<br>D12<br>D13<br>D14  |
| Sintetizar y analizar descriptivamente conjuntos de datos.                                                                                             | C22<br>C29        | D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D9<br>D12<br>D13<br>D14        |
| Calcular probabilidades en distintos espacios y aplicar el concepto de variable aleatoria para modelar fenómenos reales.                               | C23<br>C29        | D3<br>D6<br>D9                                         |
| Utilizar paquetes informáticos de estadística básica.                                                                                                  | C22<br>C23<br>C29 | D1<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D14                      |
| Expresar con soltura, de forma oral y escrita, conceptos matemáticos.                                                                                  | A4<br>C23         | D1<br>D3<br>D4<br>D5<br>D8<br>D12<br>D13<br>D14<br>D15 |

## Contenidos

### Tema

|                                           |                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema 1: Autovalores y matrices simétricas | Cálculo de los autovalores de una matriz.<br>Matrices diagonalizables.<br>Signo de una matriz simétrica.                                                                                               |
| Tema 2: Cálculo en varias variables       | Introducción a las funciones reales de varias variables. Funciones continuas y diferenciables.<br>Regla de la cadena.<br>Derivación implícita.<br>Derivadas de orden superior.<br>Cálculo de extremos. |

**Planificación**

|                                   | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|-----------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Lección magistral                 | 20             | 30                   | 50            |
| Resolución de problemas           | 26             | 36                   | 62            |
| Prácticas en aulas de informática | 6              | 3                    | 9             |
| Examen de preguntas de desarrollo | 3              | 20                   | 23            |
| Práctica de laboratorio           | 0              | 6                    | 6             |

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

**Metodologías**

|                                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección magistral                 | El profesorado expondrá los fundamentos teóricos de la materia; presentará posibles aplicaciones; formulará problemas, cuestiones y ejercicios; propondrá tareas y actividades con orientaciones sobre los métodos y técnicas a emplear para llevarlas a cabo.                                                                  |
| Resolución de problemas           | En esta actividad el alumnado, bien de manera individual o bien en grupo, deberá resolver problemas y ejercicios relacionados con la materia. El alumnado tendrá que ser capaz de formular el modelo matemático más conveniente, aplicar la técnica adecuada para resolver cada caso, e interpretar y presentar los resultados. |
| Prácticas en aulas de informática | Actividades orientadas al aprendizaje y el manejo de programas informáticos de Matemáticas para el cálculo y la representación gráfica de funciones y datos.                                                                                                                                                                    |

**Atención personalizada**

| Metodologías                      | Descripción                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas           | Cada estudiante demandará al profesorado las aclaraciones que estime oportunas para comprender mejor la materia y desarrollar con éxito las tareas que le fueron propuestas. Estas consultas se atenderán en el horario de tutorías. |
| Prácticas en aulas de informática | Las dudas y consultas relativas a las prácticas de laboratorio informático serán atendidas en el horario de tutorías.                                                                                                                |

**Evaluación**

|                                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |            |                                                                    |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas           | Pruebas de evaluación continua en las que cada estudiante deberá resolver una serie de problemas en el plazo de tiempo y bajo las condiciones establecidas por el profesorado. Los trabajos, individuales o en grupo, podrán ser de distintos tipos: presentación de un documento escrito, salida al encerado, exposición oral, puzzle,... | 15           | A4                                    | C23        | D1<br>D3<br>D4<br>D6<br>D7<br>D8<br>D9<br>D12<br>D13<br>D14<br>D15 |
| Examen de preguntas de desarrollo | Examen final. Prueba individual que se realizará al finalizar el período de clases y que incluirá preguntas teóricas y ejercicios.                                                                                                                                                                                                         | 80           |                                       | C22<br>C29 | D3<br>D6<br>D7<br>D9<br>D12<br>D13<br>D14                          |
| Práctica de laboratorio           | Ejercicio práctico para evaluar la destreza en el manejo y aplicación de los recursos informáticos aprendidos durante las prácticas de laboratorio.                                                                                                                                                                                        | 5            |                                       | C22<br>C29 | D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D14                                        |

**Otros comentarios sobre la Evaluación**

Para superar la materia, la nota obtenida deberá ser igual o superior al 50% de la puntuación máxima.

El alumnado que no supere la materia en la primera oportunidad y quiera hacerlo en la convocatoria de julio, deberá repetir obligatoriamente el examen final. La nota obtenida durante el curso en las otras pruebas (pruebas prácticas de ejecución de tareas reales y/o simuladas, y resolución de problemas y/o ejercicios) se mantendrán para la convocatoria de julio.

