



DATOS IDENTIFICATIVOS

Contaminación mariña

Materia	Contaminación mariña			
Código	V10G061V01401			
Titulación	Grao en Ciencias do Mar			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	4	1c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Galego Inglés			
Departamento	Ecoloxía e bioloxía animal			
Coordinador/a	Beiras García-Sabell, Ricardo			
Profesorado	Beiras García-Sabell, Ricardo Delgado Núñez, Cristina			
Correo-e	rbeiras@uvigo.gal			
Web	http://www.ecotox.es			
Descrición xeral	Principais contaminantes, fontes, distribución ambiental, efectos tóxicos. Lexislación ambiental mariña.			
	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.
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.
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.
C8	Coñecer os principais contaminantes, as súas causas e efectos no medio mariño e costeiro.
C11	Aplicar os coñecementos e técnicas adquiridos á caracterización e uso sustentable dos recursos vivos e os ecosistemas mariños.
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 previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
---------------------------------	---------------------------------------

4. Saber deseñar un estudo integrado de avaliación de la contaminación nun ecosistema costeiro, incluíndo as variables a medir e as mostras a recoller.	A2 A3 A4 A5	B2 B3 B4	C8 C11	D1 D2 D5
5. Familiarizarse co estudo e a xestión dos efluentes de augas residuais en relación aos usos das masas de auga, con particular atención ao medio mariño.	A2 A3 A4 A5	B2 B3 B4	C8 C11	D1 D2 D5
6. Familiarizarse cos instrumentos de xestión e control das accións humanas con impacto sobre o litoral, e nocións básicas da lexislación implicada en dito control, nos ámbitos autonómico, estatal e internacional	A2 A3 A4 A5	B2 B3 B4	C8 C11	D1 D2 D5

Contidos

Tema

1. Conceptos básicos	1. Introducción. Contaminación, fenómeno antropoxénico. Contaminación: efecto nocivo. Criterios e normas de calidade ambiental. Sustancias PBT. Distribución de contaminantes no mar: fontes e sumidoiros.
CONTAMINACIÓN URBANA E AGRÍCOLA	2. Contaminación orgánica. Fontes: residuos líquidos. Estima da materia orgánica en efluentes e augas receptoras: DBO, DQO e COT. Exceso de materia orgánica: Hipoxia e anoxia. 3. Contaminación por exceso de sales nutrites. Nitróxeno e fósforo no medio mariño; fontes antropoxénicas. Eutrofización e hipereutrofización. Deterxentes. 4. Contaminación microbiana. Microorganismos patóxenos presentes no medio mariño. Análise microbiolóxica de augas e moluscos. Autodepuración. Métodos de desinfección en augas residuais.
CONTAMINACIÓN INDUSTRIAL	5. Hidrocarburos. Petróleo. Hidrocarburos aromáticos polinucleares. Fontes e evolución no medio mariño. Efectos sobre os seres vivos. Mareas negras; prevención e combate. 6. Contaminantes órgano-haloxenados. Pesticidas organoclorados: uso; concentracións nos compartimentos mariños; bioacumulación e bioamplificación; toxicidade. Bifenilos policlorados (PCBs) e ésteres polibromados (PBDEs); fontes, concentracións nos compartimentos mariños, toxicidade. Dioxinas e dibenzofuranos. 7. Metais pesados. Importancia como contaminantes: niveis de fondo e enriquecemento antropoxénico. Distribución no océano. Mercurio : fontes; concentracións nos compartimentos mariños; bioacumulación e bioamplificación; toxicidade. Metilmercurio e outros organo-mercuriais. Bioamplificación do mercurio nun esteiro. 8. Metais pesados II. Cobre: fontes; concentracións nos compartimentos mariños; toxicidade. Chumbo: fontes; concentracións nos compartimentos mariños; bioacumulación; toxicidade. Cadmio: fontes; concentracións nos compartimentos mariños; bioacumulación; toxicidade. Tributilestaño: fontes; concentracións nos compartimentos mariños; toxicidade.

DISTRIBUCIÓN, ACUMULACIÓN E EFECTOS
BIOLÓXICOS DOS CONTAMINANTES:
ECOTOXICOLOXÍA

9. Distribución dos contaminantes no ambiente. Compartimentación; modelos de fugacidade. Persistencia no ambiente: degradación química e biodegradación. Especiación química e biodisponibilidade.

10. Bioacumulación de contaminantes. Toxicocinética: entrada, acumulación e transformación de contaminantes nos organismos acuáticos. Modelos de bioacumulación: modelo cinético de primeiro orde, modelo termodinámico do Kow.

11. Respostas celulares e moleculares: biomarcadores. Biotransformación e eliminación de sustancias tóxicas. Alteracións lisosómicas. Metalotioneinas e proteínas de estrés. Citocromo P450. Alteracións encimáticas.

12. Toxicidade letal e subletal. Principios básicos da toxicoloxía. Probas de toxicidade letal: CL50. Curvas de toxicidade. Tempo de exposición e outros factores que afectan á toxicidade. Toxicidade subletal; CE50. Efectos sobre a reprodución e o desenvolvemento. Efectos sobre a bioenerxética e o crecemento.

13. Efectos da contaminación a nivel de poboación e comunidade. Cambios na presenza e abundancia de poboacións : especies indicadoras por presenza e ausencia. Cambios nas comunidades. Índices biolóxicos. A contaminación orgánica e a sucesión ecolóxica.

CONTROL E XESTIÓN DA CALIDADE DO MEDIO
MARIÑO

14. Avaliación integral da contaminación mariña. Programas de monitoring da contaminación mariña costeira. Integración de métodos químicos e biolóxicos. Uso de organismos silvestres como bioindicadores e organismos de laboratorio para bioensaos. Bioacumuladores vs. membranas semipermeables. Seguimento da contaminación costeira mediante bioacumuladores; o caso do mexillón. Exemplo de rede de monitoring de contaminación.

