



Grado en Ingeniería de Organización Industrial 30109 - Ingeniería del medio ambiente

Guía docente para el curso 2013 - 2014

Curso: 1 - 2, Semestre: 2 - 1, Créditos: 6.0

Información básica

Profesores

- **Miguel Ángel Urbiztondo Castro** urbiz@unizar.es
- **Maria Isabel Fonts Amador** isabelfo@unizar.es
- **Francisco Javier Loren Zaragozano** -
- **Alejandro Jesus Acero Oliete** -
- **Oscar de La Iglesia Pedraza** oiglesia@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Las habituales para acceder a los estudios de cualquier grado de ingeniería, fundamentalmente haber cursado el bachillerato científico-tecnológico y tener conocimientos de química a nivel de segundo de bachillerato.

Actividades y fechas clave de la asignatura

Las actividades de la asignatura dependen del Centro de impartición (CUD o EUPLA) y se pueden consultar en el apartado Actividades y recursos de esta misma guía.

Para conocer la información relativa a fechas clave calendario académico, fechas y horarios de prácticas de laboratorio y fechas de exámenes oficiales de la asignatura pueden consultar:

- Perfil defensa: a través del curso creado para la asignatura impartida por el CUD en la plataforma moodle.
- Perfil empresa: a través del curso creado para la asignatura impartida por la EUPLA en la plataforma moodle

Además el profesor informará a los alumnos con la suficiente antelación de las fechas de realización y presentación de trabajos tutelados y otras pruebas.

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

- 1:**
1. Comprende los principales problemas ambientales de nuestros días, el concepto de desarrollo sostenible y la necesidad de su aplicación en el ámbito profesional.
 2. Reconoce y sabe valorar el efecto que producen los contaminantes sobre el medio receptor: atmósfera, aguas y suelos.
 3. Sabe analizar una actividad industrial e identificar los problemas medioambientales que ésta pueda generar.
 4. Planifica una estrategia de prevención, minimización y control de la contaminación en casos específicos.
 5. Sabe seleccionar la técnica más adecuada de depuración y/o control de la contaminación en casos concretos.
 6. Es capaz de dimensionar instalaciones sencillas de control de la contaminación en aguas, atmósfera y suelos.
 7. Diagnostica el impacto que pueden ejercer sobre el medio ambiente las distintas actividades industriales.
 8. Es capaz de aplicar los fundamentos de un Sistema de Gestión Ambiental en una actividad industrial.
 9. Conoce la legislación y normativa básica en materia de medioambiente (vertidos, atmósfera, residuos, impacto ambiental, y control integrado de la contaminación) y las obligaciones que de ella derivan.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

El medio ambiente es una preocupación constante de nuestra sociedad. Los factores ambientales, la interrelación entre los mismos, las interacciones de la especie humana con su medio son objeto de estudios y análisis.

La asignatura de Ingeniería del Medio Ambiente tiene por objeto que el alumno conozca la problemática ambiental actual, y sea capaz de analizar una actividad desde un punto de vista medioambiental, aportando estrategias para controlar, reducir y vigilar los posibles problemas ambientales que de ella se puedan derivar.

Contexto y competencias

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Los objetivos específicos de la asignatura son:

1. Aportar al estudiante los conocimientos necesarios para que conozca el estado de la problemática medioambiental mundial.
2. Formar al estudiante en la identificación, las técnicas de minimización y las tecnologías de tratamiento de la contaminación de las aguas, la contaminación atmosférica, y la contaminación por residuos, capacitándole para aplicar medidas de control de la contaminación ambiental.
3. Dar a conocer al estudiante las técnicas existentes en el campo de la evaluación y la gestión ambiental, de modo que el alumno sea capaz de aplicar a nivel básico los sistemas de gestión ambiental y de evaluación de impacto ambiental.
4. Dar a conocer al estudiante la normativa ambiental básica existente, (europea, estatal y autonómica).

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

A pesar de que esta titulación no habilita para el ejercicio de la profesión regulada de Ingeniero Técnico Industrial, en el diseño de la titulación en IOI se han incorporado buena parte de las competencias y módulos definidos por la orden CIN 351/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial. En particular, esta asignatura pertenece al módulo de formación básica para abordar, además de las competencias genéricas del Ingeniero Técnico Industrial, conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- 1:** Resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.
- 2:** Analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas, actuando con ética, responsabilidad social y compromiso social, buscando siempre la calidad y la mejora continua.
- 3:** Aplicar las tecnologías medioambientales y sostenibilidad.