Cualquier estudiante que participe en alguna de las pruebas de respuesta larga no podrá, en ningún caso, obtener la calificación de NO PRESENTADO.

---

## **Fuentes de información**

### **Bibliografía Básica**

### **Bibliografía Complementaria**

Robert G. Mortimer, **Mathematics for physical chemistry**, Elsevier, 2013

Besada, M.; García, J.; Mirás, M.; Vázquez, C., **Cálculo diferencial en varias variables**, Garceta, 2011

E. Steiner, **The Chemistry Maths Book**, Oxford University Press, 2008

Besada, M.; García, J.; Mirás, M.; Quinteiro, C.; Vázquez, C., **Un mar de Matemáticas. Matemáticas para os graos de Ciencias**, Servicio de Publicacións. Universidade de Vigo, 2016

Real Sociedad Matemática Española, **Centro virtual de divulgación de las Matemáticas**,

R. Larson, R. Hostetler; B. H. Edwards, **Cálculo esencial**, Itemex, 2010

Robert A. Adams; Christopher Essex, **Calculus. A complete course**, Pearson, 2013

William Bober, Chi-Tay Tsai; Oren Masory, **Numerical and analytical methods with MATLAB**, CRC Press, 2013

Dingyu Xue; Yangquan Chen, **Solving applied mathematical problems with MATLAB**, CRC Press, 2009

Mirás Calvo, Miguel Ángel; Sánchez Rodríguez, María Estela, **Técnicas estadísticas con hoja de cálculo y R: azar y variabilidad en las ciencias naturales**, Servizo de Publicación. Universidade de Vigo, 2018

---

## **Recomendaciones**

### **Asignaturas que continúan el temario**

Métodos numéricos en química/V11G200V01402

---

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

Física: Física II/V11G200V01201

Geología: Geología/V11G200V01205

Química, física y geología: Laboratorio integrado II/V11G200V01202

Química: Química II/V11G200V01204

---

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

Biología: Biología/V11G200V01101

Física: Física I/V11G200V01102

Matemáticas: Matemáticas I/V11G200V01104

Química, física y biología: Laboratorio integrado I/V11G200V01103

Química: Química I/V11G200V01105

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b> |                                                                                                                                                                          |            |       |              |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| <b>Química: Química II</b>   |                                                                                                                                                                          |            |       |              |
| Asignatura                   | Química: Química II                                                                                                                                                      |            |       |              |
| Código                       | V11G200V01204                                                                                                                                                            |            |       |              |
| Titulación                   | Grado en Química                                                                                                                                                         |            |       |              |
| Descriptores                 | Creditos ECTS                                                                                                                                                            | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                              | 6                                                                                                                                                                        | FB         | 1     | 2c           |
| Lengua                       | Castellano                                                                                                                                                               |            |       |              |
| Impartición                  | Gallego                                                                                                                                                                  |            |       |              |
| Departamento                 | Química Física<br>Química inorgánica<br>Química orgánica                                                                                                                 |            |       |              |
| Coordinador/a                | Pérez Juste, Ignacio                                                                                                                                                     |            |       |              |
| Profesorado                  | Castro Fojo, Jesús Antonio<br>Hervés Beloso, Juan Pablo<br>Pérez Juste, Ignacio<br>Silva López, Carlos                                                                   |            |       |              |
| Correo-e                     | uviqpij@uvigo.es                                                                                                                                                         |            |       |              |
| Web                          | http://faiitc.uvigo.es                                                                                                                                                   |            |       |              |
| Descripción general          | La materia "Química II" pretende proporcionar al alumnado la base necesaria para la comprensión de disciplinas más específicas, que se impartirán en cursos posteriores. |            |       |              |

