



DATOS IDENTIFICATIVOS

Química aplicada al medio marino II

Asignatura	Química aplicada al medio marino II			
Código	V10G061V01309			
Titulación	Grado en Ciencias del Mar			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	2c
Lengua	#EnglishFriendly			
Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería química Química analítica y alimentaria			
Coordinador/a	Moldes Moreira, Diego Nieto Palmeiro, Óscar			
Profesorado	Calle González, Inmaculada de la Costas Rodríguez, Marta Moldes Moreira, Diego Nieto Palmeiro, Óscar			
Correo-e	diegomoldes@gmail.com palmeiro@uvigo.es			
Web	http://mar.uvigo.es			
Descripción general	<p>El alumno adquirirá competencias y habilidades sobre diversos aspectos de la química en el medio marino. En la primera parte de la materia se abordarán aspectos tanto teóricos como prácticos en campos de importante aplicación como son la depuración de aguas residuales, la desalación de agua de mar y la biotecnología marina.</p> <p>En la segunda parte los recibirán una formación teórico-práctica de los principios que ilustran el análisis de contaminantes químicos y otros compuestos de interés en el medio marino. En este caso se aprenderá a aplicar las técnicas para la preparación de la muestra previa a la etapa de medida en los diversos compartimentos del medio natural marino. Los alumnos adquirirán la capacidad de evaluar la importancia del control de la calidad ambiental como parte fundamental para la conservación del medio ambiente. De este modo, el estudiante podrá adquirir una visión genérica e integradora del potencial de la Química en relación con el medio marino.</p> <p>Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.</p>			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
B1	Conocer y utilizar el vocabulario, conceptos, principios y teorías relacionadas con la oceanografía y aplicar todo lo aprendido en un entorno profesional y/o de investigación.
B4	Gestionar, procesar e interpretar los datos e información obtenidos tanto en campo como en laboratorio.
C6	Adquirir los fundamentos y la terminología de los procesos químicos.
C7	Aplicar al medio marino y costero los principios y métodos utilizados en Química.
C8	Conocer los principales contaminantes, sus causas y efectos en el medio marino y costero.
D1	Desarrollar la capacidad de búsqueda, análisis y síntesis de la información orientada a la identificación y resolución de problemas.

D2 Adquirir la capacidad de aprender de forma autónoma, continua y colaborativa, organizando y planificando tareas en el tiempo.

D5 Sostenibilidad y compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Definir las características principales de las aguas residuales. Clasificar las aguas residuales en función de su origen	A3		C6 C8	
Conocer las tecnologías asociadas al tratamiento de las aguas residuales y elegir el adecuado en función de las características y procedencia de las mismas.	A3	B1	C6 C7	
Elaborar documentos de carácter científico con datos obtenidos mediante herramientas de simulación	A3 A4 A5	B1 B4	C6 C7 C8	D1 D2
Definir los principales métodos de desalinización de agua de mar	A3 A4	B1	C6 C7 C8	D5
Conocer el potencial del medio marino como fuente para la obtención y producción de productos de interés por métodos biotecnológicos	A3 A4 A5		C6	
Enumerar los aspectos más relevantes a la hora de organizar un plan de control de la contaminación marina.	A4 A5	B1 B4	C6 C8	D2 D5
Elegir y utilizar el material para la toma de muestra de sedimentos, así como elegir los organismos centinela más relevantes para el estudio de la contaminación marina.	A3 A4 A5		C6 C7 C8	
Aplicar las técnicas de análisis químico a los compuestos de mayor interés en la Química Ambiental. Sabiendo cuáles son las condiciones experimentales más adecuadas para la determinación de un compuesto químico en función de la técnica analítica empleada.	A3 A4 A5	B1 B4	C6 C7 C8	D1
Realizar todos los cálculos necesarios para determinar la concentración final de un compuesto en el medio marino en función de la técnica analítica empleada.	A3 A4 A5	B4	C6 C7 C8	D1 D2
Aplicar los conceptos fundamentales para el control de la calidad en un laboratorio de medidas y ensayo.	A3 A5	B4	C7	D1

