

*Ministerio de Capital Humana
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Córdoba*

"2024 – Año de la defensa de la vida, la libertad y la propiedad"

CÓRDOBA, 01 de marzo de 2024

VISTO, la solicitud del Director del Departamento de Ingeniería Química, de aprobación de Planificación de la asignatura curricular "INGENIERÍA AMBIENTAL", de la Carrera Ingeniería Química, Plan 2023, Ordenanza N° 1875; y

CONSIDERANDO

Que las Planificaciones deben ser aprobadas por el Consejo Directivo para ponerlas a disposición de los docentes y estudiantes.

Que, evaluado el tema por la Comisión de Enseñanza, esta aconseja su aprobación.

Por ello y atento a las atribuciones conferidas por el Estatuto Universitario en vigencia

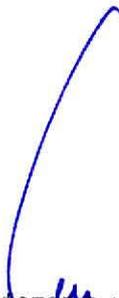
**EL CONSEJO DIRECTIVO
DE LA FACULTAD REGIONAL CORDOBA
en su Primera Reunión Ordinaria del día 01/03/2024
RESUELVE**

ARTICULO 1º: APROBAR la Planificación de la asignatura "INGENIERÍA AMBIENTAL" que corre agregada en el Anexo I de la presente Resolución y que consta de diecisiete (17) fojas. -

ARTICULO 2º: Regístrese, Comuníquese, Cumplido, Archívese. -

RESOLUCIÓN N°: 28/24

Intervino
G.A.D


Ing. HÉCTOR R. MACAÑO
Decano


Ing. ROBERTO M. MUÑOZ
Secretario Académico

Carrera: Ingeniería Química

Asignatura: Ingeniería Ambiental

Planificación a partir del Ciclo Lectivo 2023

1. Datos administrativos de la asignatura

Nivel en la carrera	5	Duración	Cuatrimestral
Plan	2023		
Bloque curricular:	Ciencias y Tecnologías Complementarias		
Carga horaria presencial semanal (hs. cátedra):	6	Carga Horaria total (hs. reloj):	72
Carga horaria no presencial semanal (hs. reloj) (si correspondiese)	-	% horas no presenciales (hs. reloj) (si correspondiese)	-

2. Presentación, Fundamentación

En el contenido de esta asignatura confluyen conceptos, pautas y contenidos de diversas materias de Ingeniería Química (como las distintas químicas inorgánica, orgánica, analítica, la física, las operaciones unitarias, entre otras). Se puede decir que Ingeniería Ambiental es una de las asignaturas en la que él y la estudiante pueden verter y aplicar todo lo aprendido hasta el momento. Al ser una asignatura del último año de cursado, ayuda a que el futuro profesional genere la capacidad de análisis necesaria para comprender, estructurar y proponer distintas soluciones de acuerdo a los escenarios posibles de una situación que involucre procesos y/o actividades en el que el ambiente se vea afectado.

A su vez, las egresadas y los egresados de la carrera de Ingeniería Química tienen la oportunidad de desempeñarse en una industria como responsables de Medio Ambiente o de manera independiente como Consultores Ambientales, para lo cual deben tener conocimientos de lo que implica esa función, cuestiones que esta asignatura lo ayudará a formar y fortalecer sus habilidades.

Además, se insiste nuevamente en mostrar a las y los estudiantes que en estos tiempos lo normal y habitual es el trabajo en equipo y en especial en forma interdisciplinaria.

En estos tiempos se puede apreciar el problema que la mala gestión y mal uso de los recursos naturales ha hecho al planeta a tal punto que actualmente se sufre con eventos de índole climático que antes no sucedía.

Es por todo esto que los nuevos profesionales y en especial los ingenieros químicos son aquellos que pueden ir cambiando las formas de producir, realizar tratamientos de efluentes y emisiones que no agredan, degraden al ambiente, encontrar nuevos procesos que permitan revalorizar productos que otros consideran residuos, analizar y proponer mejoras o mitigar las acciones de nuevos proyectos productivos, para mencionar algunas cosas en las que puede accionar el ingeniero químico y con el fin de lograr el tan "desarrollo sostenido".