| <b>Competencias</b> |                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código              |                                                                                                                                                                                                                                              |
| C1                  | Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: aspectos principales de la terminología química, nomenclatura, conversiones y unidades.                                                       |
| C2                  | Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: tipos de reacción química y sus principales características asociadas                                                                         |
| C5                  | Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: características de los diferentes estados de la materia y las teorías empleadas para describirlos                                             |
| C9                  | Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: propiedades características de los elementos y sus compuestos, incluyendo las relaciones entre grupos y sus variaciones en la tabla periódica |
| C12                 | Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: rasgos estructurales de los elementos químicos y sus compuestos, incluyendo la estereoquímica                                                 |
| C19                 | Aplicar dicho conocimiento y comprensión a la resolución de problemas cuantitativos y cualitativos de naturaleza básica                                                                                                                      |
| D1                  | Comunicarse de forma oral y escrita en al menos una de las lenguas oficiales de la Universidad                                                                                                                                               |
| D3                  | Aprender de forma autónoma                                                                                                                                                                                                                   |
| D4                  | Buscar y gestionar información procedente de distintas fuentes                                                                                                                                                                               |
| D6                  | Manejar las matemáticas, incluyendo aspectos tales como análisis de errores, estimaciones de órdenes de magnitud, uso correcto de unidades y modos de presentación de datos                                                                  |
| D7                  | Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica                                                                                                                                                                                             |
| D8                  | Trabajar en equipo                                                                                                                                                                                                                           |
| D9                  | Trabajar de forma autónoma                                                                                                                                                                                                                   |
| D12                 | Planificar y gestionar adecuadamente el tiempo                                                                                                                                                                                               |
| D13                 | Tomar decisiones                                                                                                                                                                                                                             |
| D14                 | Analizar y sintetizar información y obtener conclusiones                                                                                                                                                                                     |
| D15                 | Evaluar de modo crítico y constructivo su entorno y a sí mismo                                                                                                                                                                               |

| <b>Resultados de aprendizaje</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----|
| Resultados previstos en la materia                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Resultados de Formación y Aprendizaje |     |
| Interpretar las funciones de distribución radial y las representaciones angulares de los orbitales s, p, d y f. Describir la configuración en el estado fundamental de átomos e iones. Justificar las variaciones de diferentes parámetros atómicos en la TP. Interpretar la electronegatividad y la polarizabilidad de un átomo. | C5                                    | D1  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | C9                                    | D3  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | C19                                   | D4  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                       | D6  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                       | D7  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                       | D8  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                       | D9  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                       | D12 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                       | D13 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                       | D14 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                       | D15 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------|
| Reconocer los orbitales atómicos implicados en un enlace. Construir diagramas de OM de moléculas diatómicas y deducir propiedades del enlace. Definir integral de solapamiento. Aplicar el método de hibridación para explicar el enlace en moléculas sencillas.                                                           | C5<br>C19       | D1<br>D3<br>D4<br>D7<br>D8<br>D9<br>D12<br>D13<br>D14 |
| Describir el estado de agregación de los elementos y su comportamiento frente al oxígeno y al agua. Describir los recursos naturales de los elementos y algunos métodos de obtención.                                                                                                                                      | C5<br>C9        | D1<br>D3<br>D4<br>D7<br>D8<br>D9<br>D12<br>D14        |
| Utilizar los modelos de enlace para explicar la estructura de los principales grupos funcionales. Representar y nombrar compuestos orgánicos sencillos. Relacionar su estructura con sus propiedades macroscópicas.                                                                                                        | C1<br>C9        | D1<br>D3<br>D4<br>D7<br>D8<br>D9<br>D12<br>D14        |
| Identificar los protones ácidos en un ácido de Brönsted. Clasificar los ácidos de Brönsted. Predecir la acidez y basicidad de compuestos orgánicos. Identificar ácidos y bases de Lewis y tipos de reacciones ácido-base. Identificar ácidos y bases como duros o blandos y racionalizar su interacción.                   | C1<br>C2<br>C19 | D1<br>D3<br>D4<br>D7<br>D8<br>D9<br>D12<br>D14        |
| Representar la estructura tridimensional de moléculas orgánicas. Aplicar los principios de estereoquímica para analizar los distintos estereoisómeros. Determinar la configuración absoluta. Aplicar las nomenclaturas R/S y Z/Y.                                                                                          | C1<br>C12       |                                                       |
| Explicar los enlaces de sólidos de red. Relacionar estructura y propiedades en sólidos amorfos. Describir la superconductividad. Interpretar una estructura tipo. Predecir el número de coordinación probable en función de la relación de radios iónicos. Usar el ciclo de Born-Haber para determinar la entalpía de red. | C5<br>C19       | D1<br>D3<br>D4<br>D7<br>D8<br>D9<br>D12<br>D14        |
| Definir los potenciales estándar de reducción. Calcular la variación de energía de Gibbs en una reacción redox. Explicar el funcionamiento de una celda electroquímica. Predecir los productos y sus cantidades en un electrólisis.                                                                                        | C1<br>C19       | D1<br>D3<br>D4<br>D7<br>D8<br>D9<br>D12<br>D14        |
| Caracterizar los tipos de radiación presentes en la desintegración radiactiva. Escribir reacciones nucleares. Calcular la energía de unión y la vida media de un isótopo. Describir las reacciones en cadena nucleares. Enumerar ejemplos del uso de radioisótopos.                                                        | C1<br>C19       | D1<br>D3<br>D4<br>D7<br>D8<br>D9<br>D12<br>D14        |

