

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

Código	33091
Nombre	Evaluación de la Contaminación Ambiental
Ciclo	Grado
Créditos ECTS	6.0
Curso académico	2019 - 2020

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1104 - Grado de Ciencias Ambientales	Facultad de Ciencias Biológicas	2	Segundo cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Caracter
1104 - Grado de Ciencias Ambientales	144 - Evaluación de la contaminación ambiental	Obligatoria

Coordinación

Nombre	Departamento
BOLUDA HERNANDEZ, RAFAEL	25 - Biología Vegetal
ESTELLES LEAL, VICTOR	345 - Física de la Tierra y Termodinámica
SORIA GARCIA, JUAN MIGUEL	275 - Microbiología y Ecología

RESUMEN

La contaminación es uno de los problemas ambientales más importantes que afectan a nuestro entorno. En esta materia se dan las bases para conocer los contaminantes del aire, del agua y del suelo así como sus principales formas de evaluación y se estudia el marco legal que limita sus niveles en el medio ambiente.

Se introducen los principales problemas de contaminación que afectan a cada una de las matrices, atmósfera, suelo, agua y biota y se ofrece una visión de los mecanismos de evaluación de la contaminación ambiental.

En relación con la contaminación de la atmósfera se estudian los modelos de dispersión de contaminantes, se analizan las características del ruido como contaminante atmosférico, los principales índices de contaminación acústica integrados en la legislación vigente y se da una visión de la



contaminación lumínica como forma de contaminación de la atmósfera de la que se está tomando conciencia en la actualidad.

Por lo que respecta a las aguas, al igual que para las otras matrices, los impactos antrópicos redundan en la alteración de sus características naturales, conduciendo a procesos de eutrofización, acidificación o, en general, aumento de las concentraciones de sustancias con potencial degradativo, cuyas bases se estudian en un tema introductorio. Posteriormente, se analizan los principales métodos biológicos y físico-químicos de evaluación de la contaminación del agua, haciendo hincapié en los elementos biológicos de calidad designados en la Directiva Marco del Agua, así como en técnicas habituales de análisis de indicadores microbiológicos y físico-químicos.

Por otro lado, el suelo constituye uno de los medios receptores de la contaminación más sensible y vulnerable. Su buen funcionamiento es esencial para el mantenimiento de la calidad ambiental. Se estudian los mecanismos de degradación química del sistema suelo asociado a las actividades humanas más contaminantes y se resaltarán la importancia de mantener la calidad del suelo con objeto de preservar sus funciones ecológicas básicas.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

Otros tipos de requisitos

Es imprescindible que se tengan los conocimientos básicos propuestos por las materias del primer año en particular los que están integrados en las materias de Física, Química y Biología. También es deseable que se conozca algún programa de cálculo tipo Excel o analizador estadístico.

COMPETENCIAS

1104 - Grado de Ciencias Ambientales

- Capacidad de valorar la calidad del aire.
- Manejo de modelos de dispersión y redes de control de contaminantes.
- Capacidad de analizar la contaminación lumínica y acústica.
- Conocer las técnicas de análisis y cuantificación de la contaminación.
- Capacidad de valorar la contaminación de suelos.



RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Conocimiento de los orígenes y fuentes de contaminantes.
- Conocimiento de los principales problemas de contaminación ambiental.
- Conocimiento de los principios básicos asociados al movimiento de contaminantes en el medio ambiente.
- Capacidad de realizar trabajos prácticos que impliquen la resolución de problemas, el análisis de información y su interpretación crítica.
- Capacidad de resolución de problemas que impliquen la toma de datos cualitativos y cuantitativos en el laboratorio, el análisis de esos datos y su interpretación en un contexto teórico.
- Saber evaluar el grado de contaminación en aire, aguas y suelos, mostrando capacidad de evaluar claramente los órdenes de magnitud de los distintos contaminantes.
- Capacidad de realización de experimentos relacionados con la determinación de contaminantes físicos, químicos y biológicos en aire, agua y suelos.
- Dominio de las bases científicas asociadas a modelos de dispersión de contaminantes en aire y su aplicación a casos prácticos, utilizando aplicaciones informáticas.
- Evaluación de la contaminación lumínica y acústica.
- Saber acceder a la información pública relacionada con calidad de aire, agua y suelos e interpretarla correctamente.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN A LA EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

Tema 1.- Avaluació de la Contaminació Ambiental

Presentació de la assignatura. Concepte de contaminació. La contaminació ambiental. Unitats

2. Evaluación de la contaminación atmosférica

Tema 2.- Clasificación de los contaminantes atmosféricos y sus fuentes

Clasificación de los contaminantes. Las fuentes de contaminación atmosférica.