Y es la ingeniería ambiental, la materia que le permitirá conocer, entender, proyectar, analizar y gestionar procesos que involucren la actividad humana y su relación con el ambiente.

Además, con esta asignatura le permite entender que en estos tiempos lo normal y habitual es el trabajo en equipo y en especial en forma interdisciplinaria.

Por último, en el contenido de esta asignatura confluyen conceptos, pautas, contenidos de diversas materias, como las distintas químicas (inorgánica, orgánica, analítica), física, entre otras, se puede decir que en Ingeniería Ambiental es una de las asignaturas en la que el estudiante puede verter, aplicar todo lo aprendido hasta el momento.

3. Relación de la asignatura con las competencias de egreso de la carrera

En la tabla siguiente se establece la relación de la asignatura con las competencias de egreso: Específicas, Genéricas Tecnológicas y Genéricas Sociales, Políticas y Actitudinales de la carrera. Se incluyen las competencias de egreso a las que tributa, aportes reales y significativos de la asignatura, y en qué nivel (no aporta, bajo, medio, alto).

Competencias	Nivel
Competencias genéricas tecnológicas (CG):	
CG.1. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.	Medio
CG.2. Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.	Alto
CG.3. Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería.	Medio
CG.4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.	Medio
CG.5. Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.	No aporta
Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CG)	
CG.6. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.	Alto
CG.7. Comunicarse con efectividad.	Medio
CG.8. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.	Medio
CG.9. Aprender en forma continua y autónoma.	Medio
CG.10. Actuar con espíritu emprendedor.	Medio
Competencias Específicas de la carrera	
CE.1. Identificar, formular y resolver problemas relacionados a productos, procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas incorporando estrategias de abordaje, utilizando diseños experimentales cuando sean pertinentes, interpretando físicamente los mismos, definiendo el modelo más adecuado y empleando métodos apropiados para establecer relaciones y síntesis.	Medio

CE.2. Diseñar, calcular y proyectar productos, procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas aplicando estrategias conceptuales y metodológicas asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulación para valorar y optimizar, con ética, sentido crítico e innovador, responsabilidad profesional y compromiso social.	Medio
CE.3. Planificar y supervisar la construcción, operación y mantenimiento de procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios donde se llevan a cabo la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas utilizando de manera efectiva los recursos físicos, humanos, tecnológicos y económicos; a través del desarrollo de criterios de selección de materiales, equipos, accesorios, sistemas de medición y la aplicación de normas y reglamentaciones pertinentes, atendiendo los requerimientos profesionales prácticos.	Alto
CE.4. Verificar el funcionamiento, condición de uso, estado y aptitud de equipos, instalaciones y sistemas involucrados en la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y en el control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas aplicando procedimientos, técnicas y herramientas teniendo en cuenta la legislación, estándares y normas de funcionamiento, de calidad, de ambiente y seguridad e higiene.	Bajo
CE.5. Proyectar y dirigir acciones, desarrollos tecnológicos e innovaciones tendientes a la construcción, operación y mantenimiento de procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios referido a la higiene y seguridad en el trabajo y al control y minimización del impacto ambiental en lo concerniente a su actividad profesional seleccionando y utilizando técnicas y herramientas contempladas en las prácticas recomendadas y en las normativas vigentes nacionales e internacionales.	No aporta
CE.6. Optimizar procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas aplicando estrategias conceptuales y metodológicas asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulaciones, aplicando el modelo más adecuado, con ética, sentido crítico e innovador, responsabilidad profesional y compromiso social y ambiental.	No aporta
CE.7. Peritar y/o arbitrar procesos, sistemas, instalaciones, elementos complementarios, construcción, operación y/o mantenimiento involucrados en la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y en el control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas seleccionando y utilizando técnicas y herramientas contempladas en las prácticas recomendadas y en las Normativas vigentes Nacionales e Internacionales.	Alto
CE.8. Asesorar y/o capacitar a organizaciones, empresas, organismos públicos o privados respecto de procesos, productos, instalaciones, construcción, operación, mantenimiento, involucrados en la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y en el control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas aplicando procedimientos, técnicas y herramientas teniendo en cuenta la legislación, estándares y normas de funcionamiento, de calidad, de ambiente y seguridad e higiene.	Medio
CE.9. Diseñar, asesorar y/o implementar sistemas de gestión en organismos, empresas, organismos públicos o privados respecto de procesos, instalaciones, construcción, operación,	Medio

