



DATOS IDENTIFICATIVOS

Oceanografía química II

Materia	Oceanografía química II			
Código	V10G061V01209			
Titulación	Grao en Ciencias do Mar			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento	Química analítica e alimentaria			
Coordinador/a	Nieto Palmeiro, Óscar			
Profesorado	Calle González, Inmaculada de la Nieto Palmeiro, Óscar			
Correo-e	palmeiro@uvigo.es			
Web	http://http://depc07.webs.uvigo.es/			
Descrición xeral	Nesta materia preséntase a metodoloxía química aplicada á determinación dos compostos de maior interese na Oceanografía Química, desde a toma de mostra ata a obtención do resultado final.			
	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.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
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.
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solución a un público tanto especializado coma non especializado.
B1	Cofecer e utilizar o vocabulario, conceptos, principios e teorías relacionadas coa oceanografía e aplicar todo o aprendido nunha contorna profesional e/ou de investigación.
B2	Planificar e executar traballos de campo e de laboratorio, aplicando as ferramentas e técnicas básicas para a mostraxe, adquisición de datos e análises na columna de auga, fondo e subsolo.
B3	Recoñecer e implementar boas prácticas de medida e experimentación, e traballar de maneira responsable e segura tanto en campaña como en laboratorio.
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.
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.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Describir os fundamentos e as aplicacións das técnicas de análise química máis habitualmente utilizadas no laboratorio.	A2 A4	B1 B2 B3	C6 C7	D1
Saber elixir e utilizar o material para a toma de mostra da auga de mar.	A2 A4	B1 B2 B3	C6 C7	D1 D2

Aplicar as técnicas de análise química aos compostos de maior interese na Oceanografía Química.	A2 A4	B1 B2 B3 B4	C6 C7	D1 D2
Aplicar as condicións experimentais máis adecuadas para a determinación dun composto químico en función da reactividade química.	A2 A4	B1 B2 B3 B4	C6 C7	D1 D2
Saber realizar todos os cálculos necesarios para determinar a concentración final dun composto na auga de mar en función da técnica analítica utilizada.	A2 A4	B1 B2 B3 B4	C6 C7	D1 D2
Preparar os reactivos e o material necesario para levar a cabo unha campaña oceanográfica.	A2 A4	B1 B2 B3	C6 C7	D1 D2
Nova	A4	B1 B4	C7	

Contidos

Tema	
Metodoloxía analítica (I): operacións previas	O método analítico de medida química. Mostraxe. Preparación da mostra.
Metodoloxía analítica (II): técnicas de medida.	Métodos gravimétricos e volumétricos. Técnicas instrumentais de análise.
Metodoloxía analítica (III): medida e referencias químico-analíticas.	Exactitude e precisión. Límites de confianza. Axuste de regresión lineal por mínimos cadrados.
Determinación da salinidade da auga de mar e outros compostos maioritarios	Determinación da salinidade: clorinidade e clorosidade. Determinación de anións e catións maioritarios.
Alcalinidade da auga de mar	Medida da temperatura e do pH na auga de mar. Determinación da alcalinidade na auga de mar. Parámetros químicos físicos relacionados coa salinidade, temperatura, pH e alcalinidade da auga de mar. Perfil de concentración do dióxido de carbono na columna de auga.
Osíxeno disolto	Determinación do osíxeno disolto na auga de mar. Perfil de concentración de osíxeno na columna de auga.
Nutrientes: especies de N, P, Si	Determinación de fosfato e silicato en auga de mar. Determinación de nitratos, nitritos e amonio en auga de mar. Perfís de concentración de nutrientes na columna de auga.
Materia orgánica nos océanos	Fluorimetría: determinación de sustancias húmicas e outras sustancias fluorescentes. Técnicas cromatográficas: determinación de pigmentos fotosintéticos.
Metais traza	Determinación de elementos traza en auga de mar.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	1	2
Lección maxistral	19	50	69
Resolución de problemas	6	18	24
Prácticas de laboratorio	20	0	20
Seminario	7	0	7
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	10	10
Exame de preguntas de desenvolvemento	0	14	14
Exame de preguntas obxectivas	2	0	2
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2

*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.

