



DATOS IDENTIFICATIVOS

Contaminación de ecosistemas terrestres

Materia	Contaminación de ecosistemas terrestres			
Código	001G261V01923			
Titulación	Grao en Ciencias Ambientais			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Bioloxía vexetal e ciencias do solo			
Coordinador/a	Nóvoa Muñoz, Juan Carlos			
Profesorado	Alonso Vega, María Flora Méndez López, Melissa Nóvoa Muñoz, Juan Carlos			
Correo-e	edjuanca@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral				

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 solucións a un público tanto especializado como non especializado
B1	Que os estudantes sexan capaces de desenvolver habilidades de análises, sínteses e xestión da información no sector agroalimentario e do medio ambiente.
B2	Que os estudantes sexan capaces de adquirir e aplicar habilidades e destrezas de traballo en equipo.
C4	Capacidade para integrar as evidencias experimentais encontradas nos estudos de campo e/ou laboratorio cos coñecementos teóricos.
C5	Capacidade para a interpretación cualitativa e cuantitativa dos datos.
C6	Coñecer e comprender os distintos aspectos da planificación, xestión, valoración e conservación de recursos naturais.
C7	Coñecer e comprender os distintos aspectos da análise de explotación dos recursos ambientais nun contexto de desenvolvemento sostible.
C16	Coñecer q comprender os conceptos implicados no tratamento de solos contaminados.
D1	Capacidade de análise, organización e planificación.
D3	Comunicación oral e escrita na lingua nativa e estranxeira.
D4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información.
D5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións
D9	Traballo en equipo de carácter interdisciplinar

Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
AR1: Coñecer as fontes dos principais contaminantes así coma comprender a súa dinámica ambiental nos compoñentes bióticos e abióticos dos ecosistemas terrestres, incluíndo aspectos básicos da descontaminación.	A3	B1	C4	D1
	A4	B2	C5	D3
			C6	D4
			C7	D5
			C16	D9
AR1: Coñecer as fontes dos principais contaminantes así coma comprender a súa dinámica ambiental nos compoñentes bióticos e abióticos dos ecosistemas terrestres, incluíndo aspectos básicos da descontaminación.				

Contidos	
Tema	
1.- Contaminación dos ecosistemas terrestres	Concepto de contaminante e contaminación. Fontes naturais e antropoxénicas de contaminantes. Contaminación puntual e contaminación difusa. Papel dos compoñentes dos ecosistemas fronte á contaminación. O solo como centro de acción dos ecosistemas terrestres fronte aos contaminantes.
2.- Dinámica ambiental dos contaminantes	Procesos de deposición de contaminantes atmosféricos (precipitación, pluviolavado, escurrido). Interacción de contaminantes cos compoñentes do solo (adsorción, difusión, lixiviado, mobilidade, persistencia, etc.). Transformacións dos contaminantes: biotransformación, bioconcentración, bioacumulación e biomagnificación). Biodisponibilidade e carga crítica de contaminantes.
3.- Indicadores de contaminación ambiental	Bioindicadores e biomarcadores de contaminación nos ecosistemas terrestres. Concepto e características dos programas de monitorización ambiental. Ecotoxicidade e conceptos asociados.
4.- Contaminación do solo e da auga por sustancias acidificantes	Fontes de sustancias acidificantes. Sustancias acidificantes primarias e secundarias. Efectos da deposición de sustancias acidificantes sobre a vexetación. Efectos da deposición de sustancias acidificantes sobre o solo. Efectos da deposición de sustancias acidificantes sobre as augas superficiais e freáticas. Cargas críticas de sustancias acidificantes.
5.- Contaminación do solo por metais pesados	Fontes de metais pesados (minería e industria). Dispoñibilidade dos metais pesados a través de actividades mineiras e industriais. Niveis de fondo e factores de enriquecemento. Efectos dos metais pesados sobre a vexetación. Efectos dos metais pesados sobre os solos. Efectos sobre as augas superficiais e freáticas. Cargas críticas de metais pesados.
6.- Contaminación do solo por compostos orgánicos	Principais contaminantes orgánicos de orixe industrial. Orixes de dioxinas, furanos, PCBs e PAHs. Efectos dos contaminantes orgánicos sobre a vexetación. Efectos dos contaminantes orgánicos sobre os solos. Efectos dos contaminantes orgánicos sobre as augas superficiais e freáticas.
7.- Contaminación do solo por actividades agrícolas e gandeiras	Efectos da sobrefertilización en solos e augas superficiais e freáticas (eutrofización). Tipos de pesticidas e praguicidas. Efectos sobre os solos e augas superficiais e freáticas. Contaminación por antibióticos derivados de actividades gandeiras en solos e augas superficiais e freáticas.
8.- Descontaminación e recuperación de solos contaminados	Xeneralidades sobre a descontaminación de solos. Tipos e principios das técnicas de descontaminación. Fitorremediación de solos.