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

Esta asignatura ofrece una visión holística del medio ambiente. En el desarrollo de la misma se da una visión global del conocimiento y de la interrelación de los factores ambientales. Esto permite que los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura otorguen al estudiante una base teórica y unas capacidades prácticas en materia de disminución y control de la contaminación ambiental, potenciando su capacidad de trabajo en el campo de la prevención, minimización y remediación, tanto en la fase de investigación, como en el desarrollo o gestión de proyectos en empresas o instituciones.

Evaluación

Actividades de evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

- 1:** Las actividades de evaluación en las que el estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados del aprendizaje previstos son las siguientes:

Actividades teórico-prácticas (30%). Durante el desarrollo de la asignatura se realizarán distintas actividades teórico-prácticas, que serán evaluadas, representando la nota obtenida en dichas actividades el 30% de la calificación global de la asignatura. En estas actividades se evaluará el trabajo del alumno en cuanto al conocimiento de la temática tratada, la metodología seguida, los resultados obtenidos y su análisis en relación a los conceptos desarrollados en la asignatura. Asimismo, se podrá evaluar el grado de implicación del alumno en dichas actividades.

Prueba escrita de tipo teórico-práctico (70%). Los alumnos realizarán una o varias pruebas escritas en la fecha y lugar establecidos por el centro, la o las cuales representarán el 70% de la calificación global de la asignatura. La o las pruebas constarán de varias cuestiones de tipo teórico-práctico. El contenido de dichas cuestiones será representativo de la materia que ha sido tratada a lo largo del curso. De no superar una nota mínima en esta prueba o en cada una de las partes de las que esta prueba puede constar, la asignatura no podrá ser aprobada. Asimismo, se podrá evaluar el grado de implicación del alumno en las clases teórico-prácticas.

Actividades y recursos

Perfil empresa

Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en la desarrollo de actividades teórico-prácticas sobre distintos temas en materia de contaminación ambiental teniendo en cuenta los créditos de la asignatura y los contenidos que debe tener según la memoria de verificación de la titulación. Dichas actividades pretenden tanto que el alumno alcance los resultados del aprendizaje previstos como que además adquiera unos hábitos que le sean aplicables durante su vida profesional y personal.

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

- 1: La metodología docente que se utilizará en esta asignatura consta de las siguientes actividades presenciales: clases magistrales, seminarios, prácticas de laboratorio y realización de exámenes y pruebas. Estas actividades pueden llevar asociadas otras actividades de tipo no presencial para el alumno como la resolución de problemas, la elaboración de trabajos teórico-prácticos tutelados, la redacción de informes de prácticas de laboratorio y el estudio personal del alumno.

El profesorado de la asignatura hace público al alumnado el programa de actividades a través de la plataforma Moodle, que puede consultar autenticándose con su usuario y contraseña en la dirección <http://moodle.unizar.es>.

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

La presentación de trabajos se advertirá a los alumnos bien durante el desarrollo de las actividades presenciales, o bien a través de la plataforma Moodle: <http://moodle.unizar.es>.

Contenidos

Contenidos de la asignaturas indispensables para la obtención de los resultados de aprendizaje.

Tema 1 Introducción al Medio Ambiente. Normativa

1. Introducción. Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. Conceptos.
2. La contaminación.
3. Relaciones entre Medio Ambiente y Desarrollo Económico-Social.
4. Medio Ambiente Urbano.
5. Medio Ambiente y Empresa.
6. Respuestas institucionales y sociales para un Desarrollo Sostenible.
7. Terminología. Concepto de Impacto Ambiental y Evaluación Impacto Ambiental.
8. La sociedad del riesgo.
9. Normativa Ambiental.

Tema 2 Medio Ambiente y empresa.

1. Introducción
2. Política ambiental. Política medioambiental de la Unión Europea.
3. La responsabilidad por daños ambientales en la Unión Europea
4. Los instrumentos de la política medioambiental
5. La empresa y el medio ambiente
6. La ambientalización de la empresa
7. La Contabilidad Ambiental de la Empresa

Tema 3 Residuos.

1. Definición y terminología.
2. Tipos de Residuos.
3. Técnicas de minimización. Auditorías.
4. Ecodiseño.
5. Cambios del proceso.
6. Reciclaje
7. Valorización o recuperación.
8. Tratamientos.
9. Deposición.

Tema 4 Responsabilidad Medioambiental.

1. Definición y terminología
2. Ley de responsabilidad ambiental (Alcance)
3. Régimen de responsabilidad
4. Obligaciones y garantías del operador.
5. Sanciones.

Tema 5 Evaluación Impacto Ambiental.

1. Definición y terminología
2. Etapas.
3. Evaluación Preliminar.
4. Inventario ambiental.
5. Valorización de impactos.
6. Mitigación y compensación.
7. Participación

Tema 6 Prevención y Control Integrados de la Contaminación.

