

22-23

GRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES
TERCER CURSO

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

CÓDIGO 61013057

UNED

22-23

CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

CÓDIGO 61013057

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA
EQUIPO DOCENTE
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE
TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE
RESULTADOS DE APRENDIZAJE
CONTENIDOS
METODOLOGÍA
SISTEMA DE EVALUACIÓN
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Nombre de la asignatura	CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA
Código	61013057
Curso académico	2022/2023
Departamento	CIENCIAS ANALÍTICAS
Título en que se imparte	GRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES
Curso	TERCER CURSO
Periodo	SEMESTRE 2
Tipo	OBLIGATORIAS
Nº ETCS	5
Horas	125.0
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

Las emisiones antropogénicas a la atmósfera están alterando su dinámica natural y aunque es la troposfera, donde se dispersan y emiten la mayoría de los contaminantes, la capa más afectada, también otras capas superiores están siendo alteradas. La acumulación de estas emisiones y la respuesta retardada a estos cambios de los sistemas climáticos y oceánicos están provocando importantes repercusiones a nivel local, regional y global, afectando al clima, la salud y los ecosistemas.

Aunque en las últimas décadas se han disminuido las emisiones a la atmósfera, se hacen cada vez más visibles los cambios significativos en el clima y los impactos negativos debidos a los contaminantes atmosféricos en las regiones más vulnerables, por lo que la calidad del aire y su protección es una prioridad en la política ambiental.

Entre los principales problemas asociados a la contaminación atmosférica destacan los relacionados con el cambio climático, la acidificación y eutrofización del medio físico, el aumento del ozono troposférico y la destrucción de la capa de ozono estratosférica.

Por ello, el conocimiento de las principales fuentes que originan las emisiones contaminantes, los procesos que tienen lugar en el medio receptor (aire) y los efectos que causan, así como la búsqueda de tecnologías limpias y mejores equipamientos para el control de las emisiones, adquieren una importancia relevante a nivel técnico y social.

El planteamiento de esta asignatura ha sido dar una visión amplia de los elementos fundamentales que intervienen en la compleja problemática de la contaminación atmosférica, su control y gestión de la calidad del aire.

La asignatura **Contaminación atmosférica**, se encuadra como asignatura obligatoria de 5 créditos ECTS en el 3^{er} curso del Grado en Ciencias Ambientales, impartándose en el segundo semestre. Sin embargo, no es la única asignatura en la que se hablará de la atmósfera y sus contaminantes, estando sus contenidos relacionados directa e indirectamente con otras. De entre ellas, destacamos:

- *Bases Químicas del Medio Ambiente*. Obligatoria, 1º curso, 6 ECTS. Sus contenidos incluyen una introducción a la Química Ambiental, el estudio general de las fuentes, reacciones, transporte y efectos de las especies químicas en el aire y otros receptores.
- *Origen y control de los contaminantes*. Obligatoria, 2º curso, 5 ECTS. Entre sus objetivos de aprendizaje se encuentra la identificación de algunos contaminantes y su acción. También

recoge algunos métodos preventivos para evitar la contaminación.

- *Meteorología y climatología*. Obligatoria, 2º curso, 5 ECTS. En esta asignatura se imparten los conocimientos básicos de meteorología y climatología más importantes en el medio ambiente.

- *Evaluación del impacto ambiental I y II*, Obligatorias, 3º curso, 5 ECTS. En estas asignaturas se revisan los impactos de los contaminantes atmosféricos.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

El plan de estudios no marca asignaturas que deban superarse para cursar la asignatura de **Contaminación atmosférica**, no obstante es conveniente que el estudiante haya superado las asignaturas de formación básica de los cursos anteriores y tener conocimientos de Química y Física a nivel general.

También será requisito recomendable, que el estudiante tenga habilidades informáticas, a nivel de usuario, para realizar algunas de las actividades propuestas y el seguimiento del curso desde la plataforma educativa virtual *aLF* de la UNED. Por otro lado, también será importante que posea unos conocimientos básicos de inglés para manejar bibliografía científica complementaria.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico
Teléfono
Facultad
Departamento

GEMA PANIAGUA GONZALEZ
gpaniagua@ccia.uned.es

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico
Teléfono
Facultad
Departamento

AGUSTIN GONZALEZ CREVILLEN (Coordinador de asignatura)
agustingcrevillen@ccia.uned.es

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

El Equipo Docente tutelaré y seguirá el aprendizaje de los estudiantes a través del Curso Virtual de la asignatura, que será la principal herramienta de comunicación entre los estudiantes, los Profesores Tutores y el Equipo Docente. Adicionalmente, el Equipo Docente podrá atender al estudiante por otros medios: correo electrónico, postal, teléfono, o presencialmente (previa cita).