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	27	38	65
Seminario	12	12	24
Traballo tutelado	1	8	9
Prácticas de laboratorio	14	4	18
Exame de preguntas obxectivas	0	8	8
Exame de preguntas de desenvolvemento	0	12	12
Estudo de casos	2	8	10
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	4	4

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Lección maxistral	Nestas sesións procederase a pór en coñecemento dos estudantes e explicar os distintos contidos do temario (bases teóricas, directrices de traballo, exercicios a desenvolver) mediante exposición por parte do profesor coa axuda de TICs. As sesións maxistrais terán unha duración de 50 minutos, dedicando o resto da sesión recalcar os aspectos máis relevantes.

Seminario	Os seminarios dedicaranse a profundizar e incidir nalgúns casos especiais de contaminación en ecosistemas terrestres, tanto dende o punto de vista teórico como na resolución de problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. Os seminarios distribúense en seis sesións de dúas horas cada un, dedicándose aos seguintes temas: - Paleocontaminación e Antropoceno - Análise e modelización da capacidade de retención de contaminantes en solos - Mecanismos de neutralización da acidez en solos - Contidos, distribución e fraccionamento de metais pesados acumulados en solos debido a actividades antrópicas. Índice xeoquímicos de avaliación de riscos ambientais - Dinámica de Hg nos sistemas planta-solo-auga - Contaminación de ecosistemas por PCBs Na séptima sesión de seminarios se desenvolvera o estudo de caso/exercicios que será tido en conta coma proba de avaliación das sesións de seminarios.
Traballo tutelado	A actividade consiste na realización dun traballo en grupo (2-3 alumnos) sobre algún tema relacionado cos procesos de contaminación a proposta dos estudantes ou profesor, debendo elaboralo de forma autónoma mediante a búsqueda e recollida de información, lecturas específicas (científica e técnica) manexo da bibliografía, redacción, etc. O/a responsable da materia confirmará a idoneidade dos temas de traballo e velará porque estes non se repitan entre os distintos grupos de estudantes. Comunicarase aos estudantes unha data límite antes da que deberían informar do seu interese nesta actividade. Tamén se informará ó inicio do curso da data límite para a entrega destes traballos.
Prácticas de laboratorio	O profesorado planificará as diferentes prácticas en relación aos contidos da materia de xeito que os estudantes podan aplicar e completar algúns dos coñecementos teóricos que se imparten. Proxéctanse 4 sesións de entre 3 e 4 horas cada unha. Os contidos das sesións prácticas serán: - Determinación da capacidade de neutralización de ácidos nunha variedade de solos con diferentes características químicas. - Distribución de metais pesados en solos contaminados e non contaminados - Estudo de retención competitiva de Cu e Zn en solos acedos - Ensaio de fitotoxicidade por metais pesados

