

Asignatura: **Ingeniería y Gestión Ambiental**

Código: 10-09014

RTF

5

Semestre: Séptimo

Carga Horaria

48

Bloque: Tecnologías Aplicadas

Horas de Práctica

24

Departamento: Producción, Gestión y Medio Ambiente

Correlativas:

- Química
- Mecánica de los Fluidos

Contenido Sintético:

- Problemas ambientales.
- Marco normativo ambiental.
- Perturbaciones, contaminación y gradientes ambientales. Tolerancia.
- Contaminación del agua. Procesos de transformación y transporte. Interpretación y aplicación de modelos sencillos de calidad de agua
- Contaminación del aire. Métodos y técnicas de mitigación y tratamientos en obras de ingeniería.
- Gestión de residuos sólidos urbanos. Vertederos.
- Gestión de residuos peligrosos en obras de ingeniería.
- Herramientas de gestión ambiental aplicadas a proyectos de ingeniería.
- Evaluación de impacto ambiental.

Competencias Genéricas:

CG3: Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos).

CG5: Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.

CG 8. Competencia para actuar con ética, responsabilidad profesional.

Aprobado por HCD: 951-HCD-2023

RES: Fecha: 10/11/2023

Competencias Específicas:

CE1.17: Planificar, diseñar, calcular, proyectar y construir obras e instalaciones para el tratamiento y disposición final de residuos sólidos urbanos, rurales e industriales.

CE4.1: Aplicar metodologías de gestión ambiental y evaluación de impacto ambiental.

CE4.4: Identificar y aplicar la legislación nacional vigente en relación con la gestión ambiental de las obras y proyectos propios de la ingeniería civil.

CE4.5: Aplicar metodologías para evaluar procesos que involucren impacto ambiental, por el uso o funcionamiento de obras e instalaciones de ingeniería civil.

CE4.6: Proyectar, dirigir y certificar sistemas de gestión ambiental, planes de gestión ambiental y sus acciones correctivas para la mejora continua.

CE4.7: Proyectar, dirigir, certificar y evaluar el impacto ambiental de obras civiles.

Presentación

La asignatura INGENIERÍA Y GESTIÓN AMBIENTAL es una asignatura que pertenece al cuarto año (séptimo cuatrimestre) de la carrera de Ingeniería Civil.

Al momento de transitar este espacio curricular el estudiante ha cursado ya las materias como física, química y mecánica de los fluidos que implicó con ello el uso de instrumental, aplicación de técnicas de laboratorio y ejercitación práctica de ejercicios donde se ven reflejados algunos problemas ambientales.

En la carrera, este espacio, integra los conocimientos de las ciencias básicas, las tecnologías básicas y durante el desarrollo se trabaja en las soluciones de situaciones problemas aplicando conocimientos y tecnologías propios de la ingeniería ambiental. La asignatura es la única referida los aspectos de la gestión e ingeniería ambiental como área del conocimiento, por lo que la asignatura brindará la información de esta disciplina, se interiorizará de las normativas relevantes que serán parte de su ejercicio profesional.

Esto ocurre naturalmente ya que la asignatura comienza con la identificación de los problemas ambientales en sus diferentes escalas abocándose luego específicamente al estudio de la contaminación del aire, el agua y los métodos y técnicas de mitigación y remediación. Se introducirá en el tema de la gestión y tratamientos de residuos sólidos urbanos y de los peligrosos relacionados específicamente a las obras de ingeniería. La asignatura se completa con los aspectos relevantes de los procesos de evaluación de impacto ambiental y otras herramientas de gestión aplicados a los proyectos de Ingeniería.

A través del cursado de la asignatura el estudiante desarrolla las competencias propuestas. Los aspectos ambientales están presentes en un extenso, variado y creciente universo de conocimientos, constituyéndose en un basamento transversal y fundamental en el perfil profesional del ingeniero civil.

La asignatura está pensada desde un enfoque constructivista, centrado en el estudiante, donde tanto estudiantes como docentes proponen una serie de actividades que el estudiante debe desarrollar e implementar soluciones en esas situaciones problemas.

