



DATOS IDENTIFICATIVOS

Química aplicada ao medio mariño II

Materia	Química aplicada ao medio mariño II			
Código	V10G061V01309			
Titulación	Grao en Ciencias do Mar			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría química Química analítica e alimentaria			
Coordinador/a	Moldes Moreira, Diego Leao Martins, Jose Manuel			
Profesorado	Calle González, Inmaculada de la Leao Martins, Jose Manuel Moldes Moreira, Diego Romero Rivas, Vanesa			
Correo-e	leao@uvigo.es diegomoldes@gmail.com			
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.

Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.

Competencias

Código	
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.
B1	Coñecer e utilizar o vocabulario, conceptos, principios e teorías relacionadas coa oceanografía e aplicar todo o aprendido nunha contorna profesional e/ou de investigación.
B4	Xestionar, procesar e interpretar os datos e información obtidos tanto en campo como en laboratorio.
C6	Adquirir os fundamentos e a terminoloxía dos procesos químicos.
C7	Aplicar ao medio mariño e costeiro os principios e métodos utilizados en Química.
C8	Coñecer os principais contaminantes, as súas causas e efectos no medio mariño e costeiro.
D1	Desenvolver a capacidade de procura, análise e síntese da información orientada á identificación e resolución de problemas.

D2 Adquirir a capacidade de aprender de forma autónoma, continua e colaborativa, organizando e planificando tarefas no tempo.

D5 Sustentabilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos.

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	A3		C6 C8	
Coñecer as tecnoloxías asociadas ao tratamento das augas residuais e elixir o adecuado en función das características e procedencia das mesmas.	A3	B1	C6 C7	
Elaborar documentos de carácter científico con datos obtidos mediante ferramentas de simulación	A3 A4 A5	B1 B4	C6 C7 C8	D1 D2
Definir os principais métodos de desalinización de auga de mar	A3 A4	B1	C6 C7 C8	D5
Coñecer o potencial do medio mariño como fonte para a obtención e produción de produtos de interese por métodos biotecnolóxicos	A3 A4 A5		C6	
Enumerar os aspectos máis relevantes á hora de organizar un plan de control da contaminación mariña.	A4 A5	B1 B4	C6 C8	D2 D5
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 A4 A5		C6 C7 C8	
Aplicar as técnicas de análise química aos compostos de maior interese na Química Ambiental. Saber cales son as condicións experimentais máis adecuadas para a determinación dun composto químico en función da técnica analítica empregada.	A3 A4 A5	B1 B4	C6 C7 C8	D1
Realizar todos os cálculos necesarios para determinar a concentración final dun composto no medio mariño en función da técnica analítica empregada.	A3 A4 A5	B4	C6 C7 C8	D1 D2
Aplicar os conceptos fundamentais para o control da calidade nun laboratorio de medidas e ensaio.	A3 A5	B4	C7	D1

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.
Biotecnoloxía mariña	Definición e importancia da biotecnoloxía. 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.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	2	3
Lección maxistral	22	40	62
Traballo tutelado	7	21	28
Prácticas de laboratorio	10	10	20
Prácticas con apoio das TIC	5	0	5

Saídas de estudo	5	0	5
Presentación	0.5	1.5	2
Exame de preguntas obxectivas	0.5	1	1.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	4	5
Traballo	0	12	12
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	2	2
Exame de preguntas de desenvolvemento	1.5	3	4.5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introductorias	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.
Lección 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.
Traballo tutelado	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 desenvolvesen en base a unha procura bibliográfica e de acordo a uns criterios de avaliación publicados na plataforma TEMA. Non teñen obrigación de realizar estes traballos aqueles alumnos que os realizaron e aprobaron no curso anterior.
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 e aprobaron no curso anterior.
Prácticas con apoio das TIC	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	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.
Presentación	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 introductorias	O alumno que o desexe poderá acudir a titorías personalizadas para resolver dúbidas, principalmente nos horarios que se indican. Para optimizar o tempo, é necesario que o alumno contacte co profesor con antelación suficiente
Traballo tutelado	O alumno que o desexe poderá acudir a titorías personalizadas para resolver dúbidas, principalmente nos horarios que se indican. Para optimizar o tempo, é necesario que o alumno contacte co profesor con antelación suficiente
Presentación	O alumno que o desexe poderá acudir a titorías personalizadas para resolver dúbidas, principalmente nos horarios que se indican. Para optimizar o tempo, é necesario que o alumno contacte co profesor con antelación suficiente
Prácticas de laboratorio	O alumno que o desexe poderá acudir a titorías personalizadas para resolver dúbidas, principalmente nos horarios que se indican. Para optimizar o tempo, é necesario que o alumno contacte co profesor con antelación suficiente

