



DATOS IDENTIFICATIVOS

Química aplicada ao medio mariño II

Materia	Química aplicada ao medio mariño II			
Código	V10G060V01604			
Titulación	Grao en Ciencias do Mar			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría química Química analítica e alimentaria			
Coordinador/a	Moldes Moreira, Diego			
Profesorado	Gago Martínez, Ana Leao Martins, Jose Manuel Moldes Moreira, Diego Nieto Palmeiro, Óscar			
Correo-e	diego@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	O alumno adquirirá competencias e habilidades sobre diversos aspectos da química no medio mariño. Na primeira parte da materia abordaranse aspectos tanto teóricos como prácticos en campos de importante aplicación como son a depuración de augas residuais, a desalgación de auga de mar e a biotecnoloxía mariña. Na segunda parte recibirán unha formación teórico-práctica dos principios que ilustran a análise de contaminantes químicos e outros compostos de interese no medio mariño. Neste caso aprenderase a aplicar as técnicas para a preparación da mostra previa á etapa de medida nos diversos compartimentos do medio natural mariño. Os alumnos adquirirán a capacidade de avaliar a importancia do control da calidade ambiental como parte fundamental para a conservación do medio ambiente. Deste xeito, o estudante poderá adquirir unha visión xenérica e integradora do potencial da Química en relación co medio mariño.			

Competencias

Código	
A1	Que os estudantes demostren posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral e adoita atoparse a un nivel que, malia se apoiar en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo.
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ó seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética.
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solución a un público tanto especializado coma non especializado.
A5	Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.
C1	Coñecer vocabulario, códigos e conceptos inherentes ao ámbito científico oceanográfico
C3	Comprensión crítica da historia e do estado actual das Ciencias do Mar
C4	Coñecer as técnicas básicas de mostraxe na columna de auga, organismos, sedimentos e fondos, así como de medida de variables dinámicas e estruturais
C5	Coñecemento básico da metodoloxía de investigación en oceanografía
C6	Capacidade para identificar e entender os problemas relacionados coa oceanografía
C8	Comprender os principios das leis que regulan a utilización do medio mariño e os seus recursos
C9	Coñecer as Institucións e Organismos públicos e privados, nacionais e internacionais relacionados coas Ciencias do Mar

C10	Coñecer a problemática e os principios básicos da sustentabilidade en relación coa utilización e explotación do medio mariño
C12	Manexar técnicas instrumentais aplicadas ao mar
C13	Tomar datos oceanográficos, avalialos, procesalos e interpretalos con relación ás teorías en uso
C14	Recoñecer e analizar novos problemas e propoñer estratexias de solución
C15	Recoñecer e implementar boas prácticas científicas de medida e experimentación, tanto en campaña como en laboratorio
C16	Planificar, deseñar e executar investigacións aplicadas desde a etapa de recoñecemento ata a avaliación de resultados e descubrimentos
C17	Saber traballar en campañas e en laboratorio de xeito responsable e seguro, fomentando as tarefas en equipo
C18	Transmitir información de forma escrita, verbal e gráfica para audiencias de diversos tipos
C20	Buscar e avaliar recursos de orixe mariña, de diversas clases
C22	Controlar problemas de contaminación mariña
C26	Planificar, dirixir e redactar informes técnicos sobre cuestións mariñas
C27	Comprender os detalles do funcionamento de empresas vinculadas ao medio mariño, recoñecer problemas específicos e propoñer solucións
C30	Identificar e avaliar impactos ambientais no medio mariño
C32	Control de calidade de alimentos mariños
C35	Control de calidade de augas en plantas depuradoras
D1	Capacidade de análise e síntese
D2	Capacidade de organización e planificación
D3	Comunicación oral e escrita nas linguas oficiais da Universidade
D4	Habilidades básicas do manexo do ordenador, relacionadas co ámbito de estudo
D5	Habilidade na xestión da información (procura e análise da información)
D6	Resolución de problemas
D7	Toma de decisións
D8	Capacidade de traballar nun equipo
D9	Capacidade crítica e autocrítica
D10	Compromiso ético
D11	Capacidade de aprender de forma autónoma e continua
D12	Capacidade para adaptarse a novas situacións
D13	Capacidade de xerar novas ideas (creatividade)
D15	Capacidade de aplicar os coñecementos na práctica
D16	Habilidades de investigación
D17	Sensibilidade cara a temas ambientais

Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Definir as características principais das augas residuais. Clasificar as augas residuais en función da súa orixe	A1	C1	D1
	A2	C8	D9
	A3	C10	D11
	A4	C27	D15
		C35	D17
Coñecer as tecnoloxías asociadas ao tratamento das augas residuais e elixir o adecuado en función das características e procedencia das mesmas.	A1	C10	D1
	A2	C14	D4
	A3	C18	D5
	A4	C22	D9
		C27	D11
Elaborar documentos de carácter científico con datos obtidos mediante ferramentas de simulación		C35	D15
			D17
	A1	C1	D1
	A2	C8	D3
	A3	C10	D4
	A4	C14	D5
	A5	C18	D8
		C35	D9
			D11
			D13
			D16