Lección maxistral	Durante a impartición de cada tema, os alumnos disporán na plataforma Moovi duns apuntamentos sobre o temario a tratar na sesión de aula e que estarán accesibles días antes da sesión de clase. O profesor exporá o temario na aula e realizarase unha serie de cuestións para promover o pensamento crítico durante a sesión de aula. Os apuntamentos deixarán de estar dispoñibles na plataforma Moovi unha semana despois de finalizar a impartición da materia.
Resolución de problemas	Durante as sesións na aula dedicadas a Resolución de problemas, os alumnos aprenderán a calcular concentracións de compostos de interese oceanográfico na auga de mar a partir de datos que se obteñen habitualmente no laboratorio. Os enunciados destes problemas e a súa resolución atoparanse na plataforma Moovi.
Prácticas de laboratorio	Os alumnos realizarán prácticas de laboratorio sobre as seguintes determinacións de parámetros químicos característicos da auga de mar así como de compostos químicos de interese en oceanografía química: - Clorosidad e clorinidade. - Alcalinidade total. - Osíxeno disolto. - Fosfatos en auga de mar. - Metais por espectroscopía atómica. Os informes de prácticas deben ser entregados no tempo estipulado, ser orixinais e serán avaliados polo profesor de acordo a uns criterios de avaliación publicados na plataforma Moovi. A ausencia inxustificada a unha das sesións de prácticas, supón a non avaliación desta parte da materia, debéndose repetir no curso seguinte. Non ten obrigación de realizar esta parte da materia aquel alumnado que a realizou durante o curso 2022-23 e obtivo unha cualificación igual ou superior a 5 puntos.
Seminario	Na sesión 1 de seminarios, o alumnado realizará un proxecto orixinal relacionado cunha saída en barco para realizar un estudo de oceanografía química. Na sesión 2, o alumnado realizará os cálculos necesarios para a preparación de reactivos para poder facer as determinacións programadas na saída de barco proxectada na sesión 1. Nas sesións 3 e 4, o alumnado realizará a construción de perfís de profundidade a partir de datos obtidos nun laboratorio. Tras as sesións de seminarios, o alumnado terá que responder a uns cuestionarios que aparecerán na plataforma Moovi no prazo estipulado. A ausencia inxustificada a unha das sesións de prácticas, supón a non avaliación desta parte da materia, debéndose repetir no curso seguinte. Non ten obrigación de realizar esta parte da materia aquel alumnado que a realizou durante o curso 2022-23 e obtivo unha cualificación igual ou superior a 5 puntos.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	O alumno que o desexe poderá acudir a titorías personalizadas para resolver dúbidas, principalmente nos horarios que se indican na secretaría virtual. Para optimizar o tempo, é necesario que o alumno contacte co profesor con antelación suficiente. Estas tutorías poderán realizarse presencialmente nos despachos do profesorado ou a través dos despachos virtuais que dispón o profesorado en campusremotouvigo.gal . Así mesmo, calquera dúbida que xurda ao alumno pode formulala a través dos foros que se habilitan para iso na plataforma Moovi.
Seminario	O alumno que o desexe poderá acudir a titorías personalizadas para resolver dúbidas, principalmente nos horarios que se indican na secretaría virtual. Para optimizar o tempo, é necesario que o alumno contacte co profesor con antelación suficiente. Estas tutorías poderán realizarse presencialmente nos despachos do profesorado ou a través dos despachos virtuais que dispón o profesorado en campusremotouvigo.gal . Así mesmo, calquera dúbida que xurda ao alumno pode formulala a través dos foros que se habilitan para iso na plataforma Moovi.
Actividades introductorias	O alumno que o desexe poderá acudir a titorías personalizadas para resolver dúbidas, principalmente nos horarios que se indican na secretaría virtual. Para optimizar o tempo, é necesario que o alumno contacte co profesor con antelación suficiente. Estas tutorías poderán realizarse presencialmente nos despachos do profesorado ou a través dos despachos virtuais que dispón o profesorado en campusremotouvigo.gal . Así mesmo, calquera dúbida que xurda ao alumno pode formulala a través dos foros que se habilitan para iso na plataforma Moovi.
Lección maxistral	O alumno que o desexe poderá acudir a titorías personalizadas para resolver dúbidas, principalmente nos horarios que se indican na secretaría virtual. Para optimizar o tempo, é necesario que o alumno contacte co profesor con antelación suficiente. Estas tutorías poderán realizarse presencialmente nos despachos do profesorado ou a través dos despachos virtuais que dispón o profesorado en campusremotouvigo.gal . Así mesmo, calquera dúbida que xurda ao alumno pode formulala a través dos foros que se habilitan para iso na plataforma Moovi.