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Durante as sesións maxistrais, o responsable/s da materia atenderán ós estudantes na resolución de dúbidas e conflitos co fin de mellorar a comprensión dos aspectos máis sobresaíntes, de forma que lles permita alcanzar as competencias establecidas para a materia. Ademais, se podrán concertar titorías (preferentemente non presenciais) co profesorado responsable das sesións maxistrais para a resolución de dúbidas.
Seminario	Durante os seminarios, o responsable/s da materia atenderán aos estudantes na resolución de dúbidas e conflitos asociados as diferentes temáticas e tarefas co fin de mellorar a comprensión dos aspectos máis sobresaíntes dos mesmos, de forma que lles permita alcanzar as competencias establecidas na materia. Ademais, se podrán concertar titorías (preferentemente non presenciais) co profesorado responsable dos seminarios para a resolución de dúbidas.
Prácticas de laboratorio	Nas prácticas de laboratorio, o responsable/s desta docencia prestarán atención especial a desenvolver as capacidades dos estudantes en relación coas tarefas prácticas que deben desenvolver, orientando na mellor medida posible en relación coa interpretación dos datos que obteñan de cara a elaboración da memoria de prácticas. O estudantado tamén poderá concertar previamente titorías (preferentemente non presenciais) co profesorado encargado das prácticas.
Traballo tutelado	Nesta metodoloxía, se levará a cabo un seguimento dos traballos a desenvolver tratando de orientar na mellor medida ós estudantes así como resolver as dúbidas que lles poidan xurdir durante a realización desta actividade. Para elo se podrán desenvolver titorías (preferentemente non presenciais) previamente concertadas.
Probas	Descrición
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Levarase un seguimento pormenorizado dos informes/memorias de prácticas, tratando de resolver dúbidas e proporcionar a orientación adecuada para que os estudantes finalicen as tarefas satisfactoriamente e alcanzando as competencias previstas.

Avaliación

Descrición	Cualificación Resultados de Formación e Aprendizaxe
------------	---

Traballo tutelado	Valorarase o desenvolvemento e resultado final do traballo do grupo de forma conxunta, especialmente no referente a capacidade de comunicación e de síntese dos aspectos máis relevantes da temática seleccionada. En caso de que o traballo presente unha porcentaxe de similitude superior ao 25% (mediante Turnitin), o traballo non será corrixido e a súa valoración será 0. Resultados de aprendizaxe previstos acadar: AR1	10	A3 B2 C7 D1 A4 C16 D4 D5 D9
Exame de preguntas obxectivas	Levarase a cabo conxuntamente co exame de preguntas de desenvolvemento nas datas oficiais de exame. O exame de preguntas obxectivas estará constituído por preguntas tipo test que serán extraídas dos aspectos máis notorios dos diferentes temas desenvolvido nas sesións maxistras. As preguntas serán de resposta múltiple, só unha delas válida. Para que se poida levar adiante a avaliación continua, é dicir, o sumatorio dos méritos acadados nos distintos apartados, é necesario alcanzar, polo menos, o 35% do valor do exame de preguntas obxectivas e máis do exame de preguntas de desenvolvemento. Resultados de aprendizaxe previstos acadar: AR1	30	B1 C4 D1 C6 D4 C7 C16
Exame de preguntas de desenvolvemento	Levarase a cabo conxuntamente co exame de preguntas obxectivas nas datas oficiais de exame. O exame de preguntas de desenvolvemento estará constituído varias preguntas curtas relacionadas con casos concretos de contaminación de medios terrestres. Nas súas respostas, os/as estudantes deberán ser capaces relacionar, integrar e transmitir aqueles coñecementos que, en relación coas preguntas, obtiveran nas sesións teóricas. Para que se poida levar adiante a avaliación continua, é dicir, o sumatorio dos méritos acadados nos distintos apartados, é necesario alcanzar, polo menos, o 35% do valor do exame de preguntas obxectivas e máis do exame de preguntas de desenvolvemento. Resultados de aprendizaxe previstos acadar: AR1	30	A3 B1 C4 D1 C5 D3 C6 D4 C7 C16
Estudo de casos	Trátase de desenvolver diferentes problemas relacionados coa contaminación ambiental e cos contidos teóricos e aplicados tratados nos seminarios. Se pretende así avaliar ós estudantes para a adquisición de capacidade de síntese, análise e resolución de problemas e capacidade crítica. Resultados de aprendizaxe previstos acadar: AR1	20	A3 B1 C5 D1 C6 D4 C7 D5
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Actividade asociada á realización das tarefas propostas das sesións prácticas. Resultados de aprendizaxe previstos acadar: AR1	10	A3 B1 C4 D1 B2 C5 D5 D9

Outros comentarios sobre a Avaliación

En primeira convocatoria, os estudantes deberán alcanzar máis do 35% no conxunto do examen de preguntas obxectivas e o exame de preguntas de desenvolvemento para que lles sexa sumada a puntuación do resto de actividades suxeitas a avaliación e que foran desenvolvendo ó longo do curso (avaliación continua/sumativa).