## Contenidos

| Tema                             |                                                                                                                                                 |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema 1: Estructura de la materia | Estructura de los átomos hidrogénicos. Átomos polieletrónicos. Parámetros atómicos. Contracción lantánida. Electronegatividad. Polarizabilidad. |
| Tema 2: Enlace químico           | Teoría de OM. Tipos de orbitales. Diagrama de energías para moléculas diatómicas homo- y heteronucleares.                                       |

|                                                                                                  |                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema 3: Compuestos orgánicos y grupos funcionales                                                | Estructura y geometría. Planteamiento y nomenclatura de compuestos orgánicos. Propiedades físicas.                                                                  |
| Tema 4: Isomería                                                                                 | Isomería geométrica. Estereoisomería conformacional. Estereoisomería configuracional.                                                                               |
| Tema 5: Sólidos                                                                                  | Características generales. Clasificación: sólidos cristalinos y amorfos.                                                                                            |
| Tema 6: Comportamiento ácido-base de los elementos de los grupos principales y de sus compuestos | Ácidos y bases de Brönsted. Ácidos y bases de Lewis.                                                                                                                |
| Tema 7: Comportamiento redox de los elementos de los grupos principales y de sus compuestos      | Oxidantes y Reductores. Ecuación de Nerst.                                                                                                                          |
| Tema 8: Electroquímica                                                                           | Células de concentración. Baterías. Células de combustible. Electrólisis. Procesos electrolíticos comerciales. Corrosión.                                           |
| Tema 9: Química nuclear                                                                          | Reacciones nucleares. Desintegración radiactiva. Transmutaciones artificiales. Fisión nuclear. Fusión nuclear. Radiación nuclear. Aplicaciones de la radiactividad. |

### Planificación

|                                   | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|-----------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Lección magistral                 | 26             | 38                   | 64            |
| Seminario                         | 26             | 40                   | 66            |
| Examen de preguntas de desarrollo | 3              | 11                   | 14            |
| Examen de preguntas de desarrollo | 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 | En estas clases se presentarán los aspectos generales del programa de forma estructurada, haciendo especial énfasis en los fundamentos y aspectos más importantes o de difícil comprensión para el alumnado.                                                                                                                                                                        |
| Seminario         | Esta actividad docente se dedicará a la resolución de algunos problemas o ejercicios propuestos relacionados con la materia. Estos ejercicios serán entregados previamente al alumno a través de la plataforma Tem@ esperando que el alumno los trabaje.<br>En estas clases se podrán recoger cuestiones o problemas cortos para realizar un seguimiento del avance de los alumnos. |

### Atención personalizada

#### Metodologías Descripción

|           |                                                                                                                                                                                             |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Seminario | Durante todo el período docente los alumnos podrán consultar todo tipo de dudas relacionadas con la materia. Estas consultas se atenderán tanto en horarios de tutorías como de seminarios. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Evaluación

|                                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje                                                                    |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Seminario                         | Se valorará la actitud y participación del alumno en las clases de seminario. Además se podrán proponer cuestiones o problemas cortos como seguimiento del avance del alumno.<br>La puntuación en este apartado sólo se considerará si en las pruebas escritas se alcanza una calificación igual o superior a 5 puntos sobre 10.                                                                                                                                                                                     | 15           | C1<br>C2<br>C5<br>C9<br>C12<br>C19<br>D1<br>D3<br>D4<br>D6<br>D7<br>D8<br>D9<br>D12<br>D13<br>D14<br>D15 |
| Examen de preguntas de desarrollo | Se realizará una prueba escrita final tras la impartición de toda la materia para evaluar las competencias adquiridas.<br>a) Si se superó la primera prueba escrita, la prueba final se dedicará a la materia impartida desde entonces en las sesiones magistrales y seminarios.<br>b) Los alumnos que no hayan superado la primera prueba escrita tendrán que examinarse de toda la materia. En este caso, el peso de la prueba final en la calificación será la suma del correspondiente a ambas pruebas escritas. | 40           | C1<br>C2<br>C5<br>C9<br>C12<br>C19                                                                       |

|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |    |                                    |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------------------------------|
| Examen de preguntas de desarrollo | Se realizará una prueba escrita a mitad de cuatrimestre sobre la materia impartida hasta entonces en las sesiones magistrales y seminarios. Esta prueba será eliminatoria de materia en la prueba final si se alcanza una calificación igual o superior a 5 puntos sobre 10.<br>Los alumnos que no hayan superado esta primera prueba escrita tendrán que examinarse de esta parte de la materia en la prueba final. | 45 | C1<br>C2<br>C5<br>C9<br>C12<br>C19 |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------------------------------|