<p>involucrados en la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y en el control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas aplicando procedimientos, técnicas y herramientas teniendo en cuenta la legislación, estándares y normas de funcionamiento, de calidad, de ambiente y seguridad e higiene.</p>	
<p>CE.10. Realizar y/o presentar ante autoridades de aplicación estudios de impacto ambiental correspondientes a procesos e instalaciones, involucrados en la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y en el control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas aplicando procedimientos, técnicas y herramientas teniendo en cuenta la legislación, estándares y normas de funcionamiento, de calidad, de ambiente y seguridad e higiene.</p>	Alto
<p>CE.11. Realizar análisis de riesgo, asesorar y/o implementar diseño seguro para organismos, empresas, organismos públicos o privados respecto de procesos, instalaciones, construcción, operación, mantenimiento involucrados en la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y en el control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas aplicando procedimientos, técnicas y herramientas teniendo en cuenta la legislación, estándares y normas de funcionamiento, de calidad, de ambiente y seguridad e higiene.</p>	Medio

4. Contenidos Mínimos

Introducción a la ecología.

Legislación y normas ambientales.

Objetivos de desarrollo sostenibles.

Contaminación del aire, suelo y agua.

Procesos y equipos para tratamiento de emisiones gaseosas, efluentes líquidos y residuos sólidos.

Gestión Ambiental.

Estudios de riesgo ambiental.

Estudios técnicos ambientales

5. Objetivos establecidos en el DC

Desarrollar alternativas para el tratamiento de emisiones gaseosas, efluentes líquidos y residuos sólidos considerando los objetivos de desarrollo sostenibles.

Reconocer legislación y normativa ambiental vigente para su aplicación en los procesos productivos.

Desarrollar estudios técnicos, de riesgo y gestión ambiental para su aplicación en la industria química.

6. Resultados de aprendizaje

Los siguientes resultados de aprendizaje se promueven en el desarrollo de la asignatura

Identificador de RA	Redacción
RA1	Reconocer la problemática ambiental, la legislación y la normativa vigente para su aplicación en los procesos productivos en función del tipo de efluente o residuo generado.
RA2	Desarrollar alternativas para el tratamiento de emisiones gaseosas, efluentes líquidos y residuos sólidos considerando los objetivos de desarrollo sostenibles, tomando en cuenta las características fisicoquímicas de los mismos.
RA3	Desarrollar estudios técnicos, de riesgo y gestión ambiental para su aplicación en la industria química con base en la disminución de los impactos ambientales.
RA4	Argumenta sus comentarios durante un juego de roles para lograr soluciones consensuadas ante una actividad industrial proyectada tomando en cuenta la información disponible y los impactos ambientales identificados.

7. Relación de los RA y las competencias

En la tabla siguiente se indica con X la tributación de cada Resultado de Aprendizaje con las competencias de egreso: específicas, genéricas tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales de la carrera.

