Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Departamento: Ingenieria de Procesos
Area: Procesos Químicos

(Programa del año 2026)
(Programa en trámite de aprobación)
(Presentado el 27/04/2026 08:45:25)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
() Optativa: Procesos Industriales e Impacto Ambiental	INGENIERÍA QUÍMICA	OCD Nº 21/2022	2026	1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
GRZONA, CLAUDIA BEATRIZ	Prof. Responsable	P.Asoc Exc	40 Hs
MUFARI, Abigail	Responsable de Práctico	A.1ra Exc	40 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	**Teóricas**	**Prácticas de Aula**	**Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.**	**Total**
Hs	4 Hs	2 Hs	Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
C - Teoria con prácticas de aula	1º Cuatrimestre

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
11/03/2026	23/06/2026	15	90

IV - Fundamentación

La asignatura optativa Procesos Industriales e Impacto Ambiental busca formar profesionales con capacidad para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería, para el diseño de productos y procesos químicos que implican la reducción o eliminación de emisiones y/o productos químicos peligrosos. Diseño para el uso racional y eficiente de los recursos naturales y energía, para la conservación del medio ambiente y cumpliendo el código ético de la profesión.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

- Conocer, comprender, aplicar el conocimiento, analizar (dividir un problema complejo en sus partes componentes), sintetizar (construir un proceso a través de sus componentes) y evaluar (optimizar) sistemas de tratamiento de efluentes.
- Interpretar y comprender la responsabilidad frente al tratamiento de los efluentes relacionados a la industria química, respetando las normas vigentes de medio ambiente.
- Comprender los conceptos de mitigación aplicando tecnologías limpias y diseños de ingeniería verde.
- Adquirir actitudes responsables en la práctica profesional y los valores éticos a ella asociados.

VI - Contenidos

Tema 1: Impacto Ambiental de la Industria de Procesos.
Evaluaciones de Impacto Ambiental (EIA): Conceptos, Estudios de impacto ambiental, Tipos de proyectos que requieren EIA. Importancia de la Mitigación de un impacto ambiental. Mejores Técnicas Disponibles (MTD). Los doce principios de la Química Sostenible.
Legislación ambiental: Reglamentaciones y leyes. Acuerdos ambientales internacionales. Autoridades de aplicación y control.

Tema 2: Análisis del impacto ambiental del proceso de:
A) extracción de aceite de origen vegetal y B) producción de margarina de origen vegetal. Mejores Técnicas Disponibles.

Tema 3: Problemas medioambientales asociados a la producción de pulpa de celulosa y papel.
Identificación y evaluación de los riesgos ambientales. Mejores Técnicas Disponibles para mitigar el impacto ambiental de la producción de pulpa de celulosa y papel.

Tema 4: Los Macroprocesos de la industria Petrolera y sus consecuencias ambientales.
Mejores Técnica Disponibles en el refino del petróleo.

Tema 5: Análisis del impacto ambiental de la producción de:
A) ácido sulfúrico y B) ácido nítrico. Identificación de los riesgos ambientales. Mejores Técnicas Disponibles.

Tema 6: Evaluación ambiental de los productos textiles durante todo su ciclo de vida.
Introducción. Tipos de materia prima. Estudio descriptivo del ciclo de vida de un textil. Estudio cuantitativo del proceso textil. Análisis de alternativas para mejorar la gestión medioambiental.

Tema 7: Evaluación ambiental de la producción de cloro-álcali.
Tipos de electrólisis. Medio ambiente y prevención de riesgos. Mejoras técnicas disponibles (MTD). Producción de amoníaco. Sistema de gestión ambiental. Medidas de prevención y mitigación del impacto ambiental.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

La asignatura contempla una única actividad práctica integradora, orientada a aplicar los contenidos teóricos a un caso real de análisis ambiental de procesos industriales.

Trabajo Final Integrador:
Durante el cuatrimestre, cada estudiante o grupo de hasta dos integrantes seleccionará una industria o proceso productivo no incluido en los temas del programa teórico, con el fin de analizar su impacto ambiental.

