



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Química ambiental

|                     |   |            |       |              |
|---------------------|---|------------|-------|--------------|
| Asignatura          | Química ambiental   |            |       |              |
| Código              | V11G200V01902   |            |       |              |
| Titulación          | Grado en Química  |            |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS   | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 6   | OP         | 4     | 2c           |
| Lengua              | Castellano  |            |       |              |
| Impartición         | Inglés  |            |       |              |
| Departamento        | Química analítica y alimentaria<br>Química Física   |            |       |              |
| Coordinador/a       | González Romero, Elisa  |            |       |              |
| Profesorado         | González Romero, Elisa<br>Tojo Suárez, María Concepción   |            |       |              |
| Correo-e            | eromero@uvigo.es  |            |       |              |
| Web                 |   |            |       |              |
| Descripción general | Conocimiento global de los procesos químicos implicados en el medioambiente, análisis de contaminantes, control de calidad, tratamiento y gestión de la contaminación. Evaluación del impacto ambiental |            |       |              |

## Competencias

|        |  |
|--------|--|
| Código |  |
| C2     | Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: tipos de reacción química y sus principales características asociadas   |
| C4     | Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: fundamentos y herramientas utilizadas en la resolución de problemas analíticos y en la caracterización de sustancias químicas |
| C17    | Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: metrología de los procesos químicos, incluyendo la gestión de la calidad  |
| C18    | Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: principios de electroquímica  |
| 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   |
| D10    | Trabajar en un contexto tanto nacional como internacional  |
| 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   |
| D16    | Desarrollar un compromiso ético  |
| D17    | Desarrollar preocupación por los aspectos medioambientales y de gestión de la calidad  |

## Resultados de aprendizaje

|                                    |                                       |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|------------------------------------|---------------------------------------|

|   |                 |   |
|---|-----------------|---|
| Describir los principales procesos químicos que ocurren en cada capa de la atmósfera. Describir los mecanismos de producción y destrucción de ozono. Explicar el efecto invernadero | C2<br>C17       | D1<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8<br>D9<br>D10<br>D12<br>D13<br>D14<br>D15<br>D16<br>D17 |
| Describir la composición y propiedades de las aguas naturales   | C2<br>C17       | D1<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8<br>D9<br>D10<br>D12<br>D13<br>D14<br>D15<br>D16<br>D17 |
| Explicar el intercambio de materia entre los distintos compartimentos medioambientales. Tiempos de residencia   | C2<br>C17       | D1<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8<br>D9<br>D10<br>D12<br>D13<br>D14<br>D15<br>D16<br>D17 |
| Explicar las principales causas de la corrosión y cómo minimizarla  | C2<br>C18       | D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D9<br>D10<br>D14<br>D16<br>D17                                  |
| Identificar los principales contaminantes presentes en el medio natural y los contaminantes prioritarios según las diferentes normativas medioambientales                           | C2<br>C4<br>C17 | D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D9<br>D10<br>D13<br>D14<br>D16<br>D17                           |

|   |                 |   |
|---|-----------------|---|
| Reconocer y predecir los diferentes tipos de reacciones químicas que experimentan los contaminantes en los medios naturales                     | C2<br>C4<br>C17 | D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D10<br>D14<br>D16<br>D17                            |
| Estimar los efectos nocivos para el medio ambiente de los diversos tipos de contaminantes   | C2<br>C4<br>C17 | D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8<br>D9<br>D10<br>D13<br>D14<br>D16<br>D17         |
| Describir el muestreo, pretratamiento y preparación de muestra para el análisis de contaminantes ambientales                                    | C4<br>C17       | D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8<br>D10<br>D13<br>D14<br>D16<br>D17               |
| Seleccionar las técnicas analíticas apropiadas y los métodos concretos para su determinación en la atmósfera, aguas, suelos, sedimentos y biota | C4<br>C17       | D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8<br>D10<br>D13<br>D14<br>D15<br>D16<br>D17        |
| Describir las principales tecnologías disponibles para el tratamiento de la contaminación y evaluar su aplicabilidad en casos diversos          | C4              | D1<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8<br>D10<br>D12<br>D13<br>D14<br>D15<br>D16<br>D17 |

Conocer las metodologías fundamentales para la evaluación del impacto ambiental y la normativa relacionada

