



Universidad
Politécnica
de Cartagena




Guía docente de la asignatura

“INGENIERÍA DEL CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE”

(Air Pollution Control Engineering)

Máster en Ingeniería Ambiental y de Procesos Sostenibles

CSV:	ko6DXrweQ5JpiKbYgKleF80ff		Fecha:	29/01/2019 23:27:42	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.				
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E				
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/ko6DXrweQ5JpiKbYgKleF80ff		Página:	1/17	

1. Datos de la asignatura

Nombre	Ingeniería del control de la calidad del aire		
	Air Pollution Control Engineering		
Módulo	PRIMERO		
Código	226101001		
Titulación/es	Máster en Ingeniería Ambiental y de Procesos Sostenibles		
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial		
Tipo	OBLIGATORIA		
Periodo lectivo	C1	Curso	2015-2016
Idioma	Castellano		
ECTS	6	Horas / ECTS	25
		Carga total de trabajo (horas)	150
Horario clases teoría	Consultar web	Aula	PB-3
Horario clases prácticas	Consultar web	Lugar	Consultar web

* Todos los términos marcados con un asterisco están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos*:

<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	JOSÉ MARÍA MORENO GRAU		
Departamento	INGENIERÍA QUÍMICA Y AMBIENTAL		
Área de conocimiento	TECNOLOGÍAS DEL MEDIO AMBIENTE		
Ubicación del despacho	2144. SEGUNDA PLANTA PATIO DE LEVANTE ALA SUR		
Teléfono	968326406	Fax	968-326561
Correo electrónico	Sele.moreno@upct.es		
URL / WEB	http://moodle.upct.es		
Horario de atención / Tutorías	Consultar el tablón de anuncios del departamento. En todo caso se puede concertar una cita.		
Ubicación durante las tutorías	ETSII. Segunda Planta, despacho 2144		
Perfil Docente e investigador	Contaminación atmosférica, aerosol atmosférico, depuración de aguas		

Titulación	Doctor
Vinculación con la UPCT	Profesor Titular de Universidad
Año de ingreso en la UPCT	1994
Nº de quinquenios (si procede)	3
Líneas de investigación (si procede)	QUÍMICA DEL MEDIO AMBIENTE
Nº de sexenios (si procede)	3
Experiencia profesional (si procede)	Desde enero de 1994 dedicado a labores de docencia e investigación
Otros temas de interés	

Otros profesores

Profesor responsable	ISABEL COSTA GÓMEZ		
Departamento	INGENIERÍA QUÍMICA Y AMBIENTAL		
Área de conocimiento	TECNOLOGÍAS DEL MEDIO AMBIENTE		
Ubicación del despacho	SEGUNDA PLANTA PATIO DE LEVANTE ALA SUR		
Teléfono		Fax	968326561
Correo electrónico	Isabel.costa@upct.es		
URL / WEB			

Horario de atención / Tutorías	Consultar el tablón de anuncios del departamento. En todo caso se puede concertar una cita.
Ubicación durante las tutorías	Despacho

Titulación	Doctor
Vinculación con la UPCT	Profesor de sustitución
Año de ingreso en la UPCT	2017
Nº de quinquenios (si procede)	
Líneas de investigación (si procede)	CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA. HIGIENE INDUSTRIAL
Nº de sexenios (si procede)	
Experiencia profesional (si procede)	
Otros temas de interés	

Profesor responsable	Stella Moreno Grau		
Departamento	Ingeniería Química y Ambiental		
Área de conocimiento	Tecnologías del Medio Ambiente		
Ubicación del despacho	ETSII		
Teléfono	968-325562	Fax	
Correo electrónico	Stella.moreno@upct.es		
URL / WEB			
Horario de atención / Tutorías	Consultar el tablón de anuncios del departamento. En todo caso se puede concertar una cita.		
Ubicación durante las tutorías	Despacho		