Tema 3.- Los contaminantes atmosféricos

Material particulado. Compuestos de azufre. Compuestos de carbono. Compuestos de nitrógeno. CFCs. Ozono. Metales. Otros contaminantes. Técnicas de medida de referencia. Marco legal.

Tema 4.- Modelos de dispersión de contaminantes atmosféricos.

Modelos de dispersión. Influencia de los procesos meteorológicos en la contaminación atmosférica. Estabilidad atmosférica. Clases de estabilidad de Pasquill. Modelos de celda. Modelo gaussiano para contaminantes que no reaccionan. Ecuaciones de elevación del penacho. Ejemplos prácticos.

Tema 5.- Procesos físicos y químicos en la atmósfera.

La lluvia ácida. La oxidación en la atmósfera. Smog fotoquímico. La pérdida de ozono estratosférico.

Tema 6.- Contaminación acústica: el ruido

Introducción: acústica física. El ruido como contaminante. Índices de ruido. Control del ruido laboral. Marco legal.

Tema 7.- La contaminación lumínica

La luz como contaminante. Consecuencias de la contaminación lumínica. Marco legal.



3. Evaluación de la contaminación de aguas

Tema 8.- Evaluación de la contaminación de las aguas. Aspectos generales

Procesos contaminantes y sus efectos en los ecosistemas acuáticos. Sinopsis. Evaluación recogida en la legislación española y europea Directiva Marco del Agua y su desarrollo, y otra legislación. Tipos de elementos de calidad. Tipos de métricas. Tipos de métodos analíticos. Condiciones de referencia y valores guía. EQR. Monitorización. Redes de control.

Tema 9.- Evaluación de la contaminación de las aguas por métodos biológicos e índices integrados

Evaluación por métodos biológicos. Fitoplancton: Otra flora acuática. Invertebrados bentónicos. Fauna piscícola. Indicadores microbianos Otros elementos biológicos de calidad. Índices integrados.

Tema 10.- Evaluación de la contaminación de las aguas por métodos físico-químicos e hidromorfológicos

Parámetros físico-químicos medidos in situ. Características organolépticas. Mineralización. Nutrientes inorgánicos. Estimadores agregados de la contaminación orgánica. Contaminantes orgánicos específicos. Metales. Evaluación hidromorfológica.

4. Evaluación de la contaminación de suelos

Tema 11.- Contaminación del suelo

Suelo y contaminación. Origen, fuentes y tipos de la contaminación del suelo. Principales agentes contaminantes del suelo. Procesos contaminantes. Distribución de los contaminantes en el suelo. Mecanismos de contaminación e interacción suelo-contaminante. Contaminantes inorgánicos. Contaminantes orgánicos. Contaminantes biológicos. Efectos de la contaminación del suelo.

Tema 12.- Métodos para la caracterización de suelos contaminados

Métodos y técnicas de análisis para la determinación de los contaminantes del suelo. Cálculo de niveles genéricos de referencia. Toma de muestras. Tratamiento de la muestra. Experiencias a nivel nacional e internacional.

Tema 13.- Evaluación de la contaminación del suelo. Marco Legal

Normativa. Definiciones. Criterios para la consideración de un suelo contaminado. Investigación exploratoria de la calidad del suelo. Caracterización detallada del suelo. Identificación y cuantificación de riesgos.

5. Laboratorio

Se realizan los siguientes trabajos prácticos:

Práctica 1.- Medida del ruido. Cálculo de índices de ruido.

Práctica 2.- Red de control de la contaminación en la Comunidad Valenciana: análisis de niveles de inmisión de distintos contaminantes

Práctica 3.- Evaluación comparativa de la contaminación de diversas muestras de agua.

Práctica 4.- Determinación de la capacidad de fijación de metales pesados en un suelo.