C4  
C17  
D1  
D4  
D5  
D6  
D7  
D8  
D10  
D12  
D13  
D14  
D15  
D16  
D17

| <b>Contenidos</b>   |   |
|---|---|
| Tema  |   |
| 1.- La materia y sus ciclos   | Generalidades   |
| 2.- Procesos químicos en la atmósfera                                 | Procesos fotoquímicos. Química de la capa de ozono. Efecto invernadero.   |
| 3.- Procesos químicos en la hidrosfera                                | Salinidad y alcalinidad. Transferencia de materia entre compartimentos medioambientales. Interfase atmósfera-agua. Intercambio de gases. Interfase sedimento-agua               |
| 4.- Procesos electroquímicos en el medioambiente                      | Corrosión   |
| 5.- Contaminantes medioambientales                                    | Clasificación. Transformaciones naturales de los contaminantes.   |
| 6.- Análisis de contaminantes   | Metodología Analítica: muestreo y tratamiento de muestra, técnicas y métodos en la determinación de contaminantes. Aplicaciones en atmósfera, aguas, suelos, sedimentos y biota |
| 7.- Control de calidad en los laboratorios de análisis medioambiental | Generalidades   |
| 8.- Tratamiento y gestión de la contaminación                         | Generalidades   |
| 9.- Evaluación del impacto ambiental                                  | Sistemas de gestión medioambiental  |

| <b>Planificación</b>                   |                |                      |               |
|--|----------------|----------------------|---------------|
|  | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
| Seminario                              | 10             | 25                   | 35            |
| Presentación                           | 4              | 14                   | 18            |
| Eventos científicos                    | 3              | 4.5                  | 7.5           |
| Talleres                               | 0              | 12                   | 12            |
| Lección magistral                      | 22             | 33                   | 55            |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | 2              | 9                    | 11            |
| Examen de preguntas de desarrollo      | 2              | 9.5                  | 11.5          |

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

| <b>Metodologías</b> |  |
|---------------------|--|
|                     | Descripción  |
| Seminario           | El objetivo que se persigue en los seminarios es asentar los conocimientos y ampliar las competencias adquiridas en las clases magistrales, dando ejemplos prácticos y representativos de los conceptos fundamentales que se recogen en cada tema.   |
| Presentación        | Cada alumno elegirá, al inicio del curso, un tema de los que se sugieren, u otro si es de interés para él, pero siempre relacionado con el programa de la materia Química Ambiental, y realizará un esquema y síntesis del trabajo para ser expuesto en un tiempo máximo de 10 min, en el que se incluirá un ejemplo práctico extraído de uno o varios artículos científicos. Los objetivos a cubrir son: introducción y/o práctica en la búsqueda bibliográfica, elaboración y presentación del trabajo científico, comparación de resultados entre diferentes técnicas, evaluación del impacto ambiental, etc... Previo a la exposición, el alumno/a entregará, en un dossier con su nombre y título de la exposición, una copia de todos los artículos consultados y de la presentación de la misma. La asistencia a las exposiciones es obligatoria y alguna de las cuestiones formuladas durante su desarrollo puede caer en los exámenes |

|                     |  |
|---------------------|--|
| Eventos científicos | Se incluyen otras actividades menos convencionales dentro del programa de la asignatura, como la asistencia a conferencias, webinars de la ACS, [workshops] o congresos que se celebren en la propia Universidad, lo que permitirá al alumno ampliar sus horizontes y empezar a entrar en contacto con otras realidades más allá de la facultad, obteniendo información de primera mano a través de representantes de empresas, de profesores de otras universidades -e, incluso, de otros países - que les orientarán sobre otras oportunidades y promoverán la movilidad de estos estudiantes una vez egresados. De esta forma, se pretende transmitir al alumno las múltiples posibilidades que se le pueden presentar en el futuro, mostrándole un abanico de posibilidades laborales. Estos eventos están sujetos a las programaciones extraacadémicas de los diferentes centros en la propia Universidad, pero en ningún momento se solaparán con actividades programadas con anterioridad y, en su caso, se buscarían otras alternativas.   |
| Talleres            | Formarían parte de los seminarios en los que los alumnos deberán resolver por sí mismos, bajo la supervisión del profesor pero con una mayor autonomía, supuestos prácticos reales de procesos químicos, detección de posibles contaminantes en los que derivan, el impacto medioambiental que producen y diseñar estrategias para su control  |
| Lección magistral   | Las clases magistrales (55 min) pretenden dar una visión global y real de los procesos químicos que se producen en el medio ambiente, la interacción entre los diferentes medios compartimentados, los contaminantes presentes y los que se generan, la metodología más apropiada para su análisis y su control medioambiental. Cada uno de los temas irá documentado con artículos científicos, cuyos contenidos servirán para asentar y ampliar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas, y de ejemplos representativos de los conceptos fundamentales que recogen cada tema. La metodología enseñanza-aprendizaje estará centrada en el alumno, por lo que las clases estarán dirigidas a motivar/incentivar una participación elevada por parte de éstos en el aula. La plataforma Tem@ será el recurso que permita al alumno la comunicación con el profesor y sus compañeros, a través de una aplicación virtual, al mismo tiempo de ser la fuente de información de acceso inmediato para ellos. En ella podrán encontrar la información básica y documentación sobre la materia que se imparte, la agenda de actividades, los ejercicios a realizar y las calificaciones. |