Titulación	Doctor
Vinculación con la UPCT	Catedrático de Universidad
Año de ingreso en la UPCT	1981
Nº de quinquenios (si procede)	6
Líneas de investigación (si procede)	AEROSOL ATMOSFÉRICO. DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES. METALES EN EL MEDIO AMBIENTE.
Nº de sexenios (si procede)	4
Experiencia profesional (si procede)	Desde mi incorporación a los estudios Universitarios en Cartagena en la entonces Escuela Universitaria

	Politécnica, me he dedicado a la labor docente e investigadora.
Otros temas de interés	

3. Descripción de la asignatura

3.1.Descripción general de la asignatura

La Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera define contaminación atmosférica como “la presencia en la atmósfera de materias, sustancias o formas de energía que impliquen molestia grave, riesgo o daño para la seguridad o la salud de las personas, el medio ambiente y demás bienes de cualquier naturaleza”. Los contaminantes atmosféricos pueden provenir de fuentes naturales o antropogénicas. Sin embargo, en los países industrializados esta última es cuantitativamente importante, siendo, además, sobre la que el hombre puede ejercer mecanismos de control. Estos mecanismos de control abarcan desde los intentos por mejorar la dispersión (incrementar la altura de la chimenea, sistemas de control intermitente, reubicación de la planta), pasando por los cambios de proceso hasta llegar a los sistemas de control corriente abajo o de fin de tubería. Siguiendo el esquema planteado por de Nevers, 1998, el problema de la contaminación del aire abarca tres aspectos, las emisiones; la atmósfera; y los efectos de los contaminantes. Así a lo largo de la disciplina estudiaremos las fuentes de emisión, las medidas de los contaminantes en emisión y los mecanismos de control, la entrada de los contaminantes en la atmósfera y la dispersión de la contaminación, la química atmosférica y los mecanismos de limpieza de la atmósfera y los efectos que los contaminantes producen tanto sobre el hombre, como sobre los bienes materiales, la naturaleza y cómo pueden afectar a la meteorología y al clima.

3.2.Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

En esta disciplina se abordan los impactos que se producen con las emisiones a la atmósfera, sus causas, efectos, vigilancia, formas de control y gestión. A través de ella se pretende dar una visión en profundidad de la problemática de la contaminación del aire, asentando los conocimientos avanzados en relación con la contaminación atmosférica y los métodos de medida y control, consolidando un acervo de conocimientos que permitan el desarrollo profesional especializado en el ámbito de la ingeniería ambiental centrado en los impactos atmosféricos. La combinación de las competencias adquiridas en esta materia con las del resto del módulo I permitirán la adquisición de las competencias generales señaladas en el plan de estudios en relación con la Ingeniería Ambiental, en todos sus aspectos, calidad de las aguas, contaminación atmosférica, gestión y tratamiento de residuos y suelos y gestión ambiental en su conjunto, tanto las herramientas obligatorias como las voluntarias para la gestión adecuada del medio ambiente.

3.3.Relación con otras asignaturas del plan de estudios

Su ubicación en el primer cuatrimestre en el plan de estudios la convierte junto con la materia dedicada al agua en los pilares iniciales para la consecución del conjunto de competencias ambientales del postgrado.

3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios


No hay incompatibilidades definidas en el plan de estudios.

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Se recomienda un conocimiento básico de la problemática de la contaminación atmosférica.

3.6. Medidas especiales previstas

De acuerdo con el artículo 6 del reglamento de las Pruebas de Evaluación, será el Vicerrectorado correspondiente el responsable de tomar las medidas necesarias. Bien, el Centro o el propio Vicerrectorado, comunicará a los profesores responsables la existencia de alumnos con aplicación de estas medidas e indicará las acciones a emprender, encargándose las autoridades competentes de su aplicación por parte de personal especializado. El profesorado colaborará con ellos en cuanto esté en su mano.