El trabajo comprenderá las siguientes etapas:

- Relevamiento bibliográfico y normativo sobre el proceso elegido.

- Identificación de los principales aspectos e impactos ambientales asociados.

- Análisis de las posibles medidas de prevención, mitigación o control.

- Elaboración de una presentación en formato PowerPoint, que será expuesta de manera oral al finalizar el cuatrimestre.

Modalidad y evaluación:

El desarrollo del trabajo se realizará de forma guiada, con acompañamiento docente a lo largo del curso y apoyo en el aula virtual de Google Classroom.

La evaluación considerará la rigurosidad técnica y conceptual del análisis, la claridad de la exposición oral, la calidad de la

presentación visual, y la capacidad de trabajo colaborativo.

Asimismo, se valorará la integración y correcta aplicación de los contenidos desarrollados en la asignatura, tales como la identificación de impactos, la utilización de metodologías de evaluación ambiental, el conocimiento de la normativa vigente y la incorporación de criterios de sostenibilidad y Mejores Técnicas Disponibles (MTD).

Duración total: durante todo el cuatrimestre (aproximadamente 11 a 13 semanas).

VIII - Regimen de Aprobación

A - METODOLOGÍA DE DICTADO DEL CURSO:
El dictado del curso se realizará bajo la modalidad de clases teóricas y prácticas. En las clases se incentivará a los estudiantes a participar con datos u opiniones y así lograr enriquecer cada actividad.
Se contará con el apoyo de un aula virtual alojada en Classroom donde los estudiantes disponen de guías de trabajos prácticos y demás material de estudio y además para facilitar la administración y control de las actividades que realicen.
B - CONDICIONES PARA REGULARIZAR EL CURSO
Para alcanzar la regularidad los estudiantes deberán cumplir con los requisitos que se mencionan: 80% de asistencia a las clases teóricas y prácticas.
La realización, presentación y aprobación del trabajo integrador.
C – RÉGIMEN DE APROBACIÓN CON EXÁMEN FINAL
Para alcanzar la aprobación de la asignatura el estudiante que cumpla con la condición de estudiante regular deberá:
Aprobar un examen oral cuyo contenido son los fundamentos teóricos y prácticos de la asignatura.
D – RÉGIMEN DE PROMOCIÓN SIN EXAMEN FINAL
Para alcanzar la aprobación de la asignatura sin examen final el estudiante deberá aprobar el trabajo integrador con una calificación mayor al 80%.
E – RÉGIMEN DE APROBACIÓN PARA ESTUDIANTES LIBRES
“El curso no contempla régimen de aprobación para estudiantes libres”

IX - Bibliografía Básica

[1] R. Turton, J. A. Shaeiwitz, D. Bhattacharyya, W. B. Whiting. Analysis, Synthesis, and Design of Chemical Processes. Pearson. Fifth Edition. 2018. Libro en formato digital disponible en la asignatura.
[2] R. Turton, J.A. Shaeiwitz, Chemical process equipment design. Prentice Hall. 2017. Libro en formato digital disponible en la asignatura.
[3] E. Vidal, L. Regaldo y col. Gestión Ambiental. Ediciones UNL. 2022. Libro en formato digital disponible en la asignatura.
[4] A. García Frutos, Evaluación Ambiental de los Productos Textiles Durante Todo su Ciclo de Vida e Introducción de Estrategias de Economía Circular. Universidad Politécnica de Madrid. 2021. Trabajo Final en formato digital disponible en la asignatura.
[5] A. Martínez Arroyo, L.G. Ruíz Suárez, A. Gavilán García, T. Ramírez Muñoz. Eliminar el uso de mercurio y gestionar adecuadamente el mercurio en el sector cloro-álcali en México. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). 2021. Artículo en formato digital disponible en la asignatura.
[6] N. Gligo y col. La Tragedia de América Latina y el Caribe. Cepal. 2020. Libro en formato digital disponible en la asignatura.
[7] M. Pozo Piñón, Sistema de Gestión Ambiental en una Planta de Producción de Ácido Nítrico Concentrado. Universidad Politécnica de Madrid. 2019. Trabajo Final en formato digital disponible en la asignatura.
[8] Evaluación de las Capacidades Nacionales para la Implementación del Convenio de Minamata en Argentina. FMAM. 2020. Publicación en formato digital del PNUD disponible en la asignatura.
[9] M. Gusukuma, I. Quispe, Análisis de Ciclo de Vida del Producto Lejía. Proyecto IKI-PNUMA. 2019. Artículo en formato digital disponible en la asignatura.
[10] M. Cipponeri, M., Evaluación y estudio de impacto ambiental. 2019. Artículo en formato digital disponible en la asignatura.
[11] R. Sinnott, G. Towler, Diseño en ingeniería química. Editorial Reverté. 2018. Libro en formato papel disponible en la asignatura.
[12] Centro Coordinador del Convenio de Basilea para América Latina y el Caribe (BCCC), Guía para el Manejo