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Se debe asistir a todas las pruebas que se realizan a lo largo del curso. La participación en las actividades de evaluación a lo largo del cuatrimestre o en alguna de las pruebas cortas de evaluación previstas implicará la condición de presentado y por ello la cualificación en la acta de la materia.

Indicar que la nota final de la materia será:

- la obtenida con la evaluación continua (15% seminarios + 45% primera prueba escrita + 40% prueba escrita final) para aquellos alumnos que alcancen una puntuación igual o superior a 5 puntos sobre 10 en la primera prueba escrita. La asistencia a las dos pruebas escritas es obligatoria.

- la obtenida sólo con la prueba escrita final tras examinarse de toda la materia para aquellos alumnos que no han alcanzado una puntuación igual o superior a 5 puntos sobre 10 en la primera prueba escrita, es decir, 15% seminarios + 85% prueba escrita final.

Evaluación en la convocatoria de julio: La evaluación en la convocatoria de julio se rige por lo indicado anteriormente.

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

Chang, R. and Goldsby, K. A., **Química**, 12ª, McGrawHill: Mexico, 2017

Petrucci, R.A. et al., **Química general: Principios y aplicaciones modernas.**, 11ª, Madrid: Pearson Educación, D.L., 2017

Whitten, K.W., **Química**, 10ª, Cengage Learning, 2015

Brown, T.L.; Lemay, H.E.; Bursten, B.E.; Murphy, C.J.; Woodward, P.M., **Química. La ciencia central.**, 12ª, Pearson: Naucalpan (Méjico), 2014

Peterson, W. R., **Nomenclatura de las sustancias químicas.**, 4ª, Barcelona: Reverté, D.L., 2016

Quiñoá, E. e Riguera, R., **Nomenclatura y representación de los compuestos orgánicos.**, 2ª, McGraw Hill Interamericana, 2005

#### Bibliografía Complementaria

Frenking, G. and Shaik, S., **The Chemical bond.**, Weinheim: Wiley-VCH, 2014

Tan, J. and Chan K.S., **Understanding Advanced Physical Inorganic Chemistry.**, World Scientific Publishing, Singapore, 2017

Pfennig, B.W., **Principles of Inorganic Chemistry.**, 1ª, Wiley, 2015

Jr Wade, L.G., **Química Orgánica.**, 7ª, Pearson-Educación de México, 2012

Carey, F., **Química Orgánica.**, 9ª, McGraw Hill: Interamericana, 2014

Yurkanis, B.P., **Química Orgánica.**, 9ª, Pearson-Prentice Hall, 2008

### Recomendaciones

#### Asignaturas que continúan el temario

Química física I/V11G200V01303

Química inorgánica I/V11G200V01404

Química orgánica I/V11G200V01304

#### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Física: Física II/V11G200V01201

Geología: Geología/V11G200V01205

Matemáticas: Matemáticas II/V11G200V01203

Química, física y geología: Laboratorio integrado II/V11G200V01202

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Biología: Biología/V11G200V01101