Prácticas con apoio das TIC	O alumno que o desexe poderá acudir a titorías personalizadas para resolver dúbidas, principalmente nos horarios que se indican. Para optimizar o tempo, é necesario que o alumno contacte co profesor con antelación suficiente
Saídas de estudo	O alumno que o desexe poderá acudir a titorías personalizadas para resolver dúbidas, principalmente nos horarios que se indican. Para optimizar o tempo, é necesario que o alumno contacte co profesor con antelación suficiente
Lección maxistral	O alumno que o desexe poderá acudir a titorías personalizadas para resolver dúbidas, principalmente nos horarios que se indican. Para optimizar o tempo, é necesario que o alumno contacte co profesor con antelación suficiente

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	A5	B4	D2	
Saídas de estudo	Os alumnos responderán a un cuestionario sobre aspectos relacionados coa visita á depuradora.	5	A3 A4	C6		
Presentación	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	A3 A4	B1	D2	
Exame de preguntas obxectivas	Ao finalizar os temas 1 a 3, así como no exame final (para os devanditos temas), realizarase cuestionario tipo test sobre os contidos máis relevantes impartidos.	15	A3 A5	B1	C6 C7 C8	
Resolución de problemas e/ou exercicios	No examen final, realizarase un exame escrito con dous 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	A3 A4 A5	B4	C7 D1	
Traballo	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	A3 A4 A5	B1 B4	C6 D1 C7 C8	
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Os alumnos presentarán un informe orixinal (e/ou cuestionario) dos resultados obtidos na práctica correspondente que será convenientemente revisado e avaliado de acordo á rúbrica presentada na plataforma TEMA.	10	A3 A4 A5	C6 D1 C7 D2 C8		
Exame de preguntas de desenvolvemento	Na avaliación dos temas 1 a 3, realizaranse cuestións a responder os alumnos que suporán o 10% da nota final. Nos temas relacionados coa análise química, realizaranse cuestións sobre as metodoloxías empregadas, avaliando a capacidade de síntese e descrición breve dos aspectos máis relevantes das devanditas metodoloxías. Suporá un 12,5% da nota final.	22.5	A4	B1	C6 D5 C7 C8	

Outros comentarios sobre a Avaliación

A data, hora e lugar de realización das probas de avaliación, serán publicadas na web oficial da Facultade de Ciencias do Mar:

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

Para aprobar a materia será necesario superar cun total de 5 puntos sobre 10 todas e cada unha das probas realizadas durante a materia.

Se a nota final obtida nas probas de tipo test e probas de resposta longa non alcanza os 5 puntos, repetiranse estas probas nos exames finais da materia.

Os informes de prácticas, traballos e proxectos que non alcancen a cualificación mínima, terán que enviarse coas correccións oportunas no prazo que estimarán 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 cualificación final e constará na acta como alumno presentado na convocatoria correspondente.

A falta inustificada 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 realizalas 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 (copia ou plaxio) encamiñado a falsear o nivel de coñecementos e destrezas alcanzado en todo tipo de proba, informe ou traballo. As condutas fraudulentas poderán supoñer suspender a materia durante un curso completo. levará un rexistro interno destas actuacións para que, en caso de reincidencia, solicitar a apertura ao reitorado dun expediente disciplinario

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Metcaf & 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., Olabarría 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 Millieu 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

Recomendacións

Plan de Continxencias

Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada polo *COVID-19, a Universidade de Vigo establece unha planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou parcialmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun modo máis áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

* Metodoloxías docentes que se manteñen

Actividades introductorias

Lección maxistral

Traballo tutelado

Prácticas con apoio do TIC

Presentacións

Estas metodoloxías non se modifican, pero sí se adaptan á situación extraordinaria mediante a utilización de medios telemáticos como videoconferencias a través de Campus Remoto, ou similares, así como a utilización da plataforma Moovi, sen prexuízo da utilización doutros medios a maiores co obxectivo de garantir e facilitar o acceso dos alumnos aos contidos docentes.