Se pretende con esto desarrollar las competencias profesionales propuestas desde el aprender haciendo, la experimentación y el descubrimiento y práctica de la capacidad de mejora continua característico de la disciplina.

Se busca el desarrollo de un modo de pensamiento propio de ingeniero, capaz de integrar disciplinas, racionalizar problemas y elaborar enfoques integradores y soluciones particulares a los mismos, capacitándolo para integrar equipos multidisciplinarios de trabajo, que tomen en cuenta la pluralidad de aspectos sobre la realidad, con responsabilidades compartidas y capacidad de diálogo.

Contenidos

Problemas ambientales.

Introducción a los problemas ambientales. Perspectiva histórica de los problemas ambientales. Escalas: global (deposición ácida, cambio climático global, gases de invernadero), regional y local. Principales problemas ambientales y su relación con el desarrollo de la normativa ambiental. La complejidad de los problemas ambientales desde una perspectiva social y del uso del territorio. Problemas ambientales urbanos, de los ecosistemas naturales y de los agroecosistemas.

Marco Normativo Ambiental.

Legislación Ambiental en Argentina y su evolución. Acuerdos ambientales internacionales; problemas; referencias y lecturas de ampliación. Leyes de presupuestos mínimos del ambiente nacionales. Ley de Residuos peligrosos. Normativa ambiental de la Provincia de Córdoba (Ley 7343, ley 10208, decretos reglamentarios)

Perturbaciones, contaminación y gradientes ambientales. Tolerancia.

Concepto de ciclo de materia y flujo de energía. Aspectos generales de los ciclos biogeoquímicos. Gradientes ambientales, tolerancia y adaptación. Contaminantes y ecosistemas. Toxicidad y ecotoxicidad. Bioacumulación, bioconcentración y biomagnificación.

Contaminación del agua. Procesos de transformación y transporte. Interpretación y aplicación de modelos sencillos de calidad de agua.

Sistemas en estado de equilibrio, en estado estacionario y fuera del equilibrio. Sistemas abiertos, cerrados y aislados. Propiedades físicas y químicas del agua. Principales tipos de reacciones químicas y bioquímicas de implicancia ambiental. Reacciones de ácido-base, su incidencia en la composición de las aguas. Reacciones de óxido-reducción, su importancia en la degradación de la materia orgánica en los diferentes ambientes. El agua como disolvente. Los coloides. Gases en agua. Acidez y alcalinidad del agua: fuentes de contribución y efectos. Metales en el agua. Comportamiento de los iones metálicos. Compuestos de coordinación y quelatos. Contaminación del Agua. Aspectos cinéticos de la contaminación del agua. Calidad del agua en ríos y lagos, procesos físicos: Oxígeno disuelto y DBO en cuerpos de agua. Procesos de transformación y transporte. Calidad de agua en lagos y embalses, calidad de las aguas subterráneas.

Contaminación del aire. Métodos y técnicas de mitigación y tratamientos en obras de ingeniería.

Contaminantes: tipos, fuentes y sumideros. Contaminantes atmosféricos. Contaminantes de referencia. Control de Emisiones. Métodos y técnicas de mitigación y tratamientos de la contaminación en obras de ingeniería.

Gestión de residuos sólidos urbanos y peligrosos. Vertederos.

Residuos sólidos urbanos: origen, clasificación y composición de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU). Propiedades de los RSU. Separación; almacenamiento y

transporte de los RSU. Minimización de los RSU. Reutilización y reciclaje de fracciones de RSU. Vertido de RSU. Gestión integral de los residuos.

Residuos peligrosos; generación de residuos peligrosos. Transporte de residuos peligrosos. Introducción a sistemas de tratamiento para residuos peligrosos.

Herramientas de gestión ambiental aplicadas a los proyectos de ingeniería. Evaluación de Impacto Ambiental.