En esta asignatura se prevee contar con la colaboración de Profesores Tutores (Intercampus) que apoyará al Equipo Docente y serán los responsables del seguimiento y evaluación de algunas de las actividades.

Horario de atención del Equipo Docente

(Excepto días festivos de la Universidad, vacaciones y semanas de celebración de Pruebas Presenciales)

Profesor: Agustín González Crevillén (Coordinador)

Horario de atención: Jueves, de 15:00 a 19:00 h

Teléfono: 91 398 7367

Correo electrónico: agustingcrevillen@ccia.uned.es

Profesor: Gema Paniagua González

Horario de atención: Miércoles, de 13:00 a 17:00 h

Teléfono: 91 398 7271

Correo electrónico: gpaniagua@ccia.uned.es

La dirección del Equipo Docente es:

Departamento de Ciencias Analíticas, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional a Distancia

Despacho 2.10 Planta segunda, Campus de Las Rozas, Edificio Las Rozas 1, Carretera Las Rozas –El Escorial Km 5 (Urbanización Monte Rozas), 28230 Las Rozas, Madrid

TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

En el enlace que aparece a continuación se muestran los centros asociados y extensiones en las que se imparten tutorías de la asignatura. Estas pueden ser:

- Tutorías de centro o presenciales:** se puede asistir físicamente en un aula o despacho del centro asociado.

- Tutorías campus/intercampus:** se puede acceder vía internet.

Consultar horarios de tutorización de la asignatura 61013057

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

En esta asignatura se pretende que los estudiantes adquieran y desarrollen una serie de competencias específicas y genéricas, que les permitirán alcanzar los objetivos y resultados de aprendizaje previstos.

Las **competencias específicas** a desarrollar, propias de la disciplina son:

- CE01** Adquirir las habilidades necesarias para elaborar e interpretar datos y mapas medioambientales

- CE02** Conocer los métodos de análisis medioambiental para la evaluación, conservación y gestión de recursos naturales

- CE03** Conocer los métodos de análisis medioambiental para la evaluación y gestión de los riesgos asociados a la actividad industrial

- CE04 Saber describir y analizar las relaciones entre los fenómenos naturales, para predecir su evolución y efecto en el medio ambiente
- CE05 Adquirir las técnicas necesarias para la toma de datos, su tratamiento e interpretación con rigor y precisión
- CE06 Adquirir la capacidad de construir modelos para el procesamiento de datos para la predicción de problemas medioambientales
- CE07 Adquirir la capacidad de observación y comprensión del medio ambiente de una forma integral
- CE09 Saber aplicar técnicas de clasificación y caracterización de los procesos y sistemas medioambientales
- CE13 Adquirir la capacidad para abordar problemas del medio ambiente desde un punto de vista interdisciplinar

Las **competencias genéricas** que se intentan potenciar en esta asignatura son:

- CG01 Gestión autónoma y autorregulada del trabajo. Competencias de gestión y planificación, de calidad y de innovación
- CG02 Gestión de los procesos de comunicación e información a través de distintos medios y con distinto tipo de interlocutores, con uso eficaz de las herramientas y recursos de la Sociedad del Conocimiento
- CG03 Trabajo en equipo desarrollando distinto tipo de funciones o roles Coordinación del trabajo, capacidad de negociación, mediación y resolución
- CG04 Compromiso ético, especialmente relacionado con la deontología profesional. Fomento de actitudes y valores éticos, especialmente vinculados a un desempeño profesional ético.
- CG05 Conocer y promover los Derechos Humanos, los principios democráticos, los principios de igualdad entre mujeres y hombres, de solidaridad, de protección ambiental, de accesibilidad universal y de diseño para todos, y de fomento de la cultura
- CB1 Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los principales resultados de aprendizaje que se pretenden obtener en el curso de esta asignatura son:

- Conocer la estructura de la atmósfera terrestre identificando sus diferentes regiones y sus características, así como el balance energético de la tierra y las causas del efecto invernadero.

