



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY

Programa de Elementos de Ingeniería Ambiental

1. NOMBRE DE LA UNIDAD CURRICULAR

Elementos de Ingeniería Ambiental (Cód. xxxx).

2. CRÉDITOS

7 créditos

Número de créditos de la unidad curricular. Un crédito equivale a 15 horas de trabajo que tiene en cuenta las horas que corresponde a clase y trabajo asistido y las horas de trabajo estrictamente personal.

3. OBJETIVOS DE LA UNIDAD CURRICULAR

Comprende una descripción de la formación que se espera que el estudiante posea al finalizar el curso.

Proporcionar a los estudiantes los conceptos básicos para el tratamiento de los aspectos ambientales más estrechamente relacionados con el ejercicio de la profesión, analizar las herramientas de uso más común en ingeniería y evidenciar la necesidad de la incorporación de una mirada ambiental en el tratamiento de cualquier problema ingenieril.

4. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Comprende una descripción de la distribución de horas de clase asignadas en horas de práctico, horas de teórico, horas de laboratorio, etc., y las horas estimadas de dedicación no presencial del estudiante.

Además, si se requiere la participación de los estudiantes en actividades, indicar cómo es dicha participación. A modo de ejemplo: presentaciones, realización de trabajos, monografías, prácticas de laboratorio, informes, visitas, etc.

El curso se basa en una modalidad de aprendizaje activo, por lo que conjugará la realización de actividades individuales y grupales acerca de cada uno de los módulos del curso. Se prevé un máximo de una tarea individual y una grupal por módulo, pero esperablemente puede haber módulos que tengan una sola de ellas.

Las clases, de modalidad teórico-práctica con una carga semanal estimada de 4 horas, permitirán discutir los conceptos principales que se aplican en la realización de cada tarea, así como atender las consultas y dudas que se presenten en su resolución.

5. TEMARIO

Incluye una descripción general de los grandes temas del curso y de los subtemas incluidos en cada uno de ellos.

1. Tema: Conceptos introductorios. Grandes hitos en la evolución del pensamiento ambiental. Conferencias internacionales. Sostenibilidad y desarrollo sostenible. Contaminación y contaminantes. Nociones de ecología. Nociones de toxicología ambiental y ecotoxicología.
2. Tema: Problemas ambientales de gran escala. Destrucción de la capa de ozono. Cambio climático. Causas, consecuencias, gestión nacional e internacional. Acuerdos internacionales. Situación de Uruguay.
3. Tema: Contaminación atmosférica. La atmósfera. Contaminantes químicos, origen y efectos. Contaminantes criterio. Fuentes de contaminación, dispersión de contaminantes, métodos de control. Normativa nacional. Lluvia ácida. Problemas urbanos: esmog ácido y esmog fotoquímico.
4. Tema: Contaminación sonora. Ruido y sonido. Atributos de las ondas sonoras. Frecuencia, intensidad. Niveles de presión sonora y de potencia acústica. Efectos del ruido en las personas. Tipos de exposición. Herramientas de gestión. Normativa, niveles guía. Mapas acústicos: tipos y aplicaciones.
5. Tema: Contaminación de aguas. El agua en la Naturaleza. Aguas superficiales y subterráneas. Usos, restricciones. Parámetros de calidad de agua. Tipos de contaminación. Aspectos normativos.
6. Tema: Gestión Ambiental. Principales instrumentos preventivos y correctivos de gestión ambiental. Sistemas de gestión ambiental. Tendencias actuales en la gestión ambiental. Evaluación de Impacto Ambiental. Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental. Autorizaciones ambientales, tipos y tramitación. Estudios de Impacto Ambiental, contenidos y realización.

6. BIBLIOGRAFÍA

Identificación de las publicaciones básicas y complementarias adecuadas para el buen seguimiento del curso. Se debería observar la disponibilidad de estos textos, tanto en la Biblioteca de Facultad como en el mercado. En caso de existir varios textos principales, indicar para qué tema aporta cada uno. La referencia bibliográfica deberá darse de la siguiente forma:

Tema	Básica	Complementaria
Tema 1	(1)	(2) (3) (4)
Tema 2	(1)	(5) (6)
Tema 3	(1)	(7) (8) (9)
Tema 4	(1)	(8)(10) (11) (12)
Tema 5	(1)	(13) (14)
Tema 6	(1)	(15) (16)

6.1 Básica

(1) La bibliografía básica para cada tema consiste en el material especialmente preparado para el curso, que se actualiza en forma anual o bianual, y los textos de los decretos nacionales básicos de cada tema.