Ambientalmente Seguro de los Residuos con Mercurio en la Industria Cloro-Álcali. 2018. Artículo en formato digital disponible en la asignatura.
[13] CRBAS-INTI-MAD. Desarrollo de Planes de Gestión de Riesgos del Mercurio en los Países de América Latina y el Caribe. 2018. Libro en formato digital disponible en la asignatura.
[14] J. Lanchares Ortiz, Sistema de Gestión Ambiental en una Planta de Amoníaco. Universidad Politécnica de Madrid. 2017. Trabajo Final en formato digital disponible en la asignatura.
[15] C.I. Pinilla Moscoso, Impacto Ambiental. Fundación Universitaria del Área Andina-Areandina. 2017. Libro en formato digital disponible en la asignatura.
[16] J. Rosino Fernández, Sistema de Gestión Ambiental en una Planta de Ácido Sulfúrico. Universidad Politécnica de Madrid. 2017. Trabajo Final en formato digital disponible en la asignatura.
[17] L. Noval Gómez, El Cloro, Producción e Industria. UNED. 2017. Trabajo de Fin de Máster en formato digital disponible en la asignatura.
[18] M. Perevochtchicova, La Evaluación del Impacto Ambiental y la Importancia de los Indicadores Ambientales. Gestión y Política Pública, vol. XXII, 2, 283-312. 2013. Artículo en formato digital disponible en la asignatura.
[19] SEMARNAT-INE, La Evaluación del Impacto Ambiental, 2da ed. Progreso SA. 2012. Libro en formato digital disponible en la asignatura.
[20] V. Cruz Mínguez, E. Gallego Martín, L. González de Paula, Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. 2009. Universidad Politécnica de Valencia. Artículo en formato digital disponible en la asignatura.
[21] J.L. Gutiérrez Aponte, L.A. Sánchez Angulo, Impacto Ambiental, V.02, ULADECH, 2009. Artículo en formato digital disponible en la asignatura.
[22] A. Garmendia Salvador, A. Salvador Alcaide, C. Crespo Sánchez, L. Garmendia Salvador, Evaluación de Impacto Ambiental. Pearson Prentice Hall. 2005. Libro en formato digital disponible en la asignatura.
[23] J.L. Arboleda González, Manual para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos, Obras o Actividades. Medellín, Colombia. 2005. Libro en formato digital disponible en la asignatura.
[24] J.A. Martínez y col. Guía de Mejores Técnicas Disponibles en España del Sector Refino de Petróleo. Ministerios de Medio Ambiente. 2004. Artículo en formato digital disponible en la asignatura.
[25] E.M. López Sardi, Fabricación de Pasta de Celulosa, Aspectos Técnicos y Contaminación Ambiental. Universidad de Palermo. Artículo en formato digital disponible en la asignatura.

X - Bibliografia Complementaria

[1] Publicaciones de revistas indexadas.
[2] Apuntes de la asignatura.