RA	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7	CE8	CE9	CE10	CE11	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CG10
RA1	X	-	X	-	-	-	X	X	X	-	-	-	X	X	-	-	X	X	X	-	-
RA2	X	X	X	X	-	-	X	X	-	-	-	X	X	X	X	-	-	-	-	X	X
RA3	X	-	X	-	-	-	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	-	X	X	-
RA4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	-

Ing. ROBERTO N. MUÑOZ
 Secretario Académico

8. Asignaturas correlativas previas

Para cursar y rendir debe tener cursadas:

- Asignatura/s:
- Química Aplicada
- Operaciones Unitarias I
- Operaciones Unitarias II
- Ingeniería de las Reacciones Químicas

Para cursar y rendir debe tener aprobada:

- Asignatura/s:
- Legislación
- Balances de Masa y Energía
- Química Analítica

9. Asignaturas correlativas posteriores

Indicar las asignaturas correlativas posteriores:

- Asignatura/s:
No posee

10. Programa analítico

Este programa analítico contempla los contenidos mínimos, previstos en el DC vigente, y aquellos que se consideran necesarios para desarrollar los resultados de aprendizaje propuestos.

Unidad N°1:

Título: **Bases de la Ingeniería Ambiental:**

Contenidos: Introducir los conceptos de ecología y medio ambiente. Reconocer los principios rectores del medio ambiente. Comprender el concepto residuos. Definir un compuesto químico o sustancia como contaminante. Identificar las fuentes de contaminación del aire, agua y suelo. Reconocer la relación de la ingeniería química y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).
Carga horaria por Unidad: 3 hs cátedra // 2h 15min reloj

Unidad N°2:

Título: **Legislación Ambiental - Gestión Ambiental**

Contenidos:

Interpretar las normas ambientales de cumplimiento obligatorio (legislación nacional, provincial, municipal) según el recurso a proteger (aire, agua y suelo). Categorizar residuos peligrosos y su gestión. Conocer los Convenios Internacionales a considerar en la gestión ambiental. Desarrollar planes de gestión ambiental. Reconocer las normas de cumplimiento voluntario (Sistemas de Gestión Ambiental): Norma ISO 14000. Calcular el Nivel de Complejidad Ambiental de una industria.

Carga horaria por Unidad: 3 hs cátedra // 2h 15min reloj

Unidad N° 3:

Título: **Toxicología y Química Analítica Ambiental**

Contenidos: Reconocer el proceso por el cual un contaminante puede alcanzar a un receptor identificando fuentes, rutas de exposición y tipos de receptores críticos. Introducir conceptos de Toxicología para reconocer los efectos sobre la salud humana debido a la exposición a un contaminante. Distinguir los instrumentos de laboratorio utilizados para la cuantificación de contaminantes. Aplicación del Análisis de Riesgo Ambiental en la toma de decisiones. Gestión del riesgo ambiental.

Carga horaria por Unidad: 9 hs cátedra // 6h 45min reloj

Unidad N°4:

Título: **Calidad del Aire.**

Contenidos: Identificar las partes de la atmósfera y los procesos fisicoquímicos más importantes que en ella ocurren (balance térmico y química atmosférica). Reconocer los procesos meteorológicos que influyen en la dispersión de los contaminantes en la troposfera. Reconocer los contaminantes principales del aire, las principales fuentes de emisión y los efectos sobre el ambiente y la salud de las personas. Caracterizar una corriente gaseosa y sus contaminantes. Seleccionar operaciones unitarias para la separación y/o tratamiento de contaminantes de una corriente gaseosa.

Carga horaria por Unidad: 12 hs cátedra // 9h reloj

Unidad N°5:

Título: **Calidad del Agua**

Contenidos: Plantear las características fisicoquímicas de los reservorios (aguas superficiales y subterráneas). Identificar los procesos de contaminación de aguas (eutrofización). Caracterizar efluentes líquidos urbanos e industriales considerando los parámetros físicos, químicos y biológicos más utilizados y la metodología analítica necesaria para su cuantificación. Seleccionar

operaciones unitarias para la separación y/o tratamiento de contaminantes de una corriente líquida y barros.