- 1.- Directiva de la UE relativa a la prevención y control integrados de la contaminación.
- 2.- Directiva de la UE relativa a la prevención y control integrados de la contaminación.
- 3.- Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación.
- 4.- La Industria española y la prevención y control integrados de la contaminación.

Tema 7 Marketing Ecológico.

- 1.- Introducción y concepto.
- 2.- Consumidor y producto ecológico.
- 3.- La empresa y el marketing ecológico
- 4.- Instrumentos de marketing ecológico
- 5.- El precio.
- 6.- Promoción.
- 7.- Distribución.

8.- Estrategias de marketing ecológico.

Tema 8 Sistemas de Gestión Ambiental.

1.- Introducción.

2.- Bases de implantación.

3.- Planificación.

4.- Implementación.

5.- Verificación.

6.- Auditorías.

Recursos

Materiales

En la asignatura se utilizarán materiales audiovisuales y escritos. Los documentos escritos necesarios para el desarrollo de la asignatura serán facilitados con suficiente antelación vía personal o vía Anillo Digital Docente a través de la plataforma Moodle: <http://moodle.unizar.es>.

Bibliografía

Bibliografía

1. Flores, R.C., Herrera, L., Hernández, V., *Ecología y medio ambiente*. Cengage Learning Editores S. A. de C.V. (2008).
2. Mihelcic, J.R., Zimmerman, J.B., *Environmental Engineering. Fundamentals, sustainability, design*. Wiley (2010).
3. Metcalf & Eddy, *Ingeniería de Aguas Residuales. Tratamiento, vertido y reutilización*. 3ª edición, McGraw-Hill (1995).
4. Wark, K., Warner, C.F., *Contaminación del aire. Origen y control*. Limusa (2004).
5. De Nevers, N., *Ingeniería de control de la contaminación del aire*. McGraw-Hill Interamericana (1998).
6. Tchobanoglous, G., Theissen, H., Vigil, S., *Gestión integral de residuos sólidos*. McGraw-Hill Interamericana (1994).
7. La Grega, M. D., Buckingham, P., Evans, J. C., *Gestión de residuos tóxicos*. McGraw-Hill Interamericana (1996).
8. Tchobanoglous, G., Kreith, F., *Handbook of Solid Waste Management*. 2ª edición, McGrawHill (2002).
9. Garmendia, A., Garmendia, S., Salvador, A., Crespo, C., Garmendia, L., *Evaluación de Impacto Ambiental*. Pearson-Prentice Hall (2005).
10. *Gestión ambiental*. AENOR (2006).
11. Conesa V., *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Mundi Prensa (2010).
12. Gómez Orea D., Gómez Villarino M., *Consultoría e ingeniería ambiental*. Mundi Prensa (2007).
13. Medina de Lemus M., *Medio ambiente: protección y responsabilidad*. Diles (2007).
14. Henry, J.G., Heinke, G.W., *Ingeniería ambiental*. Pearson Education (1999).
15. Orozco, C., Pérez, A., González, M.N., Rodríguez, F.J., Alfayate, J.M., *Contaminación ambiental: una visión desde la química*. Thomson Editores (2003).
16. Conesa Fernandez-Vítora, V., *Instrumentos de la gestión ambiental en la empresa*. Ed. Mundiprensa. Madrid. (1997)
17. Margalef, R., *Ecología*, Ed. Planeta, Barcelona. (1981)
18. Calomarde, J. V., *Marketing ecológico*. Editorial Pirámide. ESIC. Madrid. (2000)
19. Gómez Orea, D., *Evaluación de Impacto Ambiental*. Editorial Mundi Prensa. Madrid. (1999)

Actividades y recursos

Perfil defensa

Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en el desarrollo de actividades teórico-prácticas sobre distintos temas en materia de contaminación ambiental teniendo en cuenta los créditos de la asignatura y los contenidos que debe tener según la memoria de verificación de la titulación. Dichas actividades pretenden tanto que el alumno alcance los resultados del aprendizaje previstos como que además adquiera unos hábitos que le sean aplicables durante su vida profesional y personal.

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

1:

La metodología docente que se utilizará en esta asignatura consta de las siguientes actividades presenciales: clases magistrales, seminarios, prácticas de laboratorio y realización de exámenes y pruebas. Estas actividades pueden llevar asociadas otras actividades de tipo no presencial para el alumno como la resolución de problemas, la elaboración de trabajos teórico-prácticos tutelados, la redacción de informes de prácticas de laboratorio y el estudio personal del alumno.