Resolución de problemas	O alumno que o desexe poderá acudir a titorías personalizadas para resolver dúbidas, principalmente nos horarios que se indican na secretaría virtual. Para optimizar o tempo, é necesario que o alumno contacte co profesor con antelación suficiente. Estas tutorías poderán realizarse presencialmente nos despachos do profesorado ou a través dos despachos virtuais que dispón o profesorado en campusremotouvigo.gal . Así mesmo, calquera dúbida que xurda ao alumno pode formulala a través dos foros que se habilitan para iso na plataforma Moovi.
-------------------------	--

Avaliación						
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Lección maxistral	O alumnado, durante durante dúas sesións de docencia de aula, realizará en cada unha delas un cuestionario tipo test con 20 preguntas sobre os temas que se impartiron ata a data. Este cuestionado estará accesible desde a plataforma Moovi para todo aquel alumnado presente na aula e dispoñerá dun tempo máximo de 20 minutos para realizalo. Cada pregunta ben contestada terá un valor de 0,50 puntos e as preguntas mal contestadas restarán 0,25 puntos cada unha. As preguntas sen contestar non sumarán nin restarán puntos. A nota final destas dúas probas calcularase coa media xeométrica das cualificacións obtidas.	7.5	A2 A4	B1 B2 B3	C6 C7	D1 D2
Resolución de problemas	O alumnado, durante durante dúas sesións de docencia de aula, resolverá en cada unha delas un problema sobre o cálculo da concentración dun composto de interese en oceanografía, utilizando un método de análise química, a partir dos datos que se obteñen normalmente nun traballo de laboratorio, e expresar o resultado coas unidades e cifras significativas correctas. Este problema estará accesible desde a plataforma Moovi para todo aquel alumnado presente na aula e dispoñerá dun tempo máximo de 25 minutos para realizalo. Avaliarase o resultado obtido. A nota final destas dúas probas calcularase coa media xeométrica das cualificacións obtidas.	7.5	A2 A4	B1 B2 B3 B4	C6 C7	D1 D2
Prácticas de laboratorio	As prácticas de laboratorio son obrigatorias para todos os alumnos e avaliaranse de acordo co traballo realizado durante as sesións de laboratorio, de acordo a uns criterios de calidade publicados na plataforma Moovi.	3.75	A2 A4	B1 B2 B3 B4	C6 C7	D1 D2
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	O traballo de laboratorio e a memoria de prácticas será avaliada polo profesorado de acordo a uns criterios previamente establecidos a partir dunhas rúbricas que serán publicadas na plataforma Moovi. No caso de que o traballo non sexa orixinal (sexa copia doutro traballo ou da rede), o profesor non avaliará devandito traballo.	21.25	A2 A4	B1 B2 B3 B4	C6 C7	D1 D2
Exame de preguntas de desenvolvemento	Tras finalizar cada unha das sesións de seminarios, o alumnado terá que responder, dentro do prazo establecido, a un cuestionario que terá accesible na plataforma Moovi.	25	A2 A4	B1 B2 B3 B4	C6 C7	D1 D2
Exame de preguntas obxectivas	Nos exames finais, os alumnos terán que realizar un exame de tipo test onde contestarán a 40 cuestións sobre os aspectos presentados nas sesións de Clase Maxistral. En cada pregunta, o alumnado seleccionará unha única resposta que considere correcta. Cada pregunta ben contestada terá un valor de 0,250 puntos e as preguntas mal contestadas restarán 0,125 puntos cada unha. As preguntas sen contestar non sumarán nin restarán puntos.	17.5	A2 A4	B1 B2 B3	C6 C7	D1 D2
Resolución de problemas e/ou exercicios	Os problemas consistirán no cálculo da concentración dun composto de interese en oceanografía, utilizando un método de análise química, a partir dos datos que se obteñen normalmente nun traballo de laboratorio, e expresar o resultado coas unidades e cifras significativas correctas. Avaliarase o resultado obtido, así como a claridade e o razoamento utilizado para chegar a este. O exame final consistirá na resolución de tres problemas deste tipo e a puntuación de cada problema figurará no enunciado do exame.	17.5	A2 A4	B1 B2 B3 B4	C6 C7	D1 D2