6.2 Complementaria

- (2) Odum, E. (1985). Fundamentos de Ecología. México: Nueva Editorial Interamericana
- (3) Albert, Lilia (1997). Introducción a la Toxicología Ambiental. México: OMS – OPS - Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud.
- (4) Rivas Mercedes (S/A). Diversidad de biomas y ecosistemas terrestres. Uruguay: CURE - Facultad de Agronomía, UdelaR
- (5) Naciones Unidas, Convención Marco sobre el Cambio Climático (2016). Conferencia de las Partes. Informe de la Conferencia de las Partes sobre su 21er período de sesiones, celebrado en París del 30 de noviembre al 13 de diciembre de 2015. Primera Parte: Deliberaciones. FCCC/CP/2015/10. 44 pp. 29 Enero 2016.
- (6) OPP (2019). Presente y futuro de las energías renovables en Uruguay, Hacia una Estrategia Nacional de Desarrollo, Uruguay 2050, Serie de divulgación – Volumen X (Dirección de Planificación Oficina de Planeamiento y Presupuesto) - marzo 2019
- (7) Echeverri Londoño, Carlos Alberto. Contaminación Atmosférica. Universidad de Medellín, 2012.
- (8) EEA (European Environmental Agency). EEA Report N° 22/2018. Unequal exposure and unequal impacts: social vulnerability to air pollution, noise and extreme temperatures in Europe. Luxemburgo, 2018. ISSN 1977-8449.
- (9) Cataldo, José; Rezzano, Nicolás; D'Angelo, Mauro; Deambrosi, Matteo; Franchi, Ignacio (2019). Informe Final: Inventario de Emisiones Atmosféricas 2015. 130 pp. Convenio MVOTMA-FING (IMFIA), abril 2019.
- (10) Gaja Díaz, Esteban. Ingeniería Acústica. Publicación de la Universidad Politécnica de Valencia (España), 1996.
- (11) González, A. E. (2012a). Contaminación Sonora y Derechos Humanos. Serie Investigaciones: Derechos Humanos en las Políticas Públicas, N° 2. Defensoría del Vecino de Montevideo, 2012. Disponible en: <http://www.defensordelvecino.gub.uy/IMAGENES/Foro%20Defensor%C3%ADas%20Locales/DDHHA.pdf>
- (12) González, Alice Elizabeth (2017) Serie de Cuadernos técnicos sobre Acústica Ambiental. Número de volúmenes: 9. Número de páginas: 849. ISSN/ISBN: 978997401533. Editorial: UdelaR FI-IMFIA, Montevideo, Uruguay. Financiación/Cooperación: MVOTMA. Dirección Nacional de Medio Ambiente / Cooperación, Uruguay.
- (13) Metcalf & Eddy (1996). Ingeniería de Aguas Residuales. México: Ed. McGraw-Hill
- (14) González, Alice Elizabeth; Ramírez, Lady Carolina (2020). "Manual Didáctico: Introducción a la Ingeniería Sanitaria". Libro electrónico, 369 pp., Uruguay: Comisión Sectorial de

Educación, UdelaR. La versión final continúa pendiente de revisión de estilo por parte de la CSE. <https://www.cse.udelar.edu.uy/blog/proyecto-financiado/material-de-apoyo-para-la-carrera-de-ingenieria-civil-introduccion-a-la-ingenieria-sanitaria/>

- (15) Conesa Fernández-Vítora, Vicente (1997). *Instrumentos de la Gestión Ambiental en la empresa*. España: Ediciones Mundi-Prensa.
- (16) Alianza del Pacífico (2017). Proyecto “Integración Regional para el Fomento a la Producción y Consumo Sostenible (PyCS) en los Países de la Alianza del Pacífico”. Guía de Etiquetas para un Consumo Sustentable. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. Ciudad de México, octubre de 2017.
- (17) Normas ISO 14.000. Recopilación de UNIT.
- (18) Morató, Jordi; Tollin, Nicola; Jiménez, Luis (2017). Situación y evolución de la economía circular en España. 147 pp. Fundación COTEC para la Innovación, www.cotec.es. ISBN: 978-84-92933-35-8
- (19) Ochoa, Kenneth (2013) Curso 358048 – Definición y Evaluación de Indicadores de Ecoeficiencia, Protocolo. Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD, Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia, enero de 2013.

7. CONOCIMIENTOS PREVIOS EXIGIDOS Y RECOMENDADOS

7.1 Conocimientos Previos Exigidos: Los conocimientos indispensables para seguir la unidad curricular.

7.2 Conocimientos Previos Recomendados: Los conocimientos complementarios que pueden ayudar a un mejor aprovechamiento del curso.