Contenidos

Tema	
Depuración de aguas residuales	Origen y clasificación de aguas residuales. Características físicas, químicas y biológicas de las aguas residuales. Funcionamiento general de una estación depuradora de aguas residuales (EDAR). Pretratamiento y tratamiento primario. Tratamiento secundario: sistemas aerobios y anaerobios, sistemas con biomasa en suspensión y con biomasa fija. Tratamientos terciarios o avanzados.
Desalación de agua de mar	Tecnologías de desalación: procesos térmicos y procesos con membranas. Efectos ambientales.
Bioteología marina	Definición e importancia de la bioteología. Esquema general de producción biotecnológica. Obtención de productos biotecnológicos de origen marino (biocombustibles, productos farmacéuticos, biorremediación de contaminantes)
Análisis químico de contaminantes en la columna de agua, sedimentos y organismos marinos.	Métodos de toma de muestra. Métodos de preparación de muestra y determinación en la columna de agua. Métodos de extracción, purificación y determinación de contaminantes en sedimentos y organismos marinos.
Análisis de biotoxinas marinas.	Estructura química de las biotoxinas marinas. Toxicidad de las biotoxinas marinas. Preparación de la muestra. Métodos de separación y detección.
Control y garantía de calidad en las medidas.	Sistemas de garantía de calidad. Validación de métodos analíticos. Ensayos de intercomparación.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	2	3
Lección magistral	20	30	50
Resolución de problemas	2	10	12
Trabajo tutelado	7	21	28
Prácticas de laboratorio	10	10	20

Prácticas con apoyo de las TIC	5	1	6
Salidas de estudio	5	1	6
Presentación	0.5	1.5	2
Examen de preguntas objetivas	2	4	6
Trabajo	0	12	12
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	2	2
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	2	3

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

Metodologías

Metodologías	Descripción
Actividades introductorias	En esta actividad se les presentará a los alumnos el temario a desarrollar durante el semestre, así como los objetivos, competencias y criterios de evaluación. Asimismo se les explicará la forma de desarrollar la asignatura a lo largo del semestre, se crearán los grupos que realizarán las metodologías integradas.
Lección magistral	El profesor realizará una exposición de los contenidos del temario a desarrollar, donde el profesor puede plantear alguna cuestión a los alumnos para su resolución en clase. Asimismo, los alumnos pueden preguntar al profesor las cuestiones que vayan surgiendo a lo largo de la exposición. El material de la presentación estará disponible para los alumnos antes de la sesión y deberán asistir a ella con dicho material. Al final de cada tema, o de cada grupo de temas, deberán realizar un cuestionario que resolverán individualmente.
Resolución de problemas	Durante las sesiones de resolución de problemas, el profesor explicará los cálculos a realizar sobre una serie de problemas para calcular la concentración de un contaminante químico en muestras de biota y/o sedimentos marinos.
Trabajo tutelado	Durante la sesión de prácticas en la sala de informática, los alumnos obtendrán datos relacionados con la depuración de aguas residuales. Con los datos obtenidos deberán elaborar un informe con el mismo formato que un artículo científico. Por otra parte, los alumnos estudiarán un caso práctico basado en el análisis de un contaminante, el cual desarrollarán en base a una búsqueda bibliográfica.
Prácticas de laboratorio	Los alumnos realizarán unas prácticas de laboratorio sobre análisis de contaminantes ambientales relacionadas con el temario y presentarán el correspondiente informe.
Prácticas con apoyo de las TIC	Los alumnos realizarán unas prácticas de ordenador sobre el tratamiento de aguas residuales. Consistirán en la utilización de un simulador en el que se estudiará el efecto de diversos parámetros en el proceso de tratamiento de las aguas residuales. Los alumnos deberán tomar datos de los diferentes parámetros estudiados, los cuales serán empleados para la elaboración de los trabajos tutelados.
Salidas de estudio	Se realizará una visita a una Estación Depuradora de Aguas Residuales. Tras la visita los alumnos tendrán que responder a un breve cuestionario relacionado con la misma. En la medida de las posibilidades económicas del centro, horarios y disponibilidad de empresas de interés, se podría visitar alguna empresa de interés relacionada con la asignatura. Esta visita tendría carácter voluntario.
Presentación	Los alumnos harán una breve presentación en público relacionada con el trabajo analítico realizado en los Trabajos tutelados. Los compañeros y el profesor podrán realizar preguntas sobre la presentación realizada.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Actividades introductorias	El alumno que lo desee podrá acudir a tutorías personalizadas para resolver dudas, principalmente en los horarios que se indican. Para optimizar el tiempo, es necesario que el alumno contacte con el profesor con antelación suficiente
Trabajo tutelado	El alumno que lo desee podrá acudir a tutorías personalizadas para resolver dudas, principalmente en los horarios que se indican. Para optimizar el tiempo, es necesario que el alumno contacte con el profesor con antelación suficiente
Presentación	El alumno que lo desee podrá acudir a tutorías personalizadas para resolver dudas, principalmente en los horarios que se indican. Para optimizar el tiempo, es necesario que el alumno contacte con el profesor con antelación suficiente
Prácticas de laboratorio	El alumno que lo desee podrá acudir a tutorías personalizadas para resolver dudas, principalmente en los horarios que se indican. Para optimizar el tiempo, es necesario que el alumno contacte con el profesor con antelación suficiente
Prácticas con apoyo de las TIC	El alumno que lo desee podrá acudir a tutorías personalizadas para resolver dudas, principalmente en los horarios que se indican. Para optimizar el tiempo, es necesario que el alumno contacte con el profesor con antelación suficiente