Física: Física I/V11G200V01102

Matemáticas: Matemáticas I/V11G200V01104

Química, física y biología: Laboratorio integrado I/V11G200V01103

Química: Química I/V11G200V01105

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |       |             |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|-------------|
| <b>Geología: Geología</b>    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |       |             |
| Asignatura                   | Geología:<br>Geología                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |       |             |
| Código                       | V11G200V01205                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |       |             |
| Titulación                   | Grado en Química                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |       |             |
| Descriptores                 | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Seleccione | Curso | Cuatrimstre |
|                              | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | FB         | 1     | 2c          |
| Lengua                       | Castellano                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |       |             |
| Impartición                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |       |             |
| Departamento                 | Geociencias marinas y ordenación del territorio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |       |             |
| Coordinador/a                | Gago Duport, Luís Carlos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |       |             |
| Profesorado                  | Gago Duport, Luís Carlos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |       |             |
| Correo-e                     | duport@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |       |             |
| Web                          | http://fatic.uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |       |             |
| Descripción general          | El estudio de la estructura de la materia en estado cristalino, objetivo de la Cristalografía, es de relevancia para la comprensión de los fenómenos más diversos, en el ámbito de la Química. Consecuentemente, el planteamiento de la Geología de primer curso del grado en Química está preferentemente orientado hacia el conocimiento y caracterización de las estructuras cristalinas y de los mecanismos de cristalización que se abordan desde el punto de vista de la Cristalografía, la Mineralogía y la Geoquímica. De manera particular, las técnicas de difracción se han convertido en las más difundidas entre los investigadores químicos para la caracterización y determinación de estructuras de las más diversas sustancias: materiales superconductores, minerales, compuestos orgánicos, inorgánicos, productos farmacéuticos, macromoléculas biológicas, y materiales cerámicos, entre otros, por ello en el curso se sientan, desde un punto de vista introductorio e intuitivo, las bases de la difracción y se muestran las principales técnicas experimentales asociadas al proceso de caracterización de sólidos cristalinos. |            |       |             |

### Competencias

|        |                                                                                                                                                                                                                         |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                         |
| C1     | Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: aspectos principales de la terminología química, nomenclatura, conversiones y unidades.                                  |
| C14    | Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: relación entre propiedades macroscópicas y propiedades de átomos y moléculas individuales, incluyendo las macromoléculas |
| C27    | Monitorizar, mediante observación y medida de propiedades físicas y químicas, sucesos o cambios y documentarlos y registrarlos de manera sistemática y fiable                                                           |
| D1     | Comunicarse de forma oral y escrita en al menos una de las lenguas oficiales de la Universidad                                                                                                                          |
| D3     | Aprender de forma autónoma                                                                                                                                                                                              |
| D4     | Buscar y gestionar información procedente de distintas fuentes                                                                                                                                                          |
| D5     | Utilizar las tecnologías de la información y de las comunicaciones y manejar herramientas informáticas básicas                                                                                                          |
| D7     | Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica                                                                                                                                                                        |
| D8     | Trabajar en equipo                                                                                                                                                                                                      |
| D9     | Trabajar de forma autónoma                                                                                                                                                                                              |
| D12    | Planificar y gestionar adecuadamente el tiempo                                                                                                                                                                          |
| D13    | Tomar decisiones                                                                                                                                                                                                        |
| D14    | Analizar y sintetizar información y obtener conclusiones                                                                                                                                                                |
| D15    | Evaluar de modo crítico y constructivo su entorno y a sí mismo                                                                                                                                                          |

### Resultados de aprendizaje

| Resultados previstos en la materia                                                                                                                                                                                                | Resultados de Formación y Aprendizaje |                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| 3. Comprender las bases de la cristalografía geométrica como medio para la caracterización estructural de los sólidos cristalinos, incluyendo los conceptos básicos como periodicidad y simetría.                                 |                                       | D1<br>D3<br>D5<br>D9<br>D12         |
| 5. Conocer los aspectos básicos de la notación cristalográfica y su aplicación a la caracterización tanto de la simetría en las moléculas (Schoenflies) como a la caracterización estructural de los cristales (Hermann-Mauguin). | C1                                    | D1<br>D7<br>D8<br>D13<br>D14<br>D15 |
| 6. Entender los principios básicos de la difracción como técnica para el análisis estructural y los conceptos cristalográficos asociados: Ley de Bragg, celda recíproca, problema de las fases.                                   | C1<br>C14                             | D1<br>D3<br>D5<br>D9<br>D15         |