CSV:	ko6DXrweQ5JpiKbYgKleF80ff		Fecha:	29/01/2019 23:27:42	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.				
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E				
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/ko6DXrweQ5JpiKbYgKleF80ff		Página:	7/17	

4. Competencias y resultados del aprendizaje

4.1. Competencias básicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

CG1. Que los estudiantes hayan demostrado una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en el campo de la Ingeniería Ambiental y de Procesos Sostenibles.

CG2. Que los estudiantes sean capaces de fomentar, en contextos profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento.

CG3. Que los estudiantes sean capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito de la Ingeniería Ambiental y de Procesos Sostenibles.

CG4. Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro la Ingeniería Ambiental y de Procesos Sostenibles, en contextos interdisciplinares.

CG5. Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos del ámbito de la Ingeniería Ambiental y de Procesos Sostenibles.

4.3. Competencias específicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

CE1. Diseñar equipos y procesos para la adecuada gestión y /o tratamiento de emisiones urbanas o industriales.

CE2. Procesar, manipular y analizar datos físicos, químicos y/o biológicos resultado de los análisis de los indicadores ambientales, aplicando herramientas computacionales para su tratamiento.

CE7. Conocer las distintas herramientas de gestión medioambiental así como su correcta aplicación para reducir la problemática ambiental.


4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

4.5. Resultados** del aprendizaje de la asignatura

1. Consolidación del lenguaje, los conceptos y principios de la contaminación del aire, su origen, efectos y control.
2. Desarrollo de juicio crítico y adquisición de la capacidad de aplicación de los conceptos relacionados con la contaminación atmosférica a los problemas reales en su actividad investigadora o profesional.
3. Asimilar la necesidad de un adecuado crecimiento industrial y tecnológico compatibilizado con un desarrollo sostenible, haciendo especial énfasis en los problemas de contaminación del aire y la horizontalidad de la problemática medio ambiental.
4. Adquisición de los conocimientos adecuados en relación con la vigilancia de la contaminación del aire y de las medias de control disponibles.
5. Conocer la legislación relacionada con este tema tanto a nivel Europeo como de nuestro País y Comunidad Autónoma.
6. Manejo de las bases de datos de legislación y de documentación relacionada con el tema.

**** Véase también la *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*, de ANECA:**

http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf

CSV:	ko6DXrweQ5JpiKbYgKleF80ff	Fecha:	29/01/2019 23:27:42	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/ko6DXrweQ5JpiKbYgKleF80ff	Página:	9/17	

5. Contenidos

5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Introducción al control de la contaminación del aire. La atmosfera y la dispersión de la contaminación. Química atmosférica. Modelos de dispersión. Contaminación de origen biológico. Contaminación de interiores. Medida de la contaminación. Control de la contaminación atmosférica (gases y partículas). Legislación.

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

1. La problemática de la ingeniería del control de la contaminación atmosférica.
2. Meteorología y contaminación atmosférica. Dispersión de contaminantes en la atmósfera.
3. Química atmosférica.
4. Modelos de dispersión.
5. Contaminación de origen biológico. Aerobiología.
6. Contaminación atmosférica en interiores
7. Medida de los contaminantes atmosféricos. Redes de vigilancia.
8. Control de la contaminación.
9. Tecnologías para la eliminación de gases.
10. Tecnologías para la eliminación de partículas.
11. Legislación

Prevención de riesgos

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria.

Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes.

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un "Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos" que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente.

En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros.

5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

1.-Laboratorio.

Muestreo de gases y partículas. Calibración y mantenimiento de equipos.

Medidas en emisión y en inmisión.

Parámetros básicos de diseño de sistemas de control de la contaminación atmosférica.