El profesorado de la asignatura hace público al alumnado el programa de actividades a través de la plataforma Moodle, que puede consultar autenticándose con su usuario y contraseña en la dirección <http://moodle.unizar.es>.

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

La presentación de trabajos se advertirá a los alumnos bien durante el desarrollo de las actividades presenciales, o bien a través de la plataforma Moodle: <http://moodle.unizar.es>.

También se puede encontrar información como por ejemplo calendarios y horarios de clase a través de la página web del Centro Universitario de la Defensa: <http://cud.unizar.es>.

Contenidos

Contenidos de la asignatura indispensables para la obtención de los resultados de aprendizaje

1. Tema 1. Conceptos de ingeniería aplicados al medio ambiente

1.1. Introducción a los cálculos en ingeniería.

1.2. Balances de materia

1.3. Flujo de fluidos

1.4. Operaciones de separación

1.5. Transferencia de calor

2. Tema 2. Contaminación de las aguas

2.1. Introducción

2.2. Contaminantes y su caracterización

2.3. Tratamientos de depuración

3. Tema 3: Contaminación atmosférica

3.1. La atmósfera

3.2. Contaminación del aire

3.3. Control de la contaminación atmosférica

4. Tema 4: Contaminación por residuos

4.1. Conceptos generales y propiedades de los residuos

4.2. Tratamiento de residuos

5. Tema 5: Legislación Ambiental

5.1. ¿Cómo se legisla en M.A.?

5.2. Legislación Ambiental específica de agua, atmósfera y residuos

5.3. Ley IPPC

6. Tema 6: Evaluación de Impacto Ambiental

6.1. Conceptos básicos

6.2. Marco legislativo y actividades sujetas a EIA

6.3. Procedimiento administrativo de EIA

6.4. Contenido de los Estudios de Impacto ambiental

7. Tema 7. Sistemas de Gestión ambiental.

7.1. Conceptos generales

7.2. Sistemas de normalización

7.3. Pasos a seguir en su implantación

7.4. Proceso de certificación de un SGA

7.5. Requisitos adicionales de EMAS

Recursos

Materiales

En la asignatura se utilizarán materiales audiovisuales y escritos. Los documentos escritos necesarios para el desarrollo de la asignatura serán facilitados con suficiente antelación vía personal o vía Anillo Digital Docente a través de la plataforma Moodle: <http://moodle.unizar.es>.

Bibliografía

Bibliografía

- 1) Flores, R.C., Herrera, L., Hernández, V., *Ecología y medio ambiente*. Cengage Learning Editores S. A. de C.V. (2008).
- 2) Mihelcic, J.R., Zimmerman, J.B., *Environmental Engineering. Fundamentals, sustainability, design*. Wiley (2010).
- 3) Metcalf & Eddy, *Ingeniería de Aguas Residuales. Tratamiento, vertido y reutilización*. 3ª edición, McGraw-Hill (1995).

- 4) Wark, K., Warner, C.F., *Contaminación del aire. Origen y control*. Limusa (2004).
- 5) De Nevers, N., *Ingeniería de control de la contaminación del aire*. McGraw-Hill Interamericana (1998).
- 6) Tchobanoglous, G., Theissen, H., Vigil, S., *Gestión integral de residuos sólidos*. McGraw-Hill Interamericana (1994).
- 7) La Grega, M. D., Buckingham, P., Evans, J. C., *Gestión de residuos tóxicos*. McGraw-Hill Interamericana (1996).
- 8) Tchobanoglous, G., Kreith, F., *Handbook of Solid Waste Management*. 2ª edición, McGrawHill (2002).
- 9) Garmendia, A., Garmendia, S., Salvador, A., Crespo, C., Garmendia, L., *Evaluación de Impacto Ambiental*. Pearson-Prentice Hall (2005).
- 10) *Gestión ambiental*. AENOR (2006).
- 11) Conesa V., *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Mundi Prensa (2010).
- 12) Gómez Orea D., Gómez Villarino M., *Consultoría e ingeniería ambiental*. Mundi Prensa (2007).
- 13) Medina de Lemus M., *Medio ambiente: protección y responsabilidad*. Diles (2007).
- 14) Henry, J.G., Heinke, G.W., *Ingeniería ambiental*. Pearson Education (1999).
- 15) Orozco, C., Pérez, A., González, M.N., Rodríguez, F.J., Alfayate, J.M., *Contaminación ambiental: una visión desde la química*. Thomson Editores (2003).