Carga horaria por Unidad: 12 hs cátedra // 9h reloj

Unidad N°6:

Título: Calidad del suelo y Residuos sólidos

Contenidos: Reconocer las características físico-químicas del suelo y subsuelo. Identificar los contaminantes del suelo. Clasificar los residuos sólidos en residuos sólidos urbanos (RSU), residuos universales, residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), residuos agrícolas y forestales. Relacionar los procesos de generación, minimización, reciclaje. Caracterizar los residuos urbanos considerando su composición y producción. Identificar los elementos utilizados en la construcción y funcionamiento de un relleno sanitario. Distinguir otros sistemas de tratamiento de residuos: compostaje, tratamiento térmico, oxidación húmeda. Seleccionar operaciones unitarias para la separación y/o tratamiento de contaminantes en suelo.

Carga horaria por Unidad: 12 hs cátedra // 9h reloj

Unidad N°7:

Título: Sistemas de tratamiento de efluentes

Contenidos: Diseñar sistemas de tratamiento de gases y partículas en emisiones gaseosas. Diseñar sistemas de tratamiento de aguas potable, residuales urbanas e industriales y barros. Diseñar sistemas de tratamiento de residuos sólidos urbanos.

Carga horaria por Unidad: 9 hs cátedra // 6h 45min reloj

Unidad N°8:

Título: Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)

Contenidos: Relacionar el término impacto ambiental, su significado y su relación con el desarrollo sostenible y la ingeniería química. Diferenciar entre EIA cualitativo y cuantitativo. Evidenciar las partes de un Estudio de Impacto Ambiental. Reconocer la aplicación de las matrices causa-efecto. Interpretar el proceso administrativo de una EIA considerando las presentaciones técnicas y la audiencia pública.

Carga horaria por Unidad: 6 hs cátedra // 4h 30min reloj

Carga horaria por tipo de formación práctica de toda la asignatura

Tipo de formación práctica	Horas reloj
Formación experimental	4h 30min
Análisis y resolución de problemas de ingeniería y estudios de casos	10h
Formulación, análisis y desarrollo de proyectos.	Cantidad de horas.

Bibliografía Obligatoria:

GENERAL

- Muñoz Andrés, V. & Álvarez Rodríguez, J. (2019). Bases de la ingeniería ambiental.. UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia. <https://elibro.net/es/lc/utnfrctitulos/106548>
- Molero Meneses, M. Contreras López, A. & Muñoz Camacho, E. (2018). *Ingeniería del medio ambiente.* UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia. <https://elibro.net/es/lc/utnfrctitulos/48940>
- Vesilind, P. A. Morgan, S. M. & Heine, L. G. (2013). *Introducción a la ingeniería ambiental (3a. ed.)*. Cengage Learning. <https://elibro.net/es/lc/utnfrctitulos/39993>.
- Henry, J y Heinke, G (1999) *Ingeniería Ambiental*, Naucalpan de Juárez. México: Prentice Hall.
- Méndez Cruz, M. L. & Baca Urbina, G. (2015). *Proyectos ambientales en la industria.* Grupo Editorial Patria. <https://elibro.net/es/lc/utnfrctitulos/39462>

AIRE

- Wark, K., Warner, C. F., & García Ferrer, C. A. (2000). *Contaminación del aire: Origen y control.* México D.F.: Limusa.

AGUA

- Nemerow, N y Dasgupta, A (1998). *Tratamiento de Vertidos Industriales y Peligrosos.* Madrid, España: Diaz de Santos.
- Metcalf and Eddy (1991). *Wastewater engineering - treatment, disposal, reuse -3ra Ed. -* Nueva York: USA: Mc Graw Hill.