Definir os principais métodos de desalinización de auga de mar	A1	C1	D1
	A3	C3	D11
	A4	C8	D15
		C9	D17
		C10	
		C14	
		C27	
Coñecer o potencial do medio mariño como fonte para a obtención e produción de produtos de interese por métodos biotecnolóxicos	A1	C1	D1
	A2	C3	D5
	A3	C8	D9
	A4	C9	D11
	A5	C10	D13
		C14	D15
		C20	
		C27	
Enumerar os aspectos máis relevantes á hora de organizar un plan de control da contaminación mariña.	A2	C1	D2
	A4	C3	D3
	A5	C5	D5
		C6	D6
		C10	D7
		C13	D10
		C14	D15
		C16	D16
		C18	D17
		C22	
		C26	
		C30	
Elixir e utilizar o material para a toma de mostra de sedimentos, así como elixir os organismos sentinela máis relevantes para o estudo da contaminación mariña.	A3	C1	D2
	A4	C4	D3
	A5	C5	D5
		C6	D6
		C12	D7
		C13	D8
		C15	D9
		C16	D10
		C17	D12
		C18	D15
		C20	D16
		C22	D17
		C30	
Aplicar as técnicas de análise química aos compostos de maior interese na Química Ambiental. Sabendo cales son as condicións experimentais máis adecuadas para a determinación dun composto químico en función da técnica analítica empregada.	A2	C1	D1
	A3	C3	D2
	A4	C5	D3
	A5	C6	D4
		C10	D5
		C12	D6
		C13	D7
		C14	D8
		C15	D9
		C16	D10
		C17	D11
		C18	D12
		C22	D13
		C26	D15
		C30	D16
		C32	D17
		C35	

Realizar todos os cálculos necesarios para determinar a concentración final dun composto no medio mariño en función da técnica analítica empregada.

A2	C4	D1
A3	C5	D2
A4	C6	D3
A5	C12	D5
	C13	D6
	C15	D7
	C16	D9
	C18	D10
	C22	D11
	C32	D12
	C35	D15
		D16

Aplicar os conceptos fundamentais para o control da calidade nun laboratorio de medidas e ensaio.	A2	C1	D1
	A3	C4	D2
	A5	C5	D3
		C9	D5
		C13	D6
		C15	D7
		C16	D8
		C17	D9
		C18	D10
		C22	D12
		C26	D15
		C32	D16
		C35	D17

Contidos

Tema

Depuración de augas residuais	Orixe e clasificación de augas residuais. Características físicas, químicas e biolóxicas das augas residuais. Funcionamento xeral dunha estación depuradora de augas residuais (EDAR). Pretratamento e tratamento primario. Tratamento secundario: sistemas aerobios e anaerobios, sistemas con biomasa en suspensión e con biomasa fixa. Tratamentos terciarios ou avanzados.
Desalgación de auga de mar	Tecnoloxías de desalgación: procesos térmicos e procesos con membranas. Efectos ambientais.
Bioteecnoloxía mariña	Definición e importancia da bioteecnoloxía. Esquema xeral de produción biotecnolóxica. Obtención de produtos biotecnolóxicos de orixe mariña (biocombustibles, produtos farmacéuticos, biorremediación de contaminantes)
Análise química de contaminantes na columna de auga, sedimentos e organismos mariños.	Métodos de toma de mostra. Métodos de preparación de mostra e determinación na columna de auga. Métodos de extracción, purificación e determinación de contaminantes en sedimentos e organismos mariños.
Análise de biotoxinas mariñas.	Estrutura química das biotoxinas mariñas. Toxicidade das biotoxinas mariñas. Preparación da mostra. Métodos de separación e detección.
Control e garantía de calidade nas medidas.	Sistemas de garantía de calidade. Validación de métodos analíticos. Ensaio de intercomparación.
Estudo e vixilancia da contaminación mariña en España	Variacións temporais e espaciais da contaminación na costa española.
Avaliación integral de parámetros químicos para o estudo da contaminación mariña.	Comparación de resultados analíticos coa lexislación vixente. Relación entre contaminación química e o efecto ambiental.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	2	3
Sesión maxistral	22	40	62
Traballos tutelados	7	21	28
Prácticas de laboratorio	10	10	20
Prácticas en aulas de informática	5	0	5
Saídas de estudo/prácticas de campo	5	0	5
Presentacións/exposicións	0.5	1.5	2
Probas de tipo test	2	4	6
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	4	5
Traballos e proxectos	0	12	12