No incluye la información de previaturas. Las unidades curriculares previas serán definidas por cada carrera que tome la unidad curricular y serán incluidas en el anexo B.

Se recomienda una permanencia previa mínima en la Facultad, como modo de maduración previa del estudiante. Como conocimientos previos, se recomienda una formación mínima en matemáticas, física y química, lo que es compatible con el enunciado anterior.

ANEXO A

Para todas las Carreras

Esta primera parte del anexo incluye aspectos complementarios que son generales de la unidad curricular.

A1) INSTITUTO

IMFIA - Departamento de Ingeniería Ambiental.

A2) CRONOGRAMA TENTATIVO

Consiste en un cronograma de avance semanal con detalle de las horas de clase asignadas a cada tema.

Semana 1	Tema 1 (4 h)
Semana 2	Tema 1 (4 h)
Semana 3	Tema 1 (4 h)
Semana 4	Tema 2 (4 h)
Semana 5	Tema 2 (2 h) – Tema 3 (2 h)
Semana 6	Tema 3 (4 h)
Semana 7	Tema 3 (4 h)
Semana 8	Tema 4 (4 h)
Semana 9	Tema 4 (4 h)
Semana 10	Tema 5 (4 h)
Semana 11	Tema 5 (4 h)
Semana 12	Tema 5 (4 h)
Semana 13	Tema 6 (4 h)
Semana 14	Tema 6 (4 h)
Semana 15	Tema 6 (4 h)

A3) MODALIDAD DEL CURSO Y PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Una descripción de la metodología de evaluación que se aplicará, así como también los criterios de aprobación (puntajes y pesos relativos de cada instancia de evaluación; distinguir entre aprobación del curso, exoneración total y/o parcial, modalidad del examen, etc.). Se deberá explicar cómo se evaluarán las actividades que se mencionan en el ítem "Metodología de enseñanza". Los procedimientos de evaluación se deben definir teniendo presente la Bedelía de Facultad, en el sentido de adoptar metodologías implementables desde el punto de vista administrativo.

El curso tiene exoneración total.

La ganancia del curso se logrará con la obtención de calificación de exoneración (superior al 60%) en 2 (dos) tareas grupales y 2 (dos) tareas individuales.

Para exonerar, se requerirá obtener calificación de exoneración en el 60 % de las tareas individuales, en el 60 % de las tareas grupales y en el 60 % de los temas del curso. Las tres condiciones deben cumplirse simultáneamente.

Cuando no se alcancen condiciones de exoneración, se deberá rendir examen. El examen final será escrito, sobre la totalidad de los contenidos del curso.

A4) CALIDAD DE LIBRE

Indicar si en la unidad curricular los estudiantes podrían acceder o no a la Calidad de Libre.

La asignatura puede tener calidad de libre. Sin embargo, por la modalidad de dictado que se propone, resulta sumamente recomendable que se curse en forma reglamentada.

A5) CUPOS DE LA UNIDAD CURRICULAR

(En caso de que corresponda, indicar los cupos totales.)

No tiene cupos.

Nota:

Si se definen cupos, en una nota aparte se deberá incluir:

- *motivo por el cual la unidad curricular tiene cupos (tanto máximos como mínimos).*
- *el mecanismo de selección para cuando se dé la situación de que la cantidad de estudiantes inscriptos supere el cupo máximo.*

ANEXO B para la carrera INGENIERÍA CIVIL

B1) ÁREA DE FORMACIÓN

Ciencias Ambientales

B2) UNIDADES CURRICULARES PREVIAS

Curso: Examen aprobado de Principios de Química General
100 créditos de avance en la carrera

Examen: curso aprobado de Elementos de Ingeniería Ambiental

ANEXO B para las carreras Ingeniería Industrial Mecánica e Ingeniería Naval

B1) ÁREA DE FORMACIÓN

Ingeniería de la Producción Industrial

B2) UNIDADES CURRICULARES PREVIAS

Curso:

Energía 1 – Combustión (Curso) o Principios de Química General (Examen)
100 créditos de avance en la carrera

Examen:

Curso aprobado de Elementos de Ingeniería Ambiental

ANEXO B Carrera Ingeniería de Producción

B1 ÁREA DE FORMACIÓN

Grupo: INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

Materia: INGENIERÍA AMBIENTAL

B2 UNIDADES CURRICULARES PREVIAS

Curso:

- PRINCIPIOS DE QUÍMICA GENERAL (examen)
- 100 créditos aprobados en la carrera

Examen:

- ELEMENTOS DE INGENIERÍA AMBIENTAL (curso)