Video

- Institución Universitaria ITM. (08/05/2017). Alternativas para el Tratamiento de Aguas Residuales. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=QaZkRqJ7uDE>

SUELO - RESIDUOS

- Elias, X (2009), *Reciclaje de Residuos Industriales*, Madrid, España: Diaz de Santos.
- Tchobanoglous, G; Thersen, H y Vigil, S (1994), *Gestión Integral de Residuos Sólidos*, México DF, México: Mc Graw Hill.
- Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT) (2002) - "*Tecnologías de Remediación para Suelos Contaminados*" - México

EIA

- Conesa Fernandez - Vitoria, V. (2003). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental* (3a. ed.). Madrid: Mundi-Prensa.
- Rodríguez Ruiz, J. (2013). Auditoría ambiental.. UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia. <https://elibro.net/es/lc/utnfrc/titulos/48567>
- Paredes Ceballos, M. Y. Uribe Villamil, L. F. & Rosales Paredes, V. F. (2019). Manual de impacto ambiental.. Ediciones de la U. <https://elibro.net/es/lc/utnfrc/titulos/127100>

RIESGO AMBIENTAL

- Garrido Cordobera, L. M. R. (2014). *El riesgo ambiental*.. Editorial Reus. <https://elibro.net/es/lc/utnfrc/titulos/46561>

Bibliografía optativa y otros materiales a utilizar en la asignatura:

- Sans Fonfría, R. y Ribas, J. (1999) *Ingeniería Ambiental: Contaminación y Tratamientos*, Madrid, España: Alfaomega
- Spiro, T y Stigliani, W. (2005) *Química Medioambiental (2 Ed)*. Madrid, España: Pearson.
- Ortega Dominguez, R. y Rodriguez Muñoz, I. (2000). *Manual de Gestión del Medio Ambiente*. Barcelona, España: Editorial MAPFRE.

- Manahan, S. (1991). *Environmental Engineering*. Michigan, USA: Mc Graw Hill
- Corbitt, R. (1990), *Standard Handbook of Environmental Engineering*. USA. Mc Graw Hill
- Barrenetxea, C; Serrano, A; Gonzalez Delgado, M; Rodriguez Vidal, F y Alfayate Blanco, J (2003). *Contaminación Ambiental*, Madrid, España: Paraninfo.
- Fonfrias, R.S. y Ribas, J.P. (1999). *Ingeniería Ambiental. Contaminación y Tratamientos*, México DF, México: Alfaomega.
- Domenech, X y Peral, J. (2006). *Química Ambiental de Sistemas Terrestres*, Barcelona, España: Reverté.
- Rodriguez Vidal, F (2003). *Procesos de potabilización del agua e influencia del tratamiento de ozonización*, Madrid, España: Diaz de Santos.
- Brunner, C. (1994). *Hazardous waste incineration*. USA: Mc Graw Hill.
- Miguel Sanchez y Eugenio Gisbert (2004). *Técnicas analíticas de contaminantes ambientales* - Madrid, España: Diaz de Santos.
- Freeman, Harry M. - MANUAL DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN INDUSTRIAL México DF, México: McGraw Hill.
- L. W. Canter (2000) - MANUAL DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL. TÉCNICAS PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL - McGraw Hill.

11. Metodología de enseñanza

En la primera clase se les informa a los estudiantes sobre los contenidos de la asignatura, el trabajo práctico a realizar, la bibliografía sugerida, las fechas de los parciales y recuperatorios como también la fecha del practico de laboratorio y la probable fecha de las visitas técnicas. Del mismo modo también se les explica las condiciones para la aprobación de la cursada, la aprobación directa y la no aprobación. Como también se les informa los resultados de aprendizaje y los objetivos que se desean alcanzar con el dictado de la presente. También se les recalcará el uso del aula virtual de la plataforma MOODLE y de otras apps.

La presentación de los distintos contenidos se efectuará mediante una lección magistral participativa por parte de los docentes, para lo cual aprovecharán el uso de la tecnología disponible como es el

cañón multimedia para hacer más atrayente el contenido. Dada la característica de esta asignatura se utilizará, además, como elemento para el debate distintos videos alusivos.