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/examenos/>

A materia consta de catro grandes bloques principais e a cualificación de cada un deles pondérase cun 25% sobre a nota final:

1.- Parte de teoría: que se divide en "Exame de preguntas obxectivas", 17,5%, e as probas incluídas en "Lección maxistral", 7,5%. Para considerar superada esta parte, o alumnado terá que obter unha cualificación igual ou superior a 5 puntos en

cada unha das probas.

2.- Parte de problemas: que se divide en "*Resolución de problemas e/o exercicios*", 17,5% e as probas incluídas en "*Resolución de problemas*", 7,5%. Para considerar superada esta parte, o alumnado terá que obter unha cualificación igual ou superior a 5 puntos en cada unha das probas.

3.- Traballos de seminarios (*Exame preguntas de desenvolvemento*, 25%). A nota media dos seminarios calcularase coa media xeométrica obtida coas calificacións obtidas en cada un dos cuestionarios realizados. Para considerar superada esta proba, o alumnado terá que obter unha cualificación igual ou superior a 5 puntos.

4.- Prácticas de laboratorio. Avaliarase o traballo realizado no laboratorio (3,75%, 1,5 puntos sobre 10) e o correspondente informe de prácticas (21,25%, 8,5 puntos sobre 10) seguindo uns criterios que serán publicados na plataforma Moovi. A nota media das prácticas de laboratorio calcularase coa media xeométrica das cualificacións obtidas en cada unha das prácticas. Para considerar superada esta proba, o alumnado terá que obter unha cualificación igual ou superior a 5 puntos.

Para aprobar a materia será necesario superar cun mínimo de 5 puntos sobre 10 en todos e cada un destes bloques. No caso de non superar a nota mínima nalgún dos bloques, a nota máxima que poderá constar na Acta será de 4,5 puntos.

Se a cualificación obtida no "*Exame de preguntas obxectivas*" é igual ou superior a 5 puntos e, á súa vez, superior á alcanzada nas probas de "*Lección magistral*", a cualificación total que constará no Bloque 1 será a de "*Exame de preguntas obxectivas*".

Se a cualificación obtida na "*Resolución de problemas e/o exercicios*" é igual ou superior a 5 puntos e, á súa vez, superior á alcanzada nas probas de "*Resolución de problemas*", a cualificación total que constará no Bloque 2 será a de "*Resolución de problemas e/o exercicios*".

En caso de non alcanzar a puntuación mínima nos bloques 1.- e/o 2.-, terán que realizar novamente na convocatoria de 2ª oportunidade a parte do exame de "*Exame de preguntas obxectivas*" e/o "*Resolución de problemas e/o exercicios*" non superada.

En caso de non alcanzar a puntuación mínima no bloque 3.-, o alumnado, de maneira individual, terá realizar novamente os cuestionarios daquelas sesións de seminarios nas que obtivo unha cualificación inferior a 5 puntos no prazo que estimará oportuno o/a profesor/a correspondente.

En caso de non alcanzar a puntuación mínima no bloques 4.-, o alumnado terá que enviar novamente os informes de prácticas coas correccións pertinentes, no prazo que estimará oportuno o/a profesor/a correspondente.