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

Centro Universitario de la Defensa

- Conesa Fernández-Vítora, Vicente. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental / Vicente Conesa Fdez.-Vítora ; colaboradores, Vicente Conesa Ripoll, Luis A. Conesa Ripoll ; prólogos de María Teresa Estevan Bolea . - 4ª ed. rev. y amp. Madrid: Mundi-Prensa, 2010
- Contaminación ambiental : una visión desde la química / Carmen Orozco Barrenetxea... [et al.] Madrid [etc.] : Thomson, D. L. 2002
- Evaluación de impacto ambiental / Alfonso Garmendia Salvador... [et al.] . - reimp. Madrid : Pearson Educacion, 2005 (reimp. 2008)
- Flores, R.C., Herrera, L., Hernández, V. Ecología y medio ambiente. Cengage Learning Editores, 2008
- Gestión ambiental. AENOR, 2006
- Gómez Orea, Domingo. Consultoría e ingeniería ambiental : planes, programas, proyectos, estudios, instrumentos de control ambiental, dirección y ejecución ambiental de obra, gestión ambiental de actividades / Domingo Gómez Orea, Mauricio Gómez Villarino Madrid : Mundi-Prensa, 2007
- Handbook of solid waste management / [editors] George Tchobanoglous, Frank Kreith . - 2nd ed. New York [etc.] : McGraw Hill, cop. 2002
- Henry, J. Glynn. Ingeniería ambiental / J. Glynn Henry y Gary W. Heinke ; Con la participación de... Ian Burton...[et al.] Mexico : Prentice-Hall, cop. 1999
- Ingeniería de aguas residuales : tratamiento, vertido y reutilización / Metcalf and Eddy; revisado por George Tchobanoglous, Franklin L. Burton; traducción y revisión técnica Juan de Dios Trillo Montsoriu, Ian Trillo Fox; prólogo de Angel Cajigas . - 3a. ed. Madrid [etc.] : McGraw-Hill, D.L. 1995
- LaGrega, Michael D. Gestión de residuos tóxicos : Tratamiento, eliminación y recuperación de suelos / Michael D. LaGrega, Phillip L. Buckingham, Jeffrey C. Evans Madrid : McGraw-Hill, D.L. 1996
- Medina de Lemus M. Medio ambiente: protección y responsabilidad. Diles, 2007
- Mihelcic, J.R., Zimmerman, J.B. Environmental Engineering. Fundamentals, sustainability, design. Wiley, 2010
- Nevers, Noel de. Ingeniería de control de la contaminación del aire / Noel de Nevers ; traducción, José Hernán Pérez Castellanos . - [1ª ed. en español] México [etc.] : McGraw-Hill, cop. 1998
- Tchobanoglous, George. Gestión integral de residuos solidos / George Tchobanoglous, Hilary Theisen, Samuel Vigil ; traducción y revisión técnica Juan Ignacio Tejero Monzón, José Luis Gil Diaz, Marcel Szanto Narea . - [1a. ed. en español] Madrid [etc.] : McGraw-Hill, D.L.1994
- Wark, Kenneth. Contaminación del aire : origen y control / Kenneth Wark , Cecil F. Warner . - [Reimp.] México D. F. : Limusa, cop. 2006

Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia

- Calomarde, José V.. Marketing ecológico / José V. Calomarde Madrid : Pirámide : ESIC, [2000]
- Conesa Fernández-Vítora, Vicente. Los instrumentos de la gestión ambiental en la empresa / Vicente Conesa

Fernández-Vítora Madrid : Mundi-Prensa, 1997

- Contaminación ambiental : una visión desde la química / Carmen Orozco Barrenetxea ... [et al.] Madrid [etc.] : Thomson, D. L. 2002
- Domènech, Xavier. Química atmosférica : origen y efectos de la contaminación / Xavier Domènech . - 2a ed. Madrid : Miraguano, 1995
- LaGrega, Michael D.. Gestión de residuos tóxicos : Tratamiento, eliminación y recuperación de suelos / Michael D. LaGrega, Phillip L. Buckingham, Jeffrey C. Evans Madrid : McGraw-Hill, D.L. 1996
- Margalef López, Ramón. Ecología / Ramón Margalef. - 7a. reimp. Barcelona : Omega, D.L. 1991
- Seoáñez Calvo, Mariano. Ingeniería del medio ambiente : aplicada al medio natural continental : la contaminación del medio natural continental: aire, aguas, suelos, vegetación y fauna. Tecnologías de identificación, lucha y corrección : manual técnico para el empresario, el ingeniero, el gestor medioambiental y el enseñante / Mariano Seoáñez Calvo ; con la colaboración especial de Irene Angulo Aguado y del equipo de expertos coordinado por el Dr. Seoáñez . - 2ª ed. rev. Madrid [etc] : Mundi-Prensa, 1999