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente	
	Descrición
Actividades introdutorias	Nesta actividade presentaráselles aos alumnos o temario a desenvolver durante o semestre, así como os obxectivos, competencias e criterios de avaliación. Así mesmo explicaráselles a forma de desenvolver a materia ao longo do semestre, crearanse os grupos que realizarán as metodoloxías integradas.
Sesión maxistral	O profesor realizará unha exposición dos contidos do temario a desenvolver, onde o profesor pode expor algunha cuestión aos alumnos para a súa resolución en clase. Así mesmo, os alumnos poden preguntar ao profesor as cuestións que vaian xurdindo ao longo da exposición. O material da presentación estará dispoñible para os alumnos antes da sesión e deberán asistir a ela co devandito material. Ao final de cada tema, ou de cada grupo de temas, deberán realizar un cuestionario que resolverán individualmente.
Traballos tutelados	Durante a sesión de prácticas na sala de informática, os alumnos obterán datos relacionados coa depuración de augas residuais. Cos datos obtidos deberán elaborar un informe co mesmo formato que un artigo científico. Por outra banda, os alumnos estudarán un caso práctico baseado na análise dun contaminante o cal desenvólvesen en base a unha procura bibliográfica e de acordo a uns criterios de avaliación publicados na plataforma TEMA. Non teñen obrigación de realizar estes *trabajoss aqueles alumnos que os realizaron no curso 2015-16 e obtiveron a suficiencia correspondente.
Prácticas de laboratorio	Os alumnos realizarán unhas prácticas de laboratorio sobre análise de contaminantes ambientais relacionadas co temario e presentarán o correspondente informe que será avaliado de acordo a uns criterios publicados na plataforma TEMA. Non teñen obrigación de realizar estas prácticas aqueles alumnos que as realizaron no curso 2015-16 e obtiveron a suficiencia correspondente.
Prácticas en aulas de informática	Os alumnos realizarán unhas prácticas de computador sobre o tratamento de augas residuais. Consistirán na utilización dun simulador no que se estudará o efecto de diversos parámetros no proceso de tratamento das augas residuais. Os alumnos deberán tomar datos dos diferentes parámetros estudados, os cales serán empregados para a elaboración dos traballos tutelados.
Saídas de estudo/prácticas de campo	Realizarase unha visita á principal Estación Depuradora de Augas Residuais do municipio de Vigo, a EDAR de Lagares. No caso de que non sexa posible, tratarase de visitar outra EDAR. Tras a visita os alumnos terán que responder a un breve cuestionario relacionado coa mesma. Na medida das posibilidades económicas do centro, horarios e dispoñibilidade de empresas de interese, poderíase visitar algunha empresa de interese relacionada coa materia. Esta visita tería carácter voluntario.
Presentacións/exposicións	Os alumnos farán unha breve presentación en público relacionada co traballo analítico realizado nos traballos tutelados. Os compañeiros e o profesor poderán realizar preguntas sobre a presentación realizada.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Actividades introdutorias	Calquera dúbida que xurda ao alumno pode consultala a través dos foros que se habilitan para iso na plataforma TEMA ou pode acordar unha cita co profesor para entrevistarse no seu despacho.
Traballos tutelados	Calquera dúbida que xurda ao alumno pode consultala a través dos foros que se habilitan para iso na plataforma TEMA ou pode acordar unha cita co profesor para entrevistarse no seu despacho.
Presentacións/exposicións	Calquera dúbida que xurda ao alumno pode consultala a través dos foros que se habilitan para iso na plataforma TEMA ou pode acordar unha cita co profesor para entrevistarse no seu despacho.
Prácticas de laboratorio	Calquera dúbida que xurda ao alumno pode consultala a través dos foros que se habilitan para iso na plataforma TEMA ou pode acordar unha cita co profesor para entrevistarse no seu despacho.
Prácticas en aulas de informática	Calquera dúbida que xurda ao alumno pode consultala a través dos foros que se habilitan para iso na plataforma TEMA ou pode acordar unha cita co profesor para entrevistarse no seu despacho.
Saídas de estudo/prácticas de campo	Calquera dúbida que xurda ao alumno pode consultala a través dos foros que se habilitan para iso na plataforma TEMA ou pode acordar unha cita co profesor para entrevistarse no seu despacho.

