



PROGRAMA DE PROCESOS QUÍMICOS

1. **Carrera/s:** INGENIERÍA QUÍMICA CON ORIENTACIÓN PETROQUÍMICA, MINERALURGIA Y AMBIENTE.

2. **Año de Vigencia:** 2017.

3. **Carga Horaria:** 120 horas.

4. **Equipo de cátedra:**

Profesor Adjunto: Ing. Jorge J. López.

Profesor Adjunto: Ing. Silvana Martínez

Objetivos del Espacio Curricular:

- Identificar los distintos tipos de procesos químicos y su aplicación en ingeniería química.
- Analizar y especificar estrategias de síntesis de procesos químicos, teniendo en cuenta el diseño del producto y las características de las materias primas.
- Reconocer los fenómenos de transporte asociados a los procesos y operaciones básicas, estableciendo su interconexión intrínseca.
- Abordar problemas básicos de diseño de procesos en ingeniería química, analizando críticamente los mismos para establecer mejoras energéticas, ambientales y económicas.
- Realizar una búsqueda creativa de soluciones y seleccionar criteriosamente la alternativa más adecuada.
- Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas para el diseño de productos complejos basados en emulsiones no newtonianas, evaluando los resultados obtenidos mediante prácticas en planta piloto.



Contenidos a desarrollar en el Espacio Curricular:

Unidad Temática	Bibliografía
<p>Unidad 1:</p> <p>Evaluación de materias primas, síntesis de proceso y diseño de productos. Técnicas de síntesis de diagramas de flujo.</p> <p>Las mejoras en la tecnología de procesos actual: reactores y sistemas de separación.</p> <p>Optimización de procesos: puntos de vista energético, ambiental y económico.</p> <p>Uso de herramientas de simulación en la optimización de procesos.</p>	<p>Obligatoria:</p> <p>JIMÉNEZ GUTIÉRREZ, A. - <u>Diseño de procesos en ingeniería química</u> –Ed. Reverté, S.A. – México – 2003</p> <p><u>ULLMANN'S Encyclopedia of Industrial Chemistry</u> – 2007 – versión digital</p> <p>MURPHY, R. M., <u>Introducción a los procesos químicos. Principios, análisis y síntesis</u>, McGraw-Hill Interamericana, 2007</p> <p>EDGAR JAMANCA A. - <u>Ingeniería de procesos - Simulación de procesos aplicado a la industria usando Aspen Hysys v.8.0</u> - Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión</p> <p>Complementaria:</p> <p>PERRY, R.H., GREEN, D.W., <u>Manual del Ingeniero Químico</u> - 6ta ed. y 7ma ed. - México - McGraw-Hill</p> <p>KIRK, Raymond E.; OTHMER, Donald F. <u>“Enciclopedia de Tecnología Química”</u>: Utema, 1961</p> <p>DOUGLAS, J.M. - <u>Conceptual Design of Chemical Process</u> –McGrawHill Chemical Engineering Series – EE.UU – 1988</p>
<p>Unidad 2:</p> <p>Ejemplos de síntesis de procesos de producción de gases industriales: dióxido de carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, amoníaco, argón, helio. Otros gases industriales: acetileno, óxido nitroso, dióxido de azufre.</p> <p>Métodos de obtención. Propiedades físicas y químicas. Usos. Transporte, depósito y comercialización. Normativa vigente.</p> <p>Síntesis mediante herramientas de simulación.</p>	<p>Obligatoria:</p> <p>DOWNIE, N.A. – <u>Industrial Gases</u> – Kluwer Academic Publishers – 2002.</p> <p><u>ULLMANN'S Encyclopedia of Industrial Chemistry</u> – 2007 – versión digital</p> <p>ZÜTTEL A., BORGSCHULTE A., SCHLAPBACH L. – <u>Industrial Gases Processing</u> – Edited by Heinz-Wolfgang Häring – 2008</p> <p>LABORDE M.A., RUBIERA GONZÁLEZ F. – <u>La energía del hidrógeno</u> – CYTED – Red Iberoamericana de Hidrógeno– 2010.</p> <p>EDGAR JAMANCA A. - <u>Ingeniería de procesos - Simulación de procesos aplicado a la industria usando Aspen Hysys v.8.0</u> - Universidad Nacional</p>