Para a segunda edición, os estudantes poderán manter as puntuacións obtidas nas actividades de seminarios, prácticas e traballo tutelado, pasando a examinarse unicamente das sesións maxistras. Neste caso, deberán alcanzar máis do 35% no conxunto do examen de preguntas obxectivas e o exame de preguntas de desenvolvemento para poder ter en conta as puntuacións de seminarios, prácticas e traballo tutelado. Se para a segunda edición os estudante renuncian por escrito (correo electrónico) as puntuacións acadadas nesas actividades (seminarios, practicas e traballo tutelado), o examen que terán que afrontar constará de preguntas tipo test e preguntas de desenvolvemento relacionados cos contidos de sesións maxistras así coma problemas e preguntas dos contidos de seminarios e prácticas, o cal valerá o 100 % da nota e será preciso acadar, alomenos, un 50%.

Para aqueles estudantes que desenvolvan paralelamente unha actividade profesional fora do ámbito universitario (debidamente acreditada mediante copia oficial do contrato de traballo) que lles impida unha presencialidade superior ao 10% nas sesións maxistras, seminarios e prácticas, a avaliación se fará de acordo cun exame que reparará na consecución das competencias da materia e que valerá o 100% da nota final.

O/a estudante que opte por examinarse en fin de carreira será evaluado cun exame composto de preguntas tipo test e preguntas de desenvolvemento relacionados cos contidos de sesións maxistras, así coma problemas e preguntas dos contidos de seminarios e prácticas. Para superar este exame e, polo tanto, a materia, será necesario acadar unha cualificación de 5 sobre 10. En caso de non asistir a dito examen, ou de non aproballo, pasará a ser avaliado do mesmo modo que o resto de estudantes.

Espérase que o estudantado presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento ético non

adecuado (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados durante prácticas, exercicios de seminarios ou exames, e outros) considerárase que o/a estudante non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global na convocatoria ordinaria (1ª edición) será de suspenso (0.0). De persistir ou repetir este comportamento na convocatoria extraordinaria (2ª edición), a valoración será igualmente suspenso (0.0).

Casos particulares serán revisados de forma especial, a condición de que os responsable/s da materia consideren que o/a estudante acade as competencias específicas da materia.

Datos de exámenes:

Fin de carreira: 29/09/2021 10 horas

1ª edición: 08/06/2022 ás 10 horas

2ª edición: 08/07/2022 ás 10 horas

En caso de error na transcripción das datas de exámenes, as válidas son as aprobadas oficialmente e publicadas no taboleiro de anuncios e na web do Centro.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Orozco Barrenetxea, Carmen, **Contaminación ambiental : una visión desde la química**, Paraninfo, 2002

Capó Martí, Miguel Andrés, **Principios de ecotoxicología : diagnóstico, tratamiento y gestión del medio ambiente**, Tébar, 2007

Tan, Kim H., **Environmental soil science**, 3rd, CRC Press-Taylor & Francis, 2009

Wheeler, Willis B., **Pesticides in Agriculture and the Environment**, Marcel Dekker, 2002

Bibliografía Complementaria

Porta Casanellas, Jaume, **Edafología: uso y protección de suelos**, 3ª, Mundi-Prensa, 2014

Juárez Sanz, Margarita, **Química del suelo y medio ambiente**, Publicaciones de la Universidad de Alicante, 2006