- Conocer los principales contaminantes atmosféricos y sus fuentes, comprendiendo su incidencia en los ciclos biogeoquímicos y las relaciones causa-efecto a nivel regional y global.
- Conocer y comprender los impactos de la baja calidad del aire sobre la salud humana y los ecosistemas. También en ambientes interiores.
- Conocer los factores que afectan a la dispersión de los contaminantes e identificar y manejar algunos modelos aplicables para la estimación de los impactos.
- Conocer los métodos físico-químicos de toma de muestra y análisis de contaminantes gaseosos en emisión e inmisión.
- Conocer los principales sistemas de reducción o eliminación de los contaminantes gaseosos en fuentes fijas y móviles.
- Conocer las directrices, estrategias y normativa sobre la calidad del aire.

CONTENIDOS

UD 1. LA ATMÓSFERA

UD 2. LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

UD 3. DISPERSIÓN DE LOS CONTAMINANTES EN LA ATMÓSFERA

UD 4. TOMA DE MUESTRAS DE LOS CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS

UD 5. ANÁLISIS DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS

UD 6. EFECTOS LOCALES Y REGIONALES DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

UD 7. EFECTOS GLOBALES DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

UD 8. CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

UD 9. CONTAMINACIÓN DEL AIRE EN AMBIENTE INTERIORES

UD 10. CALIDAD DEL AIRE Y LEGISLACIÓN

METODOLOGÍA

Para impartir esta asignatura de **Contaminación atmosférica** se empleará la metodología de la UNED, basada principalmente en la enseñanza a distancia de carácter virtual.

El aula virtual, soportada por la plataforma *aLF*, será el entorno educativo de comunicación e interacción con el Equipo Docente, Tutores y otros estudiantes. En el aula virtual el estudiante encontrará foros, información y documentación complementaria, direcciones web de interés, video-clases, y orientaciones para el estudio.

En este ámbito también se propondrán a los estudiantes diferentes actividades evaluables (Pruebas de Evaluación Continua, PEC) y no evaluables (Pruebas de autoevaluación). Para el desarrollo de estas actividades de aprendizaje se ha elaborado el documento ***Orientaciones para el estudio***, que se encuentra depositado en el curso virtual, donde se recoge detalladamente el plan de trabajo, cronograma, y las orientaciones específicas para alcanzar con éxito los objetivos fijados. En el Plan de Trabajo propuesto especifica y orienta en el tiempo requerido para la preparación y estudio de contenidos y actividades, y señala las principales dificultades que el estudiante puede afrontar.

Gran parte de la formación recae sobre el trabajo personal del estudiante que deberá desarrollar una serie de actividades evaluables (Pruebas de Evaluación Continua, PEC), que se propondrán a través del curso virtual de la asignatura, siempre con la ayuda del Equipo Docente de la Sede Central de la UNED y los Profesores Tutores.

Con la realización de las pruebas de evaluación continua se pretende profundizar en los conocimientos recogidos en la parte teórica de la asignatura. Su contenido será teórico-práctico y será necesario utilizar simuladores, calculadores on-line y otras herramientas informáticas.

Si el estudiante opta por la evaluación continua, deberá realizar **obligatoriamente** las PEC.

Actividades propuestas

En esta asignatura están propuestas dos PEC, que deben realizarse de forma autónoma por el estudiante, y con las que se abarcará de forma global los contenidos teórico-prácticos de la asignatura, permitiendo al estudiante tener una visión general y práctica de los mismos.

PEC 1. Simulación de procesos de contaminación atmosférica

PEC 2. Diseño de dispositivos de control y estimación de las emisiones

El estudiante también deberá realizar una prueba presencial obligatoria en los Centros Asociados de la UNED, según el calendario establecido.

Por tanto, las actividades evaluables son:

- Las Pruebas de Evaluación Continua (PEC)
- La Prueba Presencial

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen de desarrollo
Preguntas desarrollo	5
Duración del examen	120 (minutos)
Material permitido en el examen	

Durante el examen presencial únicamente se podrá disponer de **calculadora NO programable** para realizar los cálculos numéricos

Criterios de evaluación

Estudiantes que han realizado las PEC:

El estudiante tendrá que realizar además de las PECs un examen teórico-práctico que consistirá en una prueba escrita y que supone el 70% de la nota final. Ese examen constará de una parte de cuestiones (80% de la nota del examen) y una parte de problemas (20% de la nota del examen). Será necesario obtener al menos un 4,0 sobre 10,0 en el examen final para que se consideren los demás aspectos de la evaluación continua de la asignatura.