Elementos de los planes de gestión ambiental. Planes de gestión ambiental en las obras de ingeniería. Conceptos generales de impacto ambiental: tipología de los impactos; tipología de las evaluaciones de impacto ambiental; legislación aplicable; procedimiento administrativo de la EIA; incorporación de la EIA a la toma de decisiones; integración ambiental de planes y proyectos; metodologías. Estructura general del EsIA; valoración cualitativa del impacto ambiental; valoración cuantitativa de impacto. Auditorías Ambientales. Planes y programas de gestión ambiental. Aplicaciones en proyectos de ingeniería.

Metodología de enseñanza

La asignatura INGENIERÍA Y GESTIÓN AMBIENTAL se desarrolla sobre dos ejes que se retroalimentan de manera permanente por un lado casos reales aportados por los estudiantes y docentes, ya que todos los estudiantes están en los últimos años de la carrera y pronto ingresarán al mundo profesional. Y por el otro con un rol activo del docente quien será el que coordina el abordaje de los conocimientos necesarios que no puedan ser tratados en simultáneo con la actividad propuesta o bien necesiten de una explicación del marco teórico con mayor profundidad.

Para lo cual los estudiantes deben constituir grupos de trabajo y elegir una organización de producción que les permita llevar adelante la resolución de los casos de estudio. Este enfoque se basa en el aprendizaje basado en problemas concretos, poniendo al estudiante en contacto con la realidad laboral. Aprender, analizar, evaluar y proponer soluciones sobre un caso, se presenta como la dinámica con la que el estudiante aprende de modo colectivo, junto con sus compañeros.

Las intervenciones docentes se complementan respetando la secuencia del proceso de aprendizaje del estudiante y la pertinencia de la situación, guía e incentiva la búsqueda y selección de la información necesaria para resolver un problema o expone algunos contenidos que son sostenimiento imprescindible para el desarrollo de las actividades planteadas

Evaluación

En el marco de la propuesta metodológica el equipo de cátedra propone una evaluación formativa y sumativa.

Durante el desarrollo de la asignatura el estudiante deberá resolver al menos una serie de 3 ejercicios sobre situaciones problemáticas ambientales (ESPA) de complejidad creciente, estos se deberán resolver de manera grupal y se evaluará: utilización del material bibliográfico específico, vinculación entre teoría y práctica para la resolución de problemas planteados, articulación con los saberes previos.

También se prevé la realización de 1 trabajo práctico de campo (TPC), que se evaluarán mediante indicadores cualitativos, considerando el uso apropiado de la terminología técnica y disciplinar, la valoración del trabajo en equipo, la interpretación y aplicación correcta de protocolos y manipulación de instrumental utilizado, calidad de la redacción del informe final, considerando una expresión clara, coherente, concisa y pertinente en las producciones.

En este sentido la asignatura contempla la posibilidad de promoción sin necesidad de recurrir a la instancia de examen final, a partir de distintas herramientas de evaluación continua, tanto en modalidad formativa como sumativa.

Se evaluarán cuantitativamente los conocimientos y competencias adquiridas mediante evaluaciones parciales escritas y que tendrán carácter individual, pudiendo recuperar el 50% de éstas, reemplazando la nota original.

En los casos del ESPA y del TPC también se considerará para la evaluación la expresión clara, coherente, concisa y pertinente en las producciones, la puntualidad de la entrega y el compromiso social frente a los problemas ambientales.

El estudiante que se encuentre en condiciones de alcanzar la condición de Promoción tiene que aprobar un coloquio oral integrador final, pudiendo sustanciarse de manera grupal. Esta instancia de presentación oral permitirá la evaluación de la apropiación de la competencia de comunicación efectiva.

Estudiantes Promocionales

Asistir al 80 % de las clases.

Aprobar las evaluaciones parciales escritas, acreditando el 70% de los conocimientos.

Aprobar los 3 (tres) ESPA relacionados a la resolución de problemas ambientales.

Aprobar 1 (uno) informe de los TPC.

Aprobar el coloquio final.