Del mismo modo se aprovecharán distintas aplicaciones para la participación del estudiantado ya sea en modo asincrónico como en modo presencial.

Para llevar la teoría a la práctica se realizarán dos laboratorios, uno aplicado a las emisiones gaseosas mientras que el otro a los efluentes líquidos.

También se emplea como metodología de enseñanza las visitas técnicas las que normalmente son a una planta de tratamiento de efluentes y al relleno sanitario de la ciudad.

Otra de las actividades previstas es una simulación de alguna situación como, por ejemplo, una auditoría pública en la que se les asignará a distintos grupos de estudiantes los distintos papeles a ejercer.

Y también para fortalecer la competencia genérica de trabajo en grupo, se les dará un trabajo con un tema específico el cual se lo considerará para la nota final de la asignatura, el cual podrá ser defendido en forma oral en el caso de ser necesario.

12. Recomendaciones para el estudio

El/la estudiante debe tener la claridad que en esta asignatura confluyen muchos conceptos, técnicas y pautas de trabajo que se ven en otras por lo cual siempre se les sugiere retomar esos conceptos de las materias ya cursadas, sobre todo la química analítica y química aplicada.

Al ser una asignatura que tiene una arista social muy importante y que permanentemente se encuentra actualizándose ya sea por normativas o técnicas de monitoreo ambiental se les sugiere que estén atentos a las noticias para ir analizándolas desde los contenidos teóricos que se imparten. También se les recomienda que participen ya que la forma de ir generando criterio para analizar las diferentes problemáticas ambientales es la participación en las discusiones que el docente propone en el desarrollo de los distintos temas.

Por último, se les sugiere la participación en las visitas técnicas ya que podrá ver y apreciar in situ alguna de las alternativas de tratamientos de efluentes líquidos como de residuos sólidos urbanos y donde podrá aclarar mejor sus dudas e inquietudes.

13. Metodología de evaluación

El modelo de enseñanza basado en competencias implica la aplicación de metodologías e instrumentos de evaluación que permiten conocer, a docentes y estudiantes, el nivel de desarrollo de las competencias que aborda la asignatura.

En esta asignatura la cátedra toma diversas alternativas como metodología de evaluación entre las que se encuentran, participación en las clases mediante la respuesta al cuestionario o pregunta que se exponga en el desarrollo del encuentro, las que se consideran evaluaciones del tipo formativa. Por otro lado, se encuentra la realización de un trabajo grupal que refleja la estrategia de aprendizaje

basado en proyectos. El informe final de dicho trabajo será del tipo monografía el cual será evaluado mediante una rúbrica. Esta monografía es obligatoria para todas y todos los estudiantes y debe ser aprobado antes de finalizar el cursado de la asignatura, considerando las devoluciones que realice la cátedra.

Lo mismo ocurre con los dos trabajos prácticos de laboratorio, los cuales son obligatorios y no pueden ser recuperados. Los alumnos deberán presentar los respectivos informes grupales al finalizar la realización de los mismos los cuales se califican con aprobado/desaprobado.

También se dispone de dos parciales estructurados y de desarrollo, en los mismos se desea que el estudiante relacione los conceptos que se han vertido en las clases. Los estudiantes pueden recuperar uno de estos parciales.

A continuación, se detallan todos los Resultados de Aprendizajes con sus contenidos a desarrollar para alcanzarlos, la mediación pedagógica, metodologías y estrategias de evaluación, tiempo en horas reloj.