Evaluación de datos de contaminación

2.-Resolución de problemas


5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

1. Atmospheric pollution control engineering: introduction
2. Meteorology and atmospheric pollution. Pollutants dispersion in the atmosphere
3. Atmospheric chemistry
4. Dispersion modelling
5. Biologicpollutants. Aerobiology
6. Indoor air quality
7. Measurements of atmospheric pollutants. Surveillance networks
8. Pollution control mechanisms
9. Gaseous pollutants control technologies
10. Particulate matter control technologies
11. Legislation

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

- 1.-Conocer las bases físicas y químicas de los problemas de contaminación atmosférica.
- 2.-Interpretar los antecedentes históricos relacionados con episodios de contaminación y sus consecuencias prácticas.
- 3.-Identificar los aspectos básicos relacionados con la dispersión de la contaminación y los factores físicos implicados (meteorología, geografía, topografía, etc.)
- 4.-Defender las bases de la química atmosférica.

- 5.-Desarrollar las ecuaciones de modelos de dispersión.
- 6.-Adaptar los conceptos a la contaminación de origen biológico y a la problemática de los interiores.
- 7.-Argumentar los principios de medida de los contaminantes atmosféricos.
- 8.-Definir y bosquejar una red de Vigilancia de la Calidad del Aire.
- 9.-Clasificar, describir y comparar los sistemas de control de la calidad del aire.
- 10.-Identificar, recordar y relatar la legislación relacionada con la calidad del aire.

CSV:	ko6DXrweQ5JpiKbYgKleF80ff		Fecha:	29/01/2019 23:27:42	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.				
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E				
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/ko6DXrweQ5JpiKbYgKleF80ff		Página:	12/17	

1. Metodología docente

6.1. Metodología docente*

Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clases teóricas	Exposición ordenada de los contenidos	Presencial:	30
		No presencial:	
Clases de problemas	Dirección en la resolución de ejercicios	Presencial:	0,5
		No presencial:	0,5
Prácticas de laboratorio	Guía en la realización de las prácticas	Presencial:	4
		No presencial:	
Aula de informática	Guía en la realización de las actividades	Presencial:	1
		No presencial:	1
Trabajo cooperativo	Resolución de casos prácticos con otros compañeros	Presencial:	1
		No presencial:	5
Tutorías / Seminarios	Resolución de dudas	Presencial:	2
		No presencial:	2
Visitas a instalaciones		Presencial:	1
		No presencial:	1
Trabajo / Estudio Individual	Estudio de la materia	Presencial:	
		No presencial:	50
Preparación Trabajos / Informes	Preparación de pequeños trabajos que deben entregar	Presencial:	2,5
		No presencial:	7,5
Actividades de evaluación formativas y sumativas		Presencial:	0,5
		No presencial:	0,5
Exámenes oficiales	Preparación, corrección y revisión de las pruebas	Presencial:	1
		No presencial:	
Exposición de Trabajos / Informes	Evaluación y corrección de las exposiciones de los distintos trabajos	Presencial:	1
		No presencial:	
			112

6.2.Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1)

							Resultados del aprendizaje (4.5)			
Actividades formativas (6.1)	1	2	3	4	5	6				
Clases teóricas	x	x	x	x	x	x				
Clases de problemas	x	x	x	x	x	x				
Prácticas de laboratorio	x	x	x	x	x	x				
Aula de informática	x	x	x	x	x	x				
Trabajo cooperativo	x	x	x	x	x	x				
Tutorías / Seminarios	x	x	x	x	x	x				
Trabajo / Estudio Individual	x	x	x	x	x	x				
Preparación Trabajos / Informes	x	x	x	x	x	x				
Exámenes oficiales	x	x	x	x	x	x				
Exposición de Trabajos / Informes	x	x	x	x	x	x				
Visitas a instalaciones	x	x	x	x	x	x				