Estudiantes Regulares

Asistir al 80 % de las clases.

Aprobar el 50% de las evaluaciones parciales escritas, acreditando el 70% de los conocimientos.

Aprobar 2 (dos) ESPA relacionados a la resolución de problemas

Nota: En caso de obtener calificación inferior al 70% en alguna de las evaluaciones parciales, el/la estudiante podrá recuperar sólo una de ellas. Quien no alcance la condición de estudiante regular quedará automáticamente en condición de estudiante libre. Quien alcance la regularidad, deberá rendir examen en tal condición, en el lapso estipulado por el Régimen de Estudiantes de la FCEFyN. Luego de ese lapso, la regularidad perderá su vigencia. El estudiante que no apruebe el examen final dentro de tal período quedará en condición de estudiante libre; pudiendo rendir examen en esa condición, o recurrar la asignatura.

Actividades prácticas y de laboratorio

En el transcurso del dictado de la asignatura se realizará un trabajo práctico de campo (TPC) para que los estudiantes desarrollen habilidades en las tareas de campo que deberán afrontar en la vida profesional. En este práctico se pondrán en contacto con instrumentales menores de medición: sonómetro, GPS, equipos de muestreo de suelo y agua. Deberán aplicar protocolos estándares de acuerdo con la normativa.

Desagregado de competencias y resultados de aprendizaje

Competencias Genéricas

CG3: Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos).

CG3.2. Planificar las distintas etapas manejando en el tiempo los objetivos, metodologías y recursos involucrados para cumplir con lo planeado.

CG3.3. Programar con suficiente detalle los tiempos de ejecución de las obras, en concordancia con un plan de inversiones.

1. Capacidad para la organización de un cronograma y organigrama de tareas, considerando no sólo las necesidades del proyecto sino también las exigencias normativas particulares relacionadas a los procesos de evaluación de impacto ambiental.
2. Aplicación de metodologías de evaluación de proyectos que involucren los aspectos ambientales incluyendo los costos que dichas tareas implican.

CG5: Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.

CG5.1. Detectar necesidades actuales o potenciales, que requieran de una solución tecnológica, y relacionarlas con la tecnología disponible o a ser desarrollada.

CG5.2. Percibir las situaciones contextuales como oportunidades de

innovación tecnológica.

1. Posee capacidad para identificar nuevas tecnologías o combinación de ellas para ser aplicadas en situaciones problemáticas complejas.
2. Reconoce situaciones problemas como desafíos para el desarrollo de soluciones tecnológicas novedosas.
3. Puede implementar nuevas soluciones para problemas de contaminación tradicionales para mejorar la eficiencia, disminución de gasto energético, disminución de costos y aumento de estándares ambientales.

CG 8. Competencia para actuar con ética, responsabilidad profesional

1. Comportarse con honestidad e integridad personal.
2. Respetar la confidencialidad de sus actividades.
3. Comprender y asumir los roles de la profesión
4. Comprender y asumir las responsabilidades de los ingenieros en la sociedad.
5. Identifica los problemas ambientales y es capaz de resolverlos con recursos técnicos para dar solución de manera honesta a los mismos.
6. Reconoce la importancia de la confidencialidad de los trabajos en la responsabilidad profesional.
7. Comprende la importancia de ingeniería ambiental en la resolución de los problemas ambientales como rol transversal a la práctica profesional,

Competencias Específicas

CE1.17: Planificar, diseñar, calcular, proyectar y construir obras e instalaciones para el tratamiento y disposición final de residuos sólidos urbanos, rurales e industriales.

1. Identifica el problema.
2. Reconoce las técnicas constructivas y alternativas de acuerdo con el problema planteado.
3. Identifica los factores que influyen en el diseño de una planta de disposición final de residuos.
4. Aplica en forma correcta el proceso de diseño.
5. Justifica las decisiones tomadas en relación con el empleo de los materiales a utilizar.
6. Emplea adecuadamente los recursos gráficos para explicar el diseño y cálculos realizados.
7. Aplica en forma apropiada los procedimientos constructivos.
8. Reconoce la disposición correcta de los elementos constructivos empleados con miras a la materialización del sistema.