Resultados de Aprendizaje	Contenidos según programa	Mediación Pedagógica	Metodología y Estrategias de Evaluación	Tiempos en hora reloj
RA 1	Unidades 1, 2, 3, 4, 5 y 6	Lección Magistral - Participativa Presentación de casos reales Foro Aula virtual	Parcial escrito, individual de desarrollo	Horas presenciales: 25hs
RA 2	Unidades 1, 2, 3, 4, 5 y 6	Lección Magistral - Participativa Presentación de casos reales Foro Aula virtual	Parcial escrito, individual de desarrollo	Horas presenciales: 25hs
RA 3	Unidades 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 8	Lección Magistral - Participativa Presentación de casos reales Foro Aula virtual	Parcial escrito, individual de desarrollo	Horas presenciales: 10hs
RA 4	Unidades 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8	Lección Magistral - Participativa Presentación de casos reales Foro Aula virtual Juego de roles	Parcial escrito, individual de desarrollo. Mediante rúbrica	Horas presenciales: 12hs
RA 5	Indique los contenidos.	Actividades y estrategias de enseñanza para alcanzar el RA	Indicar criterios e instrumentos de evaluación.	Horas presenciales y horas extra áulicas. Desagregar en horas de teoría, práctica, laboratorio, etc..

Ing. ROSARIO M. M. OZ
 Secretaria Académica

14. Condiciones de aprobación

Condiciones de aprobación de cursada (regularización)

Se considerarán regulares, aquellas/os estudiantes que:

- hayan asistido al menos al 75% de las clases
- hayan obtenido una calificación mayor o igual a 4 (cuatro) en los dos parciales y en el examen recuperatorio.
- hayan realizado los dos trabajos prácticos de laboratorio y aprobado los respectivos informes.
- hayan obtenido una calificación mayor o igual a 4 (cuatro) en el trabajo grupal de aprendizaje basado en proyectos.

Condiciones de aprobación directa

Se considerarán aprobados, aquellas/os estudiantes que:

- hayan asistido al menos al 75% de las clases
- hayan obtenido una calificación mayor o igual a 6 (seis) en los dos parciales y en el examen recuperatorio.
- hayan realizado los dos trabajos prácticos de laboratorio y aprobado los respectivos informes.
- hayan obtenido una calificación mayor o igual a 6 (seis) en el trabajo grupal de aprendizaje basado en proyectos.

La escala de valoración es lineal (40% del examen = 4). La nota final quedará conformada de la siguiente manera: 40 % por la nota del primer parcial, 40 % por la nota del segundo parcial y 20 % por la nota del trabajo grupal. En caso de obtener una nota final con decimales, será redondeada hacia el valor superior si iguala o supera el medio punto (0,5), caso contrario se redondeará hacia el valor inferior.

El recuperatorio reemplazará la nota del parcial, en la medida que mejore la calificación de lo que se está recuperando.

- El recuperatorio admitirá la regularización de la materia con calificación igual o mayor a 4 (cuatro).
- El recuperatorio admitirá la aprobación directa, con calificación igual o mayor a 6 (seis).

15. Modalidad de examen

La condición de Aprobación de Cursada (Regular) habilita al estudiante a rendir un examen final escrito e individual o en el caso que desee el/la estudiante podrá ser el mismo en forma oral. La escala que se emplea es calificación lineal 60% = 6 (seis), y se tendrá en cuenta la forma de expresarse y transmitir los conocimientos.

16. Recursos necesarios

Para el desarrollo de la asignatura se empleará lo siguiente:

- Espacios Físicos (aulas, laboratorios, equipamiento informático, etc.).
- Aula donde se llevan a cabo las clases teóricas, la que dispone de conexión a internet.
- Biblioteca para realizar búsqueda bibliográfica
- Laboratorios donde se llevan a cabo los prácticos de laboratorio.

Recursos tecnológicos de apoyo (proyector multimedia, software, equipo de sonido, aulas virtuales, etc.).

- Proyector Multimedia
- Aulas virtuales

Transporte, seguro, y elementos de protección para desarrollar actividades en laboratorios, empresas, fábricas, etc.

- Elementos de protección personal (delantal, casco, etc.).
- Transporte para el traslado a las visitas técnicas. Seguro para cada estudiante participante.

-