15. Bioensaos de avaliación da calidade do medio mariño. Requisitos dun bo bioensaio. Aspectos metodolóxicos. Supervivencia de copépodos ; embrioxénese de bivalvos e ourizos; bioluminiscencia bacteriana; supervivencia de anfípodos; enterramento de bivalvos. Bioensaos in situ.

16. Protección do medio mariño. I. Control da produción e descarga de contaminantes. Identificación de contaminantes prioritarios. Avaliación do risco ecolóxico. Regulación de novos produtos químicos. Regulación de efluentes complexos.

17. Protección do medio mariño. II. Control dos niveis de contaminantes en augas receptoras. Criterios e normas de calidade de auga e sedimentos. Lexislación internacional. Directiva Marco da Auga. Directiva da Estratexia Mariña.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	20	40	60
Seminario	12	28	40
Saídas de estudo	4	0	4
Prácticas de laboratorio	15	30	45
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exporáselle ao estudantado os contidos teóricos que serán avaliados en dous exames, un ao longo do curso e outro ao final.
Seminario	O esquema básico dos seminarios ou grupos de debate consiste no estudo previo dun caso práctico, dispoñible na plataforma TEMA, e elaboración individual dun cuestionario, entrega do cuestionario antes de cada seminario, e resolución e debate do caso en común coa asistencia do profesor. A asistencia é obrigatoria.

Saídas de estudo	Saída de campo a unha zona presuntamente contaminada con material básico de mostraxe ambiental de sedimento auga e biota. Recollida de mostras representativas con apoio do profesor/a de prácticas. A asistencia é obrigatoria.
Prácticas de laboratorio	As prácticas da asignatura consisten nunha saída a un medio costeiro con alto impacto antropoxénico como é a masa de auga moi modificada (en terminoloxía da directiva Marco de Augas) do Porto de Vigo, e a recollida de matrices ambientais inertes (auga sub-superficial con botella oceanográfica, sedimento con draga Van Veen) e bióticas (mexilón de talla estándar) con obxecto de realizar unha serie de observacións, análises químicas e ensaios biolóxicos no laboratorio, incluíndo os sólidos en suspensión, fosfatos, DBO5 e microorganismos fecais en auga, materia orgánica, presenza de especies indicadoras, e bioensaio ecotoxicolóxico co sedimento. Tras as xornadas de laboratorio os datos obtidos se comparten na plataforma Tema, se debaten nun seminario, e se elaboran memorias individuais que teñan unha valoración de 1,5 puntos. A asistencia é obrigatoria.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Os alumnos que o desexen poderán asistir a titorías persoais para resolver dúbidas, principalmente nos horarios indicados na web da facultade e/o na plataforma MOOVI. Para optimizar mellor o procedemento, rógase ao alumno que se poña en contacto previamente co profesor por correo electrónico, cunha antelación razoable.
Prácticas de laboratorio	Asistencia presencial. Os alumnos que o desexen poderán asistir a titorías persoais para resolver dúbidas, principalmente nos horarios indicados na web da facultade e/o na plataforma MOOVI. Para optimizar mellor o procedemento, rógase ao alumno que se poña en contacto previamente co profesor por correo electrónico, cunha antelación razoable.
Seminario	Asistencia presencial, titorías. Os alumnos que o desexen poderán asistir a titorías persoais para resolver dúbidas, principalmente nos horarios indicados na web da facultade e/o na plataforma MOOVI. Para optimizar mellor o procedemento, rógase ao alumno que se poña en contacto previamente co profesor por correo electrónico, cunha antelación razoable.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Lección maxistral	Avaliaranse os contidos con preguntas tipo test e/ou preguntas curtas. Deseñaranse 2 probas: unha co 30% ao longo do curso e outra final co 40% coincidindo coa convocatoria de 1ª oportunidade.	70	A2 B2 C8 D1 A3 B3 C11 D2 A4 B4 D5 A5
Seminario	Presenza obrigatoria nos seminarios. Entrega do cuestionario correspondente cuberto ao comenzo de cada seminario. Avaliaranse os contidos mediante os cuestionarios entregados e dentro do exame final con preguntas tipo test e/ou preguntas curtas	15	A2 B2 C8 D1 A3 B3 C11 D2 A4 B4 D5 A5
Prácticas de laboratorio	Presenza obrigatoria nas prácticas e valorárasen mediante un informe	15	A2 B2 C8 D1 A3 B3 C11 D2 A4 B4 D5 A5

Outros comentarios sobre a Avaliación

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).**

2ª oportunidade (convocatoria de xullo): Todas as probas realizadas en avaliación continua poderán ser recuperadas na 2ª oportunidade, manténdose a porcentaxe correspondente anteriormente indicado.

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/index.php/gl/alumnado-actual/examenes-2>

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

Beiras, R., **Marine Pollution**, 1, Elsevier, 2018

Clark, R.B., **Marine Pollution**, 5ª ed., Clarendon Press. Oxford, 2001

Walker C.H. et al., **Principles of ecotoxicology**, 4th ed., Taylor & Francis, 2012

E. Law, **Aquatic pollution**, 4a, Wiley, 2017

Beiras, R. e Pérez, S, **Manual de métodos básicos en contaminación acuática**, ECIMAT, 2013

Bibliografía Complementaria

Kennish, M.J., **Estuarine and marine pollution**, CRC Press, 1997

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Química aplicada ao medio mariño I/V10G061V01304

Química aplicada ao medio mariño II/V10G061V01309