CE4.1: Aplicar metodologías de gestión ambiental y evaluación de impacto ambiental.

1. Relaciona el proyecto con la normativa ambiental que aplica y la autoridad de aplicación que lo regula.
2. Desarrolla programas de gestión ambiental aplicados a las obras de ingeniería
3. Reconoce las etapas de la evaluación de impacto ambiental.

4. Puede interpretar la normativa para formular un plan de gestión ambiental

CE4.4: Identificar y aplicar la legislación nacional vigente en relación con la gestión ambiental de las obras y proyectos propios de la ingeniería civil.

1. Identifica el problema y puede categorizarlo en relación con la normativa ambiental que lo regula.
2. Reconoce la matriz legal ambiental nacional.

CE4.5: Aplicar metodologías para evaluar procesos que involucren impacto ambiental, por el uso o funcionamiento de obras e instalaciones de ingeniería civil.

1. Posee capacidad para identificar un impacto y cualificarlo en relación con metodologías clásicas.
2. Posee capacidad de interpretar un estudio de impacto ambiental.
3. Puede aplicar de forma adecuada metodologías específicas para el desarrollo de estudios de impacto ambiental en obras de ingeniería.
4. Es capaz de evaluar correctamente los impactos ambientales, con criterios establecidos o justificando técnicamente los propios.

CE4.6: Proyectar, dirigir y certificar sistemas de gestión ambiental, planes de gestión ambiental y sus acciones correctivas para la mejora continua.

1. Distingue los sistemas de gestión ambiental, sus componentes y su aplicación.
2. Elabora con detalle programas de gestión ambiental para obras de ingeniería en etapa constructiva y de funcionamiento.
3. Propone medidas de mitigación y compensación a los impactos que ha valorado.
4. Establece metas para alcanzar en el proceso de mejora continua.

CE4.7: Proyectar, dirigir, certificar y evaluar el impacto ambiental de obras civiles.

1. Posee capacidad de interpretar un estudio de impacto ambiental en obras civiles.
3. Puede aplicar de forma adecuada metodologías específicas para el desarrollo de estudios de impacto ambiental en obras civiles.
4. Evalúa correctamente los impactos ambientales, con criterios establecidos o justificando técnicamente los propios.
5. Formula propuestas de mejoras según los tipos de proyectos analizados considerando principios de precaución, mitigación y remediación ambiental.

Bibliografía

Aragoneses López, S. y Zarzosa González. (2020) H. Fundamentos de Ingeniería Ambiental y del Agua. Ed. Dextra.

Conesa,V y Fernández -Vítora. (2005). Guía Metodológica para la evaluación de Impacto Ambiental. Ed. Mundiprensa, Madrid.

Conesa V. y Fernández-Vítora (1997) Auditorías medioambientales: guía metodológica. Mundi-Prensa, Madrid España.

Chorus Ingrid and Welker Martin. (2021) Toxic Cyanobacteria in Water: A Guide to Their Public Health Consequences, Monitoring and Management. Second Edition. Ed CRS. Press. USA.

Davis, MacKenzie. (2005). Ingeniería y Ciencias Ambientales. Ed. Reverte. España

Gimbert, Masters, Wendell y Ela. (2008). Introducción a la Ingeniería Medioambiental. Ed. Bellisco Madrid-España

Masters, Gilbert et al. (2008). Introducción a la ingeniería medioambiental Edición: 3ª ed. Pearson Educación, Madrid, España.

Stanley E. Manahan. (2007). Introducción a la Química Ambiental. Ed. Reverte. España.

Thomson Learning. (2011). Contaminación ambiental. Una visión desde la química. Ed. Paraninfo. Madrid.

Tundisi, José Galizia. (2008) Limnología. Ed. José Galizia Tundisi, Takako Matsumura

Tundisi. -- São Paulo : Oficina de Textos.