|                                                                                                                                                                                                                                    |           |                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------|
| 10. Entender los procesos de intercambio isotópico en sólidos cristalinos y conocer sus aplicaciones para la medida del tiempo geológico y como marcadores de condiciones termodinámicas y cinéticas.                              | C1        | D1<br>D4<br>D5<br>D15              |
| 7. Adquirir un conocimiento básico sobre los principios para la determinación estructural mediante diagramas de difracción de rayos.                                                                                               |           | D1<br>D4<br>D5<br>D9<br>D15        |
| 6. Entender los principios básicos de la difracción como técnica para el análisis estructural y los conceptos cristalográficos asociados: Ley de Bragg, celda recíproca, problema de las fases.                                    | C1        | D1<br>D5<br>D7<br>D15              |
| 5. Conocer los aspectos básicos de la notación cristalográfica y su aplicación a la caracterización tanto de la simetría en las moléculas (Schoenflies) como a la caracterización estructural de los cristales (Hermann-Mauguin).  | C1        | D1<br>D5<br>D7<br>D14<br>D15       |
| 1. Conocer y comprender, la cristalización como un proceso de transición de fase, diferenciando las etapas de nucleación y crecimiento cristalino.                                                                                 | C1        | D1<br>D3<br>D9<br>D14<br>D15       |
| 8. Conocer de forma básica la información derivada de las distintas técnicas de difracción : R-X, electrones, neutrones y sus principales aplicaciones en el ámbito de la ciencia de materiales y de la caracterización molecular. | C1        | D14<br>D15                         |
| 9. Adquirir una experiencia práctica en el manejo de programas de difracción y en la interpretación de imágenes de microscopía electrónica diferenciado la información estructural (HREM, SAED) y morfológica (SEM).               | C1<br>C27 | D1<br>D4<br>D5<br>D8<br>D15        |
| 1. Conocer y comprender, el funcionamiento de la Tierra como sistema.                                                                                                                                                              | C1        | D1<br>D3<br>D9<br>D12<br>D15       |
| 2. Ser capaz de caracterizar la interacción entre los diferentes reservorios, los procesos físicos, químicos y biológicos involucrados así como las diferentes escalas espacio-temporales asociadas.                               | C1        | D1<br>D4<br>D7<br>D9<br>D13<br>D15 |
| (*)                                                                                                                                                                                                                                | C1        | D1<br>D3<br>D7<br>D8<br>D14<br>D15 |
| (*)                                                                                                                                                                                                                                | C1        | D1<br>D3<br>D4<br>D7<br>D15        |

## Contenidos

| Tema                                           |                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| El proceso de cristalización                   | Aspectos termodinámicos de la nucleación y crecimiento cristalino. Cinética del crecimiento cristalino. Factores estructurales asociados. |
| Los sólidos cristalinos                        | Estructura cristalina. Aspectos microscópicos. Morfología cristalina: aspectos macroscópicos.                                             |
| Conceptos básicos de cristalografía geométrica | Periodicidad y simetría. Redes bidimensionales. Grupos de simetría puntual. Notaciones de Schoenflies y Hermann-Mauguin.                  |
| Redes tridimensionales                         | Grupos espaciales. Índices de Miller. Coordenadas fraccionarias y ejes de zona.                                                           |
| Cristalografía de rayos X                      | La red recíproca. Transformada de Fourier y difracción en el espacio recíproco.                                                           |

|                                                    |                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Técnicas de difracción                             | Métodos de monocristal y de polvo. Espectros de difracción de rayos X: Ley de Bragg. Esfera de Ewald. Factor de estructura. El problema de la fase.                                                                   |
| Interpretación de espectros de difracción          | Análisis de diagramas de difracción de polvo. Determinación estructural mediante microscopía electrónica de alta resolución (HREM). Métodos de caracterización de materiales no cristalinos.                          |
| Algunas aplicaciones de las técnicas de difracción | Caracterización de materiales cerámicos y aleaciones. Determinación de la estructura de proteínas. Análisis textural de materiales amorfos y muestras biológicas. Seguimiento en tiempo real de transiciones de fase. |
| Crecimiento de cristales en medios naturales       | Biomíneralización. Ambientes evaporíticos. Modelos de predicción de precipitación de fases cristalinas.                                                                                                               |
| Geocronología                                      | Isótopos radiactivos. Estabilidad nuclear. Mecanismos de descomposición. Vida media. Sistemas de datación temporal: K-Ar, Rb-Sr, Sm-Nd, U-Th-Pb, <sup>14</sup> C. Otros métodos de datación: huellas de fisión.       |
| Isótopos estables en Geología                      | Relación isotópica. Factores que determinan el fraccionamiento isotópico. Aplicaciones como marcadores cinéticos y termodinámicos de procesos geoquímicos.                                                            |

### Planificación

|                               | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|-------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Lección magistral             | 26             | 52                   | 78            |
| Resolución de problemas       | 13             | 26                   | 39            |
| Estudio de casos              | 2              | 13                   | 15            |
| Otros                         | 0              | 14                   | 14            |
| Examen de preguntas objetivas | 4              | 0                    | 4             |