**6. Aula de Informática**

Actividad donde se realizan ejercicios relacionados con los modelos de dispersión de contaminantes utilizando software de hoja de cálculo para la resolución de los mismos.

7. Tutorías

Se plantean cuestiones y se resuelven dudas sobre temas o problemas propuestos a los estudiantes relacionados con la asignatura.

VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	36,00	100
Prácticas en laboratorio	15,00	100
Prácticas en aula informática	6,00	100
Tutorías regladas	3,00	100
Elaboración de trabajos en grupo	15,00	0
Elaboración de trabajos individuales	10,00	0
Estudio y trabajo autónomo	16,00	0
Lecturas de material complementario	6,00	0
Preparación de actividades de evaluación	8,00	0
Preparación de clases de teoría	16,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	8,00	0
Resolución de casos prácticos	11,00	0
TOTAL	150,00	

METODOLOGÍA DOCENTE

La asignatura consta de varias actividades:

- Teoría (clases presenciales en el aula)
- Laboratorio
- Aula de informática
- Tutorías

Para cada una de ellas se sigue un desarrollo y metodología diferente, que se describen a continuación:

**Teoría**

Clases de pizarra de teoría y de ejercicios prácticos en los temas que lo requieran, en los que el profesor introduce a los estudiantes en los fundamentos de los temas que componen el programa de la materia.

En las clases de teoría el profesor imparte los contenidos basándose en materiales (presentaciones, apuntes, figuras y diagramas) que se facilitarán a los alumnos en el aula virtual.

Para los tema de teoría que requieran realizar ejercicios prácticos se facilitará al estudiante un boletín con los enunciados, de los cuales el profesor explicara detalladamente en la pizarra algunos ejemplos tipo. El resto de ejercicios del boletín los realizarán los estudiantes de forma autónoma entregándolos para su evaluación.

Laboratorio

En las sesiones de laboratorio los grupos son de 16 estudiantes aproximadamente y trabajan en parejas. Son de carácter obligatorio y bajo la supervisión de un profesor, se realizan trabajos prácticos relacionados con los temas desarrollados en las sesiones de teoría. De cada una de las prácticas se presentará una memoria que refleje la actividad realizada y que será evaluada por el profesor.

Aula de informática

El aula de informática, de carácter obligatorio, se impartirá en grupos de 32 estudiantes aproximadamente, trabajando en parejas. En estas sesiones los estudiantes, tutelados por un profesor, realizan ejercicios de tratamiento de datos de contaminación atmosférica relacionados con la utilización de modelos de dispersión atmosférica utilizando programas informáticos para el tratamiento de los datos (hojas de cálculo). Se presentará una memoria, que será evaluada por el profesor, donde se recojan los datos usados y su tratamiento (errores, gráficas, ajustes), así como las conclusiones a las que se llega.

Tutorías

Las tutorías, de carácter obligatorio, se realizan en subgrupos de 16 estudiantes aproximadamente. En ellas el profesor hace un seguimiento del trabajo y progresos de los estudiantes y resuelve las dudas planteadas. El profesor revisará, corregirá y evaluará los ejercicios propuestos en las clases teóricas. Cada estudiante debe presentar resueltos, de forma autónoma, los ejercicios propuestos, para su evaluación personalizada.

EVALUACIÓN

La evaluación de la materia se hará teniendo en cuenta el peso en horas de los diferentes apartados de evaluación:

A) Teoría: 60 %

La evaluación de esta parte de la materia se hará en base a un examen escrito.

El examen podrá constar de cuestiones teóricas, en cualquiera de sus formatos posibles, y ejercicios numéricos semejantes a los desarrollados en las clases de problemas para aquellos temas que lo



requieran.

B) Laboratorio: 25 %

Se evaluarán las memorias presentadas por los estudiantes de las prácticas realizadas

C) Aula de Informática: 10 %

Se evaluará la memoria presentada por los estudiantes.

D) Tutorías: 5%

Se evaluará los problemas propuestos durante el curso y realizados de forma autónoma por cada estudiante.

La **calificación final** se obtendrá sumando las calificaciones de los apartados A, B, C y D, siempre que en el apartado **A)** el estudiante obtenga un mínimo de 2,4 puntos sobre 6 puntos y en el apartado **B)** un mínimo de 1,0 punto sobre 2,5 puntos.