### Atención personalizada

#### Metodologías Descripción

|           |  |
|-----------|--|
| Seminario | Tanto en los seminarios como en los talleres se hará un seguimiento del trabajo personal que esté realizando el alumno en ese momento, relacionado con la materia. Se realizaran experimentos de aula y se aprovecharan para la resolución de problemas, así como para la exposición y otros trabajos complementarios que se propongan, en función de la evolución del alumno en el proceso de aprendizaje |
| Talleres  | Tanto en los seminarios como en los talleres se hará un seguimiento del trabajo personal que esté realizando el alumno en ese momento, relacionado con la materia. Se realizaran experimentos de aula y se aprovecharan para la resolución de problemas, así como para la exposición y otros trabajos complementarios que se propongan, en función de la evolución del alumno en el proceso de aprendizaje |

### Evaluación

|  | Descripción  | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje                                      |
|--|--|--------------|--|
| Presentación                           | Las presentaciones y otras actividades asociadas (ACS Webinars y conferencias) hasta llegar a la defensa del trabajo.  | 20           | C17<br>D1<br>D3<br>D4<br>D5<br>D8<br>D9<br>D10<br>D14<br>D16<br>D17        |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Se realizarán dos pruebas cortas de una o dos horas de duración, C1 y C2, al final del cuatrimestre y mismo día, en el que se imparte la materia y cuya fecha estará fijadas en el cronograma al inicio del curso. No son eliminatorias. | 30           | C2<br>C4<br>C18<br>D1<br>D3<br>D6<br>D7<br>D12<br>D13<br>D14<br>D15<br>D16 |

|                                   |  |    |                 |   |
|-----------------------------------|--|----|-----------------|---|
| Examen de preguntas de desarrollo | La prueba larga, dividida en 2 partes, tendrá una duración de hasta tres horas y en ella entrarán todos los temas impartidos de la materia y las actividades asociadas a ellos. Es requisito alcanzar un mínimo de 4 en cada parte para que se compensen ambas partes. | 50 | C2<br>C4<br>C18 | D1<br>D3<br>D6<br>D7<br>D12<br>D13<br>D14<br>D15<br>D16 |
|-----------------------------------|--|----|-----------------|---|

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Todas las calificaciones parciales permitirán confeccionar la calificación final, valorándose la actitud de participación y el interés mostrado por el alumno a lo largo del curso. Debido a que cada uno de los temas irá documentado con artículos científicos, alguna pregunta extraída de ellos podrá formar parte de las pruebas cortas y/o larga y en la segunda convocatoria.

Se considera no presentado (NP) no asistir al 25% de las horas presenciales y/o no realizar ninguna de las pruebas (cortas o largas) ni participar en las actividades programadas. En el momento en que alguna de las partes evaluables tenga calificación, en actas aparecerá dicha calificación obtenida, aunque no haya realizado ninguna otra prueba o actividad programada.

En la segunda convocatoria, los alumnos tendrán la oportunidad de recuperar el 50% de la asignatura. Esta prueba contempla los mismos contenidos que se requieren para la prueba larga y se mantendrán las calificaciones de los otros apartados evaluados a lo largo del curso.

Para conseguir aprobar la asignatura, los alumnos tendrán que superar el 50% de todas y cada una de las pruebas y actividades programadas de la materia.

En el caso de que las pruebas se celebren presencialmente, no se permitirá el acceso al aula con cualquiera de los dispositivos electrónicos existentes (ordenador, tablet, móvil o móviles, etc.)