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

### Metodologías

|                         | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección magistral       | Se explican los principios básicos de la cristalización como proceso y de las estructuras de los sólidos cristalinos a partir de las ideas de periodicidad y simetría de las redes cristalinas. Se introduce al alumno en las técnicas de difracción.      |
| Resolución de problemas | Se emplearán los seminarios para la resolución de ejercicios prácticos acerca del proceso de nucleación y crecimiento de cristales y para la resolución de cuestiones asociadas al uso de la notación cristalográfica para la caracterización estructural. |
| Estudio de casos        | Se trabajará con programas de resolución de estructuras a partir de datos de difracción de rayos X y mediante fotografías de microscopía electrónica de transmisión (HREM) para observar los aspectos nanoestructurales de las fases cristalinas.          |
| Otros                   | Se realizarán presentaciones por grupos con para exponer los resultados y principales conclusiones de los trabajos desarrollados por grupos acerca de los procesos de crecimiento cristalino y caracterización estructural                                 |

### Atención personalizada

| Metodologías            | Descripción                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas | La resolución de ejercicios se realizará durante los seminarios, mediante preguntas y respuestas a las cuestiones planteadas en clase.                                                                    |
| Otros                   | Se desarrollarán en el aula de informática y en clase teórica así como mediante la realización de tutorías o consultas empleando la plataforma Tema o el correo electrónico.                              |
| Estudio de casos        | Se desarrollarán en el aula de informática, durante los seminarios, empleando programas de edificación de rayos X y mediante el tratamiento de imágenes de microscopía electrónica de transmisión (HREM). |

### Evaluación

|                         | Descripción                                                                                                                          | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |                              |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------|------------------------------|
| Resolución de problemas | Se valorará el grado de aprendizaje obtenido mediante los trabajos prácticos asociados la actividad realizada durante los seminarios | 30           | C1<br>C27                             | D3<br>D7<br>D9<br>D14<br>D15 |

|                               |                                                                                                                                                                     |    |           |                       |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------|-----------------------|
| Estudio de casos              | Se valorarán los conocimientos generales -adquiridos en los seminarios- acerca de los métodos de difracción y su uso para la resolución de estructuras cristalinas. | 5  | C1<br>C14 | D7<br>D9<br>D14       |
| Otros                         | Se valorará la participación individual en los seminarios y clases teóricas.                                                                                        | 5  | C1        | D1<br>D4<br>D8<br>D14 |
| Examen de preguntas objetivas | se evaluará el grado de comprensión de los conceptos y definiciones cristalográficos, asociados a la parte teórica.                                                 | 60 | C1<br>C14 | D1<br>D9<br>D14       |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

La evaluación en la segunda convocatoria consistirá en la realización de un ejercicio teórico acerca de los conceptos básicos de la Cristalografía desarrollados durante las clases magistrales. El ejercicio podrá incluir también cuestiones prácticas, relacionadas con los métodos de resolución y análisis de estructuras cristalinas realizados en los seminarios.

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

Andrew Putnis, **Introduction to Mineral Sciences**, 1ª,

Robert A. Evarestov, V.P. Smirnov, **Site symmetry in crystals : theory and applications**, 2ª,

#### Bibliografía Complementaria

Edward Tarbuck y Frederick Lutgens, **Ciencias de la Tierra. Una introducción a la Geología Física**, 8ª,

Christopher Hammond, **The Basic of Crystallography and Diffraction**, 3ª,

Jose Luis Amorós, **El Cristal : morfología, estructura y propiedades físicas**, 4ª,

Rousseau, J.-J., **Basic crystallography**,

Vitalij K. Pecharsky, Peter Y. Zavaliy, **Fundamentals of powder diffraction and structural characterization of materials**,

Douglas, Bodie E., **Structure and chemistry of crystalline solids**, 1ª,

Woolfson, M. M., **An Introduction to X-ray crystallography**, 2ª,

Salvador Galí Medina, **Cristalografía : teoría particular, grupos puntuales y grupos espaciales**, 1ª,

### Recomendaciones

#### Asignaturas que continúan el temario

Química inorgánica I/V11G200V01404

Determinación estructural/V11G200V01501

#### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Física: Física II/V11G200V01201

Matemáticas: Matemáticas II/V11G200V01203

Química, física y geología: Laboratorio integrado II/V11G200V01202

Química: Química II/V11G200V01204

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Biología: Biología/V11G200V01101

Física: Física I/V11G200V01102

Matemáticas: Matemáticas I/V11G200V01104

Química, física y biología: Laboratorio integrado I/V11G200V01103

Química: Química I/V11G200V01105