Paea solicitar el adelanto de convocatoria de esta signatura el estudiante debe tener en cuenta que deberá haber realizado las actividades obligatorias que se indican en esta guía docente.

REFERENCIAS

Básicas

- Apuntes de la asignatura. Aula Virtual
- Orozco, C.; A. Pérez, M. A. González, F. J. Rodríguez & J. M. Alfayate. 2003. Contaminación ambiental: una visión desde la química. Thomson Editores Paraninfo. Madrid.
- Orozco, C.; A. Pérez, M. A. González, F. J. Rodríguez & J. M. Alfayate. 2003. Problemas resueltos de contaminación ambiental: cuestiones y problemas resueltos. Thomson Editores Paraninfo. Madrid.
- Porta, J.; López-Acevedo, M. y Roquero, C. 2003. "Edafología para la agricultura y el medio ambiente". Mundi-Prensa. Madrid.
- Mirsal, I.A. 2008. Soil Pollution. Origin, monitoring and remediation. Springer. Berlín. 312 pp.
- APHA - AWWA WEF. 2005. Standard methods for the examination of water and wastewater. 21th edition. American Public Health Association. Washington D.C., 1100 pp.

Complementarias

- Stern, A. C., Wohlers, H. C., Boubel, R. W., Lowry, W. P., 1968. Fundamentals of air pollution, Academic Press.
- Spedding, D. J., 1981, Contaminación Atmosférica, Ed. Reverté.
- Esper Alemany, V., López Jiménez, P. A., 2004. Dispersión de contaminantes en la atmósfera. Ed. McGraw Hill.



- IPCC (Intergovernmental Panel on Climatic Change), 2007. Climate Change 2007: The Physical Science Basis. (<http://www.ipcc.ch/>)
- Allan, J. D. & M. M. Castillo. 2007. Stream Ecology: Structure and Function of Running Waters. Springer
- Andreu, E. & A. Camacho. 2002. Recomendaciones para la toma de muestras de agua, sedimentos y biota en humedales Ramsar. Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- APHA - AWWA WEF. 1992. Standard methods for the examination of water and wastewater. 18th edition. American Public Health Association. Washington D.C., 1100 pp.
- Confederación Hidrográfica del Ebro, 2005. Metodología para el establecimiento del estado ecológico según la Directiva Marco del Agua. Protocolos de muestreo y análisis para: Fitobentos, Fitoplancton, Ictiofauna, Invertebrados bentónicos, Macrófitos. Confederación Hidrográfica del Ebro (Ministerio de Medio ambiente), Zaragoza.
- DOCE. 2000. Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000 por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas. DOCE nº L 327: 1-73, de 22 de diciembre de 2000. Bruselas.
- Elosegil A. & S. Sabater, 2009. Conceptos y técnicas en ecología fluvial. Fundación BBVA, Madrid, 444 pp.
- Falkenmark, M. 2003. Water Management and Ecosystems: Living with Change. Global Water Partnership. Elanders, Sweden
- Kalf, J. 2002. Limnology. Prentice Hall. 592 pp.
- Likens, G. E. (ed.), 2009. Encyclopedia of Inland Waters. Elsevier, Oxford, UK, 6492 pp.
- Mason, C. 2001. Biology of Freshwater Pollution. Prentice Hall
- Rosenberg D.M. & V.H. Resh 1993. Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates. Chapman & Hall, London.
- Wetzel R.G. & Likens G.E. 2000. Limnological analyses. Springer-Verlag, New York
- Boluda, R. 1999. La contaminación del suelo. 196-231. En: Curso de conservación y degradación de suelos. Indicadores de la degradación: suelo, clima y vegetación. SANCHO, J.; SORIANO, M. A.; PÉREZ, R.; ESTEFANO, A. (eds). Universidad Politécnica de Valencia. Valencia.
- Tan, K. H. 2000. Environmental Soil Science. Marcel Dekker. New York.
- Yaron, B. 1996. Soil Pollution. Processes and Dynamics. Springer-Verlag. Berlin. Heidelberg.

ADENDA COVID-19

Esta adenda solo se activará si la situación sanitaria lo requiere y previo acuerdo del Consejo de Gobierno

1. Contenidos

Teoría: Se mantienen los contenidos inicialmente recogidos en la guía docente a excepción del tema 7 (contaminación lumínica).