Estudiantes que NO hayan realizado las PEC:

Los estudiantes que no hayan realizado las PECs y concurren exclusivamente al examen deberán obtener al menos un 5,0 sobre 10,0 en el examen final para superar la asignatura. Además, su examen constará de una pregunta de desarrollo adicional. El valor de cada parte del examen para los estudiantes que no han realizado las PECs queda del siguiente modo: parte de cuestiones 56% de la nota del examen, parte de problemas el 14% y pregunta de desarrollo el 30%.

% del examen sobre la nota final	70
Nota del examen para aprobar sin PEC	5
Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC	10
Nota mínima en el examen para sumar la PEC	4

Comentarios y observaciones

En el documento **Orientaciones para el estudio** que el estudiante encontrará en el aula virtual se especifican más detalladamente las pruebas y criterios de evaluación.

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC?	Si
Descripción	

Los estudiantes tienen la opción de ser evaluados de una forma continuada, es decir las actividades que realicen durante el curso también serán parte de su nota, además de la nota de la prueba presencial.

Aquellos estudiantes que decidan NO REALIZAR las Pruebas de Evaluación Continua (PEC), deberán comunicarlo al inicio del curso al Equipo Docente de la Sede Central. En el caso de que no entreguen la primera PEC en el plazo fijado, el Equipo Docente entenderá que el estudiante renuncia a este tipo de evaluación. Si el estudiante opta por la evaluación continua, deberá realizar obligatoriamente determinadas actividades:

Actividades propuestas

La realización de estas actividades teórico-prácticas pretende profundizar en los conocimientos recogidos en la parte teórica de la asignatura. Para su realización, que debe hacerse de forma autónoma por el estudiante, se utilizarán modelos matemáticos de estimación, tal y como admite la normativa vigente, para la determinación de los contaminantes atmosféricos en inmisión; se realizarán cálculos para el diseño de mecanismos de control de emisiones y se estimarán las emisiones correspondientes a algún sector industrial.

PEC 1. Simulación de procesos de contaminación atmosférica

PEC 2. Diseño de dispositivos de control y estimación de las emisiones

Criterios de evaluación

Las PEC suponen el **30%** de la nota final. En estas pruebas se valorará la capacidad del estudiante para exponer y argumentar los resultados de los supuestos que ha realizado. También se evaluará la claridad, capacidad de análisis y síntesis en la exposición, y el razonamiento crítico en la discusión de los datos obtenidos.

Para que sea considerada la calificación obtenida en la PEC, el estudiante tendrá que realizar un examen presencial que consistirá en una prueba escrita y que supone el 70% de la nota final. Será necesario obtener al menos un 4,0 sobre 10,0 en el examen final para que se consideren los demás aspectos de la evaluación continua de la asignatura.

Para superar la asignatura será necesario haber obtenido al menos un 5,0 en la calificación global de todas las actividades evaluables

Ponderación de la PEC en la nota final 30%

Fecha aproximada de entrega -/-/-

Comentarios y observaciones

Las fechas de apertura y entrega de las PECs serán indicadas en el aula virtual. Asimismo, en el documento **Orientaciones para el estudio** que el estudiante encontrará en el aula virtual se especifican más detalladamente las pruebas y criterios de evaluación.

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? No

Descripción

No están previstas otras actividades evaluables.

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

Estudiantes que han realizado las PEC

Si han obtenido al menos un 4,0 en el examen presencial:

30% (Nota PEC) + 70% (Nota examen); la nota así obtenida debe ser al menos de 5,0 para superar la asignatura.

Si no han obtenido al menos un 4,0 en el examen presencial:

100% (Nota examen); la nota final de la asignatura será únicamente la obtenida en el examen (<4,0).

Estudiantes que NO han realizado las PEC

La calificación de la asignatura será la obtenida en el examen. Será necesario obtener al menos un 5,0 sobre 10,0 en el examen para que se considere superada la asignatura.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9788436264289

Título:CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA (1ª) (1ª)

Autor/es:Gallego Picó, Alejandrina ; González Fernández, Ignacio ; Sánchez Gimeno, Benjamín ; Fernández Hernando, Pilar ; R.M. Garcinuño Martínez ; J.C. Bravo ; J.A. Pradana ; García Mayor, María Asunción ; Durand Alegría, Jesús Senén ;
Editorial:U.N.E.D.

Gallego, A., et al.: CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Edit. UNED, 2012

Este texto ha sido elaborado por el Equipo Docente y un grupo de expertos y recoge todo el temario desarrollado, estructurado en diez unidades didácticas.