Salidas de estudio	El alumno que lo desee podrá acudir a tutorías personalizadas para resolver dudas, principalmente en los horarios que se indican. Para optimizar el tiempo, es necesario que el alumno contacte con el profesor con antelación suficiente
Lección magistral	El alumno que lo desee podrá acudir a tutorías personalizadas para resolver dudas, principalmente en los horarios que se indican. Para optimizar el tiempo, es necesario que el alumno contacte con el profesor con antelación suficiente
Resolución de problemas	

Evaluación						
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Prácticas de laboratorio	Se evaluará el trabajo cuidadoso del alumno y la disposición a aprender el correcto empleo del material del laboratorio.	2.5	A5	B4	D2	
Salidas de estudio	Los alumnos responderán a un cuestionario sobre aspectos relacionados con la visita a la depuradora.	5	A3 A4	C6		
Presentación	Se realizará una exposición del trabajo tutelado realizado derivado de las sesiones de seminario.	2.5	A3 A4	B1	D2	
Examen de preguntas objetivas	Se realizarán diversas pruebas de contenido teórico y teórico/práctico relacionados con los contenidos de las clases magistrales. Las pruebas podrán contener preguntas tipo test y/o cuestiones con respuesta abierta	37.5	A3 A4 A5	B1 B4	C6 C7 C8	D1 D5
Trabajo	Se realizará un artículo científico con los datos obtenidos en la práctica de simulación de depuración de aguas residuales. Este artículo supone un 20% de la nota final. Los alumnos presentarán además un trabajo tutelado, derivado de las sesiones de seminario. Este trabajo supone un 10% sobre la nota final.	30	A3 A4 A5	B1 B4	C6 C7 C8	D1
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Los alumnos presentarán un informe original de los resultados obtenidos en la prácticas de laboratorio	10	A3 A4 A5	C6 C7 C8 D1 D2		
Resolución de problemas y/o ejercicios	Los problemas consistirán en el cálculo de la concentración de un contaminante químico, a partir de los datos que se obtienen normalmente en un trabajo de laboratorio, y expresar el resultado con las unidades y cifras significativas correctas. Se evaluará el resultado obtenido, así como la claridad y el razonamiento utilizado para llegar a éste. El examen final consistirá en la resolución de dos problemas de este tipo.	12.5	A4 A5	B1 B4	C7	D1

Otros comentarios sobre la Evaluación

La fecha, hora y lugar de realización de las pruebas de evaluación, serán publicadas en la web oficial de la Facultad de Ciencias del Mar:

<http://mar.uvigo.es/alumnado/examenes/>

Para aprobar la materia será necesario superar con un total de 5 puntos sobre 10, **todas y cada una** de las pruebas realizadas durante la asignatura.