Manahan, Stanley E., **Environmental chemistry**, 9th, CRC Press, 2009

Kabata-Pendias, Alina, **Trace elements in soils and plants**, 4, CRC Press, 2011

Matthews, Graham A., **Pesticides: Health, Safety and the Environment**, 2nd, Wiley-Blackwell, 2015

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Ecología/O01G261V01602

Avaliación e conservación de solos/O01G261V01921

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Edafología/O01G261V01304

Plan de Continxencias

Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais 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 DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

* Metodoloxías docentes durante a Modalidade mixta:

En caso de que, seguindo as directrices sanitarias relacionadas coa COVID-19, na aula destinada para a materia non permita a asistencia presencial de todos/as os/as matriculados, se establecerán quendas de asistencia presencial a sesións maxistras e de seminarios. Os/as estudante que non formen parte das quendas presenciais, seguirán as sesións maxistras e os seminarios a través do Campus Remoto e/ou daquelas outras ferramentas que a Universidade de Vigo poña a disposición de profesorado e estudantado. As quendas garantirán que todo o alumnado teña opción de asistir presencialmente ao mesmo número de horas de sesións maxistras e seminarios.

Na modalidade mixta, as prácticas serán presenciais e durante o seu desenvolvemento deberase empregar máscara de

acordo coas directrices sanitarias en vigor. O traballo tutelado se desenvolverá sen cambios respecto do establecido seguindo a docencia presencial, excepto co establecemento de cita previa para as titorías e que estas serán non presenciais empregando as salas de profesorado do Campus Remoto.

* Metodoloxías durante a Modalidade online:

En caso dun escenario de confinamento no que a docencia deba impartirse na súa totalidade na modalidade online, as sesións maxistrais e de seminarios se desenvolverán de xeito síncrono, mediante o emprego de aulas virtuais do Campus Remoto e/ou daquelas outras ferramentas que a Universidade de Vigo poña a disposición de profesorado e estudantado.

Neste escenario, as prácticas de laboratorio se desenvolverán mediante unha presentación das actividades que realizarían a través das mesmas ferramentas que as sesións maxistrais e os seminarios. Coa finalidade de poder acadar o maior número de competencias asociadas ás prácticas, se lles facilitará ó estudantado os resultados das actividades prácticas para que podan elaborar o correspondente informe de prácticas que forma parte da avaliación da materia, así como a explicación pertinente de como deben realizar este informe en base aos resultados proporcionados.

* Mecanismo non presencial de atención ao estudantado (titorías): titorías, concertadas previamente, mediante o emprego das salas de Profesorado Virtual que proporciona o Campus Remoto

* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe: de ser necesaria, se lle facilitará ó estudantado oportunamente a través das plataformas de teledocencia dispoñibles a tal efecto.

* Outras modificacións: non se prevén novas modificacións significativas respecto da guía docente.

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

* Avaliación durante a Modalidade mixta:

Nestas circunstancias, cabe esperar que o exame das sesións maxistrais e o estudo de caso asociado ás sesións de seminarios se poidan realizar presencialmente (en quendas de ser precisas) salvo que se indique o contrario polas autoridades académicas. Deste xeito, a avaliación na modalidade mixta non se vai ver afectada respecto dos sistema proposto na guía docente (apartado 7). Tampouco se verá afectada a avaliación correspondente as actividades prácticas e os traballos tutelados.

* Avaliación durante a Modalidade online:

Neste escenario, e dependendo do que indiquen as autoridades académicas, o exame das sesións maxistrais e o estudo de caso asociado ás sesións de seminarios poderían terse que realizar online, para o cal se empregarían as ferramentas de teledocencia que a Universidade de Vigo pon a disposición de profesorado e estudantado. Nestas circunstancias, os pesos atribuídos a cada unha das metodoloxías docentes que van ser avaliadas serán os mesmos que se presentan no apartado 7 da guía docente.

* Novas probas: non se considera a necesidade de novas probas de avaliación en caso de docencia mixta ou docencia online.

* Información adicional: en caso de ser precisa, se aportará ó estudantado mediante comunicación a través das plataformas de teledocencia dispoñibles a tal efecto.