* Metodoloxías docentes que se modifican

Saída de estudos: farase unha visita virtual a unha depuradora utilizando Campus Remoto; unha das depuradoras máis importantes da provincia é visitable de forma completa a través de Google Maps; realizarase unha visita virtual a través desta ferramenta con explicacións por parte do profesor; tamén se mostrarán fotos de visitas de anos precedentes.

Prácticas de laboratorio: as clases de laboratorio serán substituídas por vídeos curtos das prácticas programadas. Mediante os mesmos transmitirase a execución da práctica programada utilizando as canles audiovisuais dispoñibles na Universidade de Vigo. Posteriormente, o alumno deberá executar as actividades programadas e indicadas na guía docente convencional.

* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

O alumno recibirá atención a través da ferramenta provista pola Universidade de Vigo (Campus Remoto) ou similar, así como mediante correo electrónico, foros de Moovi, etc. As titorías levaráanse a cabo mediante concertación previa.

* Modificacións (se proceden) dos contidos a impartir

Os contidos non sufrirán modificacións.

* Bibliografía adicional para facilitar o auto-aprendizaxe

Proveráanse artigos recentes relacionados coas diferentes temáticas traballadas na materia a partir da plataforma de docencia on-line (Moovi ou similar). Esta actividade, aínda que se vén levando a cabo de forma xeral, terá máis relevancia no plan de continxencia.

* Outras modificacións

Poderán existir modificacións menores nos contidos e/ou metodoloxías descritas en función do progreso do alumnado no curso utilizando as ferramentas telemáticas, sempre co obxectivo de garantir a adquisición de competencias por parte do alumnado da forma máis efectiva posible.

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

* Probas pendentes que se manteñen

Exame de preguntas de desenrolo (exame teoría - Enxeñaría Química): [Peso anterior 10%] [Peso Proposto 20%]
Exame de preguntas obxectivas (exame test teoría - Enxeñaría Química): [Peso anterior 15%] [Peso Proposto 0%]
Cuestionario saída de estudo/visita virtual (Enxeñaría Química): [Peso anterior 5%] [Peso Proposto 5%]
Traballo tutelado - artigo científico (Enxeñaría Química): [Peso anterior 20%] [Peso Proposto 25%]

Exame de preguntas obxectivas (exame test teoría - Química Analítica): [Peso anterior 0%] [Peso Proposto 10%]
Exame de preguntas de desenrolo (exame teoría - Química Analítica): [Peso anterior 12,5%] [Peso Proposto 0%]
Resolución de problemas e/ou exercicios (Química Analítica): [Peso anterior 12,5%] [Peso Proposto 10%]
Traballo tutelado (Química Analítica): [Peso anterior 10%] [Peso Proposto 12,5%]
Informe de prácticas de laboratorio (Química Analítica): [Peso anterior 12,5%] [Peso Proposto 15%]
Presentación (Química Analítica): [Peso anterior 2,5%] [Peso Proposto 2,5%]

* Probas que se modifican

[Exame de preguntas obxectivas (Enxeñaría Química)] => [Exame de preguntas de desenrolo (Enxeñaría Química)]
[Exame de preguntas de desenrolo (Química Analítica)] => [Exame de preguntas obxectivas (Química Analítica)]

* Información adicional

Esta materia impártese en dous grandes bloques por parte de dous departamentos universitarios diferentes: Enxeñaría Química e Química Analítica, sendo responsable, cada un deles, do 50% da asignación docente e do 50% da avaliación. Especifícase, por claridade, a que bloque corresponde cada proba nos apartados anteriores.