Si las pruebas se realizan semi-presencial o telemáticamente en salas virtuales, solo se permitirá el uso del ordenador (con cámara y audio) para la conexión. En su defecto, se conectarán con el móvil al campus remoto. El resto de los dispositivos deben permanecer apagados y fuera del alcance del alumno/a, a no ser que las circunstancias hagan que los docentes lo permitan.

Nota1: los docentes de la materia no permiten ser grabados, ni por vídeos ni por audios o cualquier otro formato como los pantallazos, durante el desarrollo de las clases presenciales o en las telemáticas. Lo que se comunica para los efectos oportunos a todos los asistentes.

Nota2: La presencialidad virtual se puede controlar; en consecuencia, se considerará no presentado, NP, no asistir al 25% de las horas presenciales y/o no hayan estado conectados virtualmente (presencialidad virtual), además de no haber realizado ninguna de las pruebas (cortas o largas) ni haber participado en las actividades programadas.

Nota3: Si la conexión lo permite, la parte teórica de cualquiera de las pruebas que falten por realizar, puede ser oral.

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

#### Bibliografía Complementaria

P.W. ATKINS, **Química Física**,

I.N. LEVINE, **Fisicoquímica**,

Stanley E. Manahan, **Environmental Chemistry**, 9,

Roger N. Reeve, **Introduction to Environmental Analysis**,

F. W. Fifield y P. J. Haines (Editores), **Environmental Analytical Chemistry**, 2,

Frank M. Dunnivant, **Environmental Laboratory Exercises for Instrumental Analysis and Environmental Chemistry**,

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

J. P. RILEY y G. SKIRROW, **Chemical Oceanography**,

**ISI WEB OF KNOWLEDGE**,

**Scifinder**,

**Environmental Sciences Category**,

Colin Baird y Michael Cann, **QUIMICA AMBIENTAL**, 2ª edición,

---

**Recomendaciones**

---

**Asignaturas que continúan el temario**

---

Trabajo de Fin de Grado/V11G200V01991

---

**Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

---

Química industrial/V11G200V01904

Trabajo de Fin de Grado/V11G200V01991

---

**Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

---

Química analítica II/V11G200V01503

Química analítica III/V11G200V01601

Química física III/V11G200V01603

---

---

**Plan de Contingencias**

---

**Descripción**

---

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

- \* Metodologías docentes que se mantienen
- \* Metodologías docentes que se modifican
- \* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)
- \* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir
- \* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje
- \* Otras modificaciones

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

- \* Pruebas ya realizadas
- Prueba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Propuesto 00%]

...

- \* Pruebas pendientes que se mantienen
- Prueba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Propuesto 00%]

...

- \* Pruebas que se modifican
- [Prueba anterior] => [Prueba nueva]

- \* Nuevas pruebas

- \* Información adicional

**Metodología**

Se mantienen todas las descritas en la Guía docente y se hará uso de las aulas virtuales de la Facultad de Química, en combinación con las plataformas Faitic, Moodle y Skype (en caso necesario), incluida la comunicación por correo-e, para el desempeño de dichas metodologías.

**Bibliografía**

Se mantienen las descritas en la Guía y se les colgará en Faitic (documentos y enlaces) material complementario para facilitar el acceso a la información.

**Evaluación**

Se mantienen del mismo modo todas las actividades evaluables, incluyendo la prueba corta y los exámenes ordinario y

extraordinario programados, que se llevarán a cabo a través de las plataformas Faitic y/o Moodle, cuyas fechas de celebración se recogerán en el cronograma del curso 2020-2021.

Si las pruebas se realizan semi-presencial o telemáticamente en salas virtuales, solo se permitirá el uso del ordenador (con cámara y audio) para la conexión. En su defecto, se conectarán con el móvil al campus remoto. El resto de los dispositivos deben permanecer apagados y fuera del alcance del alumno/a, a no ser que las circunstancias hagan que los docentes lo permitan.

Nota: los docentes de la materia no permiten ser grabados, ni por vídeos ni por audios o cualquier otro formato como los pantallazos, durante el desarrollo de las clases presenciales o en las telemáticas. Lo que se comunica para los efectos oportunos a todos los asistentes.

También por Faitic se les comunicará las calificaciones y la fecha de revisión. La revisión, a una hora personalizada para cada estudiante, se hará en las salas del profesorado del campus remoto.

---