Al inicio de cada unidad se indican los objetivos de aprendizaje y orientaciones para su estudio. Al final, se detalla la bibliografía complementaria más relevante y se incluyen cuestiones y ejercicios de autoevaluación, cuyas respuestas pueden consultarse en la misma unidad.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9780071162074

Título:AIR POLLUTION CONTROL ENGINEERING (segunda)

Autor/es:Noel De Nevers ;

Editorial:McGraw Hill

ISBN(13):9780471720188

Título:ATMOSPHERIC CHEMISTRY AND PHYSICS: FROM AIR POLLUTION TO CLIMATE CHANGE (segunda)

Autor/es:Seinfeld, J.H. & Pandis, S.N. ;

Editorial:JOHN WILEY & SONS

ISBN(13):9788497321884

Título:PROBLEMAS RESUELTOS DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL: CUESTIONES Y PROBLEMAS RESUELTOS (1ª)

Autor/es:González Delgado, Nieves ; Orozco Barrenetxea, C ; Rodríguez Vidal, Francisco J. ; Pérez Serrano, A. ; Alfayate Blanco, José Marcos ;

Editorial:THOMSON PARANINFO,S.A.

ISBN(13):9789681819545

Título:CONTAMINACIÓN DEL AIRE : ([1ª ed.])

Autor/es:Warner, Cecil F. ; Garcia Gutiérrez, Alfonso ; García Ferrer, Carlos A. ;

Editorial:NORIEGA

De Nevers, N.: *Air pollution control engineering*

El autor, profesor de la Universidad de Stanford, recoge en este libro de una forma extensa la problemática de la contaminación atmosférica, incidiendo sobre todo en las técnicas de control de los principales contaminantes. Todos los capítulos incluyen una colección de problemas.

Warner, C.F., et al.: *Contaminación del aire*

Este libro trata ampliamente los conceptos meteorológicos, los modelos de dispersión y también las fuentes, efectos y control de contaminantes gaseosos y partículas. Incluye un apéndice sobre muestreo y análisis de contaminantes. Todos los capítulos se acompañan por preguntas y problemas, algunos de ellos resueltos.

Seinfeld, H. y Pandis, S.N.: *Atmospheric chemistry and physics from air pollution to climate change*

Este libro es un compendio de todos los factores implicados en la contaminación atmosférica desde el punto de vista químico. Todos los capítulos se acompañan por preguntas y problemas, algunos de ellos resueltos.

González, N. et al.: *Contaminación ambiental: cuestiones y problemas resueltos*

Aunque este libro trata de la contaminación ambiental en general, sin embargo las cuestiones y problemas que se incluyen en el capítulo dedicado a la contaminación

atmosférica se explican de una forma clara y sencilla, ajustada al programa a desarrollar en la asignatura.

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Los principales medios de apoyo que podrán utilizar los estudiantes de esta asignatura son los siguientes:

Curso virtual

La Comunidad Virtual de la asignatura se encuentra en la plataforma de teleformación de la UNED *aLF*, a la que se accede a través del portal de la Universidad (<https://www.uned.es>), y donde los estudiantes podrán encontrar, tablón de anuncios, orientaciones sobre el estudio de la asignatura, materiales complementarios de estudio, enlaces a sitios web interesantes y foros de comunicación y debate, entre otros.

El Equipo Docente utilizará esta Comunidad Virtual como medio de comunicación con los estudiantes matriculados. A través del Curso Virtual, el Equipo Docente informará a los estudiantes de los cambios y/o novedades que vayan surgiendo, siendo fundamental que todos los estudiantes utilicen la plataforma virtual.

Biblioteca

Tanto la Biblioteca Central como las Bibliotecas de los Centros Asociados de la UNED contienen una buena selección de obras recomendadas para el estudio de esta asignatura. Los estudiantes también podrán hacer uso de los recursos *on line* disponibles en la Biblioteca de la UNED. Entre ellos cabe destacar el acceso a catálogos, bases de datos, revistas científicas electrónicas, etc.

Enlaces a Internet

En el curso virtual se han incluido enlaces de Internet que se consideran de interés para el estudio de la asignatura.

Medios audiovisuales

Dentro del curso virtual encontrará material audiovisual con explicaciones sobre el contenido de la asignatura.

Canal Uned (<https://canal.uned.es>)

En el Canal Uned, el estudiante podrá encontrar otros recursos educativos, y una mediateca que incluye videos de los programas de televisión y radio, así como conferencias y otros actos retransmitidos.

IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por

términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.