Avaliación					
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Prácticas de laboratorio	Avaliarase o traballo coidadoso do alumno e a disposición a aprender o correcto emprego do material do laboratorio.	2.5	A3 A4 A5	C5 C12 C13 C15 C16 C17 C18 C22	D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7 D8 D9 D10 D11 D12 D15 D16 D17
Saídas de estudo/prácticas de campo	Os alumnos responderán a un cuestionario sobre aspectos relacionados coa visita á depuradora.	5	A1 A3	C9 C10 C14 C22 C27 C35	D17
Presentacións/exposicións	Realizarase unha exposición do traballo tutelado realizado, dentro da parte correspondente a análise química de acordo aos criterios de avaliación que se mostrarán na plataforma TEMA.	2.5	A2 A3 A4 A5	C1 C4 C5 C6 C12 C13 C14 C15 C16 C17 C18 C22 C26 C30 C32	D1 D2 D3 D4 D5 D7 D8 D9 D10 D11 D12 D13 D15 D17
Probas de tipo test	Ao finalizar cada tema ou bloque destes, así como no exame final, realizarase cuestionario tipo test sobre os contidos máis relevantes impartidos. Os contidos avaliados deste xeito son os correspondentes a Augas Residuais, *Desalinización e Biotecnoloxía Mariña, así como todos os relacionados con análises químicas.	37.5	A2 A3 A4 A5	C1 C4 C5 C6 C8 C12 C13 C14 C15 C16 C22 C30 C32	D1 D2 D3 D5 D7 D9 D10 D11 D12 D17

Resolución de problemas e/ou exercicios	Ao finalizar cada tema ou bloque destes, realizarase un exame escrito cun ou varios exercicios sobre o cálculo da concentración utilizando un método de análise química. Avaliarase o resultado obtido, así como a claridade e o razoamento utilizado para chegar a este.	12.5	A2 A3 A4 A5	C12 C13 C15 C16 C18 C22 C30 C32	D1 D2 D3 D5 D6 D7 D9 D10 D11 D12 D15 D16
Traballos e proxectos	Realizarase un artigo científico cos datos obtidos na práctica de simulación de depuración de augas residuais. Este artigo supón un 20% da nota final. Os alumnos presentarán ademais un informe analítico orixinal, no que se avaliará tamén a calidade deste de acordo aos criterios que se mostrarán na plataforma TEMA. Este traballo supón un 10% sobre a nota final. No caso de que este informe non sexa orixinal, o profesor non avaliará devandito traballo.	30	A2 A3 A4 A5	C1 C4 C5 C6 C12 C13 C14 C16 C18 C22 C26 C32	D1 D2 D3 D4 D5 D7 D8 D9 D10 D11 D12 D13 D15 D16 D17
Informes/memorias de prácticas	Os alumnos presentarán un informe orixinal dos resultados obtidos na práctica correspondente que será convenientemente revisado e avaliado de acordo á rúbrica presentada na plataforma TEMA.	10	A2 A3 A4 A5	C1 C5 C12 C13 C15 C18 C22 C26 C30 C32	D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7 D8 D9 D10 D11 D12 D13 D15 D16

Outros comentarios sobre a Avaliación

Para aproba a materia será necesario superar con un total de 5 puntos sobre 10 todas e cada unha das probas realizadas durante a asignatura.

Se a nota final obtenida nas probas de tipo test e de resolución de problemas e/ou exercicios non alcanza os 5 puntos, repetiránse estas probas nos exames finais da asignatura.

Os informes de prácticas, traballos e proxectos que non alcancen a calificación mínima, terán que enviarse coas correccións oportunas no prazo que estimen os profesores en cada caso.

A realización por parte do alumno de calquera proba das que se mostran anteriormente será tida en conta inmediatamente para a calificación final e constará na acta como alumno presentado na convocatoria correspondiente.

A falta inxustificada a unha das sesións de seminarios ou prácticas supón a non avaliación das probas ou actividades que corresponda, debéndose repetir no curso seguinte.

Únicamente se convalidarán para o curso seguinte as seguintes actividades, no caso de telas realizado no presente curso e telas superadas:

- Presentacións exposicións
- Prácticas de laboratorio
- Saídas de estudo/prácticas de campo

- Traballos e proxectos
- Informes/memorias de prácticas

Requírese do alumnado que curse esta materia unha conduta responsable e honesta.

Considérase inadmisíble calquera forma de fraude (i.e. copia e/ou plaxio) encamiñado a falsear o nivel de coñecemento ou destreza alcanzado por un/a alumno/a en calquera tipo de proba, informe ou traballo deseñado con este propósito. Esta conduta fraudulenta será sancionada coa firmeza e rigor que establece a normativa vixente

Bibliografía. Fontes de información

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

Metcaf & Eddy, **Ingeniería de aguas residuales, tratamiento, vertido y reutilización**, McGrawHill,

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

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

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

<http://www.marinebiotech.org>, Harbor Branch Oceanographic Institute,

ERA MarineBiotech consortium, <http://www.marinebiotech.eu/wiki>, ERA MarineBiotech consortium,

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

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

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

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

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

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

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

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

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Química: Química I/V10G060V01104

Química: Química II/V10G060V01204

Oceanografía química I/V10G060V01304

Oceanografía química II/V10G060V01403

Química aplicada ao medio mariño I/V10G060V01505