XI - Resumen de Objetivos

El objetivo general de la asignatura es:
“Lograr que el estudiante desarrolle la capacidad de sintetizar alternativas de sistemas de proceso y conozca los procesos industriales más relevantes, el impacto ambiental que estos producen y las Mejores Técnicas Disponibles para mitigar el impacto antropogénico.”

XII - Resumen del Programa

Tema 1: Impacto Ambiental de la Industria de Procesos. Introducción y conceptos básicos.
Tema 2: Impacto Ambiental de la producción de aceite y margarina de origen vegetal.
Tema 3: Impacto Ambiental de la producción de pulpa de celulosa y papel.
Tema 4: Impacto Ambiental del refino del petróleo.
Tema 5: Impacto Ambiental de la producción de: ácido sulfúrico y nítrico.
Tema 6: Impacto Ambiental de los productos textiles.
Tema 7: Impacto Ambiental de la producción de: cloro-álcali y amoníaco.

XIII - Imprevistos

Las acciones dependerán del tipo de imprevisto. Por ejemplo, el material de estudio se comparte con los estudiantes en una plataforma de archivos Google Drive de manera que puedan acceder a él desde cualquier lugar.

XIV - Otros

Aprendizajes Previos.
Comprender los conceptos de transferencia de cantidad de movimiento, calor y materia.
Diseñar planillas de cálculo para resolver problemas de ingeniería.
Plantear y resolver situaciones nuevas a partir de los principios generales.
Reconocer estrategias de lectura comprensiva en inglés y aplicar los conocimientos lingüísticos, no lingüísticos y estratégicos en los textos específicos de la disciplina.
Resolver situaciones problemáticas donde se deban aplicar las ecuaciones de balance de materia y energía y fenómenos de transporte, en estado estacionario y no estacionario.
Aplicar cálculo diferencial e integral, herramientas de álgebra lineal y métodos numéricos.
Utilizar software de cálculo.
Utilizar los sistemas de unidades y medidas e identificar órdenes de magnitud de valores de propiedades físicas y variables de proceso.
Realizar búsqueda bibliográfica.
Comunicarse con el lenguaje apropiado.
Trabajar en equipo

Detalles de horas de la Intensidad de la formación práctica.

Cantidad de horas de Teoría: 60 h
Cantidad de horas de Resolución Problemas Ingeniería sin utilización de software específico: 5 h
Cantidad de horas de Resolución Problemas Ingeniería con utilización de software específico: 10 h
Cantidad de horas de Diseño o Proyecto de Ingeniería con utilización de software específico: 15 h

Aportes del curso al perfil de egreso.

1.1. Identificar, formular y resolver problemas. (Nivel 3)
1.2. Concebir, diseñar, calcular, analizar y desarrollar proyectos. (Nivel 2)
1.6. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene, seguridad, impacto ambiental y eficiencia de procesos. (Nivel 2)
2.1. Utilizar y adoptar de manera efectiva las técnicas, instrumentos y herramientas de aplicación. (Nivel 2)
2.2. Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas. (Nivel 1)
2.3. Considerar y actuar de acuerdo con disposiciones legales y normas de calidad. (Nivel 1)
2.4. Aplicar conocimientos de las ciencias básicas de la ingeniería y de las tecnologías básicas. (Nivel 3)
2.6. Evaluar críticamente ordenes de magnitud y significación de resultados numéricos. (Nivel 2)
3.1. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo multidisciplinarios. (Nivel 1)
3.2. Comunicarse con efectividad en forma escrita, oral y gráfica. (Nivel 2)
3.3. Manejar el idioma inglés con suficiencia para la comunicación técnica. (Nivel 2)
3.4. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global. (Nivel 3)
3.5. Aprender en forma continua y autónoma. (Nivel 2)
3.6. Actuar con espíritu emprendedor y enfrentar la exigencia y responsabilidad propia del liderazgo. (Nivel 1)

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA	
	Profesor Responsable
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	