7. Metodología de evaluación

7.1. Metodología de evaluación*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Pruebas oficiales	X	X	Se evalúan los conocimientos teórico-prácticos adquiridos por el alumno	60	1,2,3,4,5
Evaluación de las prácticas e informes de prácticas	X	X	Se evaluarán los conocimientos adquiridos en las prácticas del aula de informática	10	1,2,3,4,5
Evaluación de trabajos individuales y en grupo	X	X	Se evaluará la realización y exposición de trabajos individuales y grupales. Tanto en la forma como el contenido	25	1,2,3,4,5
Otras actividades de evaluación	X	X	Se evaluará la asistencia y participación en las distintas clases de la asignatura y las actividades realizadas con ordenador	5	1,2,3,4,5
Modalidad b.-Alumnos que realizan un trabajo					
Trabajo individual	X	X	Se evaluarán todos los aspectos relacionados con la tarea encomendada, desde la búsqueda de información a la presentación final	40	1,2,3,4,5
Resolución de supuestos prácticos	X	X	Se evaluará tanto la solución propuesta como el análisis de alternativas y la justificación de las soluciones adoptadas	25	1,2,3,4,5
Evaluación de las prácticas en aula de informática	X	X	Se evaluarán los conocimientos adquiridos en las prácticas del aula de informática	0-5	1,2,3,4,5
Evaluación de trabajos en grupo	X	X	Se evaluará la realización y exposición de trabajos individuales y grupales	30	1,2,3,4,5
Otras actividades de evaluación	X	X	Se evaluará la asistencia y participación en las distintas clases de la asignatura	5-10	1,2,3,4,5

Tal como prevé el artículo 5.4 del *Reglamento de las pruebas de evaluación de los títulos oficiales de grado y de máster con atribuciones profesionales* de la UPCT, el estudiante en el que se den las circunstancias especiales recogidas en el Reglamento, y previa solicitud justificada al Departamento y


admitida por este, tendrá derecho a una prueba global de evaluación. Esto no le exime de realizar los trabajos obligatorios que estén recogidos en la guía docente de la asignatura.

7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)

El control y seguimiento del aprendizaje de los alumnos se realizará a través de las siguientes acciones:

- Participación en las cuestiones y casos prácticos planteados en clase
- Asistencia a las clases teóricas y prácticas
- Tutorías
- Realización de cuestionarios de autoevaluación
- Supervisión durante las sesiones de trabajo en equipo presencial de seminarios de casos prácticos y revisión de los ejercicios propuestos para su realización individual o en equipo (no presencial).
- Valoración de la prueba individual

Mínimo de 4/10 en la prueba individual para realizar el proceso sumativo.

CSV:	ko6DXrweQ5JpiKbYgKleF80ff		Fecha:	29/01/2019 23:27:42	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.				
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E				
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/ko6DXrweQ5JpiKbYgKleF80ff		Página:	16/17	

8 Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica*

Handbook of Environmental Control. 2ª Edition. Séisvolúmenes. CRC Press. Cleveland.Ohio. 1974.

Lodge J.P.. Methods of Air Sampling and Analysis. Third Edition. Intersociety Committee; AWMA, ACS, AIChE, APWA, ASME, AOAC, HPS, ISA. Lewis Publishers. 1989.

Marañón Maisón E.,Mahamud López, M., Castrillón Peláez, L. y Sastre Andrés, H. Problemas de Ingeniería Ambiental. Servicio de publicaciones. Universidad de Oviedo. 2001.

Mycock J.C. et al. Handbook of Air Pollution Control Engineering and Technology. Lewis Publishers. Boca Raton. 1995.

Nevers N de. Ingeniería de Control de la Contaminación del Aire. McGraw Hill. México. 1998.

Perry R.H. y C.H. Chilton. Manual del Ingeniero Químico. Tomos I y II. 5ª Edición.. Mc Graw Hill. Méjico. 1973.

Wark K. y C.F. Warner. Contaminación del Aire: Origen y Control. Limusa Noriega. México. 1990.

8.2. Bibliografía complementaria*

En todos los temas accesibles en el aula virtual se indica la bibliografía complementaria para el desarrollo de la materia y se encuentran los enlaces a webs de interés para el desarrollo de la disciplina.

8.3. Recursos en red y otros recursos

<https://aulavirtual.upct.es/>