2. Volumen de trabajo y planificación temporal de la docencia

La planificación temporal en la que se imparte la docencia (teoría, laboratorio) se mantiene, aunque se da flexibilidad al estudiante para la preparación de las lecciones no presenciales y las actividades propuestas, de acuerdo a su propia programación personal.

La conversión del trabajo presencial a trabajo autónomo, y la conversión de las sesiones de laboratorio experimentales a otro tipo de actividades formativas que cubran las cuestiones clave, no afectará al volumen de trabajo total de la asignatura.

3. Metodología docente

Teoría: los contenidos de las sesiones de teoría se desarrollarán en presentaciones con texto considerablemente enriquecido y/o locutadas, y se pondrán a disposición de los estudiantes en el Aula Virtual. Las presentaciones incluirán numerosos links a publicaciones y videos de libre acceso, que permiten al estudiante ampliar los contenidos de las presentaciones y entender los conceptos expuestos.

Tutorías: Propuesta de ejercicios o actividades para su resolución práctica, de las que una parte se solicitará su entrega a través del Aula Virtual para su posterior evaluación. Los ejercicios resueltos se publicarán en el Aula Virtual.

Aula de informática y laboratorio: Se proporcionará un guion y/o vídeo con las instrucciones de realización de una actividad equivalente junto con datos experimentales. Con ello, los estudiantes elaborarán una memoria que entregarán mediante la opción “tarea” del Aula Virtual, para su posterior evaluación.

En todos los casos las dudas y preguntas sobre las presentaciones se resolverán en Foros del Aula Virtual, o a través del correo electrónico.

4. Avaluación

Se mantienen las notas resultantes de la evaluación continua, laboratorio y aula de informática previas a la declaración del estado de alarma.

Se modifica el peso de la evaluación final, compensado por un aumento del peso de la evaluación continua, el aula de informática y las tutorías, del siguiente modo:

1. Examen escrito final: 50%
2. Laboratorio: 25%
3. Aula de informática: 15%
4. Tutorías: 10%

La prueba escrita final se basará en un examen único para las tres partes de la asignatura (atmósfera, aguas, suelos) cuyos enunciados se subirán al aula virtual en el día y hora prevista para el inicio del examen. El tiempo de realización del examen será proporcional a su extensión y dificultad, y podrá ser realizado sin conexión al aula virtual. Antes de finalizar el tiempo, los alumnos subirán al aula virtual las respuestas y soluciones mediante una actividad tipo “tarea”, bien como documento PDF o imagen PNG o JPG. No se admitirán documentos editables (Word, texto). Para saber si se ha entregado en plazo, la hora de entrega considerada será la hora de subida que figure en el aula virtual.



Si un estudiante desea aparecer como “no presentado”, tan solo debe ignorar la tarea de evaluación final programada.

Si alguien no dispone de los medios para establecer esta conexión y realizar el examen final de este modo, debe contactar con el profesorado por correo electrónico en el momento de publicación de este anexo a la guía docente. Si este fuera el caso, se realizará una prueba alternativa, preferentemente de tipo ORAL.

Si durante la realización de la prueba final, un alumno perdiese conexión al aula virtual (sobrecarga, deficiente calidad, etc.) y no pudiese subir su examen, deberá enviarlo por medio del correo electrónico a los profesores encargados de cada parte, en el plazo establecido.

Cada estudiante debe ser responsable de salvaguardar durante un plazo de 3 meses el material original subido como Tarea a Aula Virtual (prueba escrita, vídeo, etc.), y proporcionarlo en caso de que le fuera posteriormente requerido.

Dado lo extraordinario de la situación y la generalización de los exámenes online, apelamos a la responsabilidad y a la ética de los/as estudiantes durante su realización. Si se detectara algún intento de copia u otro tipo de fraude, se adoptarán con rigor las medidas disciplinarias aplicables en estos casos.

5. Bibliografía

Para el estudio de la asignatura se recomienda el uso de las presentaciones comentadas disponibles en el aula virtual.

Se mantienen las referencias de la guía docente original que pueden ser consultadas online a través de la biblioteca de la UV. En el caso de que se considere necesario, se podrá ampliar con material adicional igualmente disponible para los alumnos.