Si la nota final obtenida en las pruebas de tipo test y pruebas de respuesta larga no alcanza los 5 puntos, se repetirán estas pruebas en los exámenes de segunda oportunidad de la asignatura.

Los informes de prácticas, trabajos y proyectos que no alcancen la calificación mínima, tendrán que enviarse con las correcciones oportunas en el plazo que estimarán los profesores en cada caso.

La realización por parte del alumno de cualquier prueba de las que se muestran anteriormente será tenida en cuenta inmediatamente para la calificación final y constará en el acta como alumno presentado en la convocatoria correspondiente.

La falta injustificada a una de las sesiones de seminarios o prácticas supone la no evaluación de las pruebas o actividades que corresponda, debiéndose repetir en el curso siguiente.

Opción de evaluación global. La solicitud para esta opción de evaluación se tendrá que presentar en el tiempo y forma que determine el Centro, que será publicado con anterioridad al inicio académico. Dado el carácter experimental de las prácticas y seminarios, la asistencia a las mismas es obligatoria para poder optar a esta opción de evaluación. **La no asistencia a las prácticas sin causa justificada invalida esta posibilidad, así como la oportunidad de evaluación extraordinaria (2ª oportunidad).**

Únicamente se convalidarán para el curso siguiente las siguientes actividades en el caso de haberlas realizado en el presente curso y tenerlas superadas:

- Presentaciones exposiciones
- Prácticas de laboratorio
- Salidas de estudio/prácticas de campo
- Trabajos y proyectos
- Informes/memorias de prácticas

Se requiere del alumnado que curse esta materia una conducta responsable y honesta. Se considera inadmisibles cualquier forma de fraude (copia, plagio o falta de participación en actividades grupales) encaminado a falsear el nivel de conocimientos y destrezas alcanzado en todo tipo de prueba, informe o trabajo. Las conductas fraudulentas podrán suponer suspender la asignatura durante un curso completo. Se llevará un registro interno de estas actuaciones para que, en caso de reincidencia, solicitar la apertura al rectorado de un expediente disciplinario

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Metcalfe & Eddy, **Wastewater Engineering. Treatment and Resource Recovery**, 5, McGrawHill, 2014

Aminot A., Kérouel R., **Hydrologie des écosystèmes marins: paramètres et analyses**, Editions Quae, 2004

García Estévez J.M., Olabarria C., Pérez S., Rolán Álvarez E., Rosón G., **Métodos y Técnicas en Investigación Marina**, Tecnos-Anaya, 2011

Gianguzza A., **Marine chemistry: an environmental analytical chemistry approach**, Springer, 2012

Bibliografía Complementaria

Clark, Robert B, **Marine Pollution**, Oxford University Press, 2001

Mackenzie L. Davis, **Water and Wastewater Engineering. Design Principles and Practice**, McGraw-Hill, 2010

José A. Ibáñez Mengual, **Desalación de aguas**, Instituto Euromediterráneo del Agua, 2009

Se-Kwon Kim, **Springer Handbook of Marine Biotechnology**, Springer London Ltd., 2014

A. Aminot, M. Chaussepied, **Manuel des Analyses Chimiques en Milieu Marin**, Centre National pour l'Explorations des Océanes. B, 1983

OECD, **Marine Biotechnology Enabling Solutions for Ocean Productivity and Sustainability**, OECDiLibrary, 2013

Beiras R., Pérez S., **Manual de métodos básicos en Contaminación Acuática**, Universidade de Vigo, 2013

K. Grasshoff, K. Kremling, M. Ehrhardt, **Methods of Seawater Analysis**, 3, Wiley-VCH, 1999

Fifield F.W., Haines P.J., **Environmental Analytical Chemistry**, Blackie Academic, 1995

Harris D.C., **Análisis Químico Cuantitativo**, Reverté, 2007

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Oceanografía química I/V10G061V01204

Oceanografía química II/V10G061V01209

Química aplicada al medio marino I/V10G061V01304