A realización por parte do alumnado de calquera proba das que se mostran na táboa anterior será tida en conta inmediatamente para a cualificación final e constará na acta como alumno presentado na convocatoria correspondente.

A ausencia inxustificada a unha das sesións de seminarios e/o prácticas, bloques 3.- e 4.-, supón a non avaliación do bloque que corresponda, debéndose repetir no curso seguinte.

As cualificacións e de cada un dos bloques serán publicados na plataforma Moovi, indicando a data, hora e lugar de realización das correspondentes revisións.

Opción de avaliación global. A solicitude para esta opción de avaliación terase que presentar no tempo e forma que determine o Centro, que será publicado con anterioridade ao comezo académico. Dado o carácter experimental das prácticas e seminarios, a asistencia ás mesmas é obrigatoria para poder optar a esta opción de avaliación. **A non asistencia ás prácticas, sen causa xustificada invalida esta posibilidade, así como a oportunidade de avaliación extraordinaria (2ª oportunidade).**

Requírese do alumnado que curse esta materia unha conduta responsable e honesta. Considérase inadmisíble calquera forma de fraude (p.ex. copia e/o plaxio) encamiñado a falsear o nivel de coñecemento ou destreza alcanzado polo alumnado en calquera tipo de proba, informe ou traballo deseñado con este propósito. As condutas fraudulentas poderán supoñer o suspenso na materia durante un curso completo. Levarase un rexistro interno destas actuacións para, en caso de reincidencia, solicitar ao Reitorado a apertura dun expediente disciplinario.

En caso de non superar a materia, unicamente validaranse para o ano seguinte as seguintes probas en caso de telas superadas:- Prácticas de laboratorio.- Informes de prácticas.- Exame de preguntas de desenvolvemento (seminarios).

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Grasshof K., Kremling K., Ehrhardt M. (Eds.), **Methods of Seawater Analysis**, 3, Wile-VCH, 1999

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

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

Millero F.J., Sohn M.L., **Chemical Oceanography**, 4, CRC Press, 2013

Bibliografía Complementaria

Aminot A., Chaussepied M. (Eds.), **Manuel des Analyses Chimiques en Milieu Marin**, CNEXO,

Parsons T.R., Maita Y., Lalli C.M., **A Manual of Chemical and Biological Methods of Seawater Analysis**, Pergamon Press,

Skoog D.A., West D.M., Holler F.J., (Crouch S.R.), **Fundamentos de Química Analítica**, McGraw-Hill o Reverté,

Beiras R., Pérez S. (Eds.), **Manual de métodos básicos en contaminación acuática**, Universidade de Vigo,

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

Libes S.M., **Introduction to Marine Biogeochemistry**, 2, Academic Press,

Chester R., **Marine Geochemistry**, 2, Blackwell Science,

Bearmean G. (ed.), **Sewater: its composition, properties and behaviour**, 2, The Open University. Pergamon Press,

Horwitz W., Latimer G.W., **Official methods of analysis of AOAC International**, 18, AOAC International, cop.,

Miller J.N., Miller J.C., **Estadística y Quimiometría para Química Analítica**, Prentice-Hall,

Burriel F., Lucena F., Arribas S., Hernández J., **Química Analítica Cualitativa**, 14, Paraninfo,

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Química aplicada ao medio mariño II/V10G061V01309

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Química: Química I/V10G061V01105

Química: Química II/V10G061V01110

Oceanografía química I/V10G061V01204

Outros comentarios

Asúmese que os alumnos, antes de comezar a cursar a materia, coñecen os seguintes conceptos de química:

- formulación e nomenclatura química
- cálculo de concentracións
- axustes de reaccións químicas básicas e cálculo de relacións *estequiométricas

Así mesmo, tamén se asume que os alumnos teñen capacidade para aprender por si mesmos o manexo dunha calculadora científica, sobre todo no relativo ao cálculo de parámetros estatísticos básicos (media aritmética e desviación típica), e o axuste dunha recta por mínimos cadrados.