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO
FACULTAD DE CIENCIAS APLICADAS A LA INDUSTRIA

	<p>José Faustino Sánchez Carrión</p> <p>Complementaria:</p> <p>PERRY, R.H., GREEN, D.W., <u>Manual del Ingeniero Químico</u> - 6ta ed. y 7ma ed. - México - McGraw-Hill</p> <p>KIRK, Raymond E.; OTHMER, Donald F. <u>"Enciclopedia de Tecnología Química"</u>: Utema, 1961</p> <p>DOUGLAS, J.M. - <u>Conceptual Design of Chemical Process</u> –McGrawHill Chemical Engineering Series – EE.UU – 1988</p> <p>HAGER HORTAL, M.- Miranda Barreras, Ángel L. - <u>"El hidrógeno, Fundamento de un futuro equilibrado"</u> - Editorial Díaz de Santos, 2005.</p>
<p>Unidad 3:</p> <p>Producción de Agroquímicos: Fertilizantes; Derivados del Nitrógeno, Fósforo y Potasio. Nitrato de Amonio, Urea. Plaguicidas: Insecticidas, Fungicidas y Herbicidas. Clasificaciones. Usos de acuerdo a sus propiedades.</p>	<p>Obligatoria:</p> <p>MURPHY, R. - <u>Introducción a los procesos químicos</u> – Ed. MacGrall-Hill – 2007.</p> <p>VIAN, O.A. - <u>Introducción a la química industrial</u> – 2da edición – Ed. Reverté – 1998.</p> <p><u>Production of Urea and Urea Ammonium Nitrate</u> - European Fertilizer Manufacturers Association – Belgium – 1997.</p> <p>PROFERTIL – <u>Proceso de producción de urea y amoníaco</u> – 2005.</p> <p>Complementaria:</p> <p><u>ULLMANN'S Encyclopedia of Industrial Chemistry</u> – 2007 – versión digital</p> <p><u>Manual sobre seguridad de almacenamiento de los fertilizantes basados en nitrato amónico</u> - Asociación Europea de Fabricantes de Fertilizantes (E.F.M.A.) – 2006.</p> <p>SUÁREZ B. – <u>Química industrial y procesos industriales</u> – VI Escuela Venezolana para la Enseñanza de la Química – 2004.</p> <p><u>Mejores Técnicas Disponibles de referencia europea Industria Química inorgánica de gran volumen de producción (Amoníaco, ácidos y fertilizantes)</u> – Documento BREF – Serie Prevención y Control Integrados de la</p>



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO
FACULTAD DE CIENCIAS APLICADAS A LA INDUSTRIA**

<p><u>Unidad 4:</u></p> <p>Pinturas y recubrimientos. Clasificación: pinturas, barnices, esmaltes y lacas. Componentes básicos: pigmentos, cargas, ligantes, solventes y aditivos. Relación entre los componentes básicos. Aditivos especiales: extendedores y co-solventes. Concentración en Volumen de Pigmento (CVP) y CVP Crítico. Usos en la formulación. Proceso de dispersión: humectación, molienda y estabilización. Tecnologías y procesos. Pinturas especiales: anticorrosivas en base zinc, epoxi, pinturas en polvo. Formulación de pintura látex: procedimiento, fórmulas, materias primas, variables de proceso y de calidad de producto. Elaboración de tintas en base alcohol: componentes básicos, formulación y proceso de elaboración.</p>	<p>Contaminación (IPPC) – 2008.</p> <p>Obligatoria:</p> <p>SCHWEIGGER, E. - <u>Manual de pinturas y recubrimientos plásticos</u> – Ed. Diaz de Santos – 2005.</p> <p>CARBONELL, J.C. - <u>Pinturas y recubrimientos. Introducción a su tecnología</u> – Ed. Diaz de Santos – 2009.</p> <p>Complementaria:</p> <p>Resolución 7/2009 – Ministerio de Salud de la Nación Argentina</p> <p>Ley Nacional 18609 de la Nación.</p> <p>Guía para el control y prevención de la contaminación industrial- Industria elaboradora de pinturas – Comisión Nac. de Medio Ambiente de Chile – 1998</p> <p>Revista INPRA Latina – años 2006 al 2011</p>
<p><u>Unidad 5:</u></p> <p>Fibras textiles: definición y características. Propiedades físicas y químicas. Codificación del nombre de las fibras. Clasificación de fibras textiles: naturales, regeneradas y poliméricas. Extrusión en seco y en húmedo. Sistemas de hilatura manual y mecánica. Mezclado, cardado, estirado, doblado, peinado, pabilado, acabado, bobinado y parafinado de hilos. Clasificación de las telas: tejidos y no tejidos. Preparación: urdido, engomado y remetido. Tejido plano. Urdimbre: identificación de los hilos. Propiedades y características. Tratamientos de las telas: preparación previa, teñido, procesos discontinuos, semicontinuos y continuos. Acabados físicos y químicos. Ejemplos de procesos: algodón, poliéster, lana y</p>	<p>Obligatoria:</p> <p>LOCKUÁN LAVADO F.E. – <u>La industria textil y su control de calidad II. Fibras textiles</u> – Licencia Creative Commons No Comercial – 2013.</p> <p>LOCKUÁN LAVADO F.E. – <u>La industria textil y su control de calidad III. Hilandería</u> – Licencia Creative Commons No Comercial – 2012.</p> <p>LOCKUÁN LAVADO F.E. – <u>La industria textil y su control de calidad IV. Tejeduría</u> – Licencia Creative Commons No Comercial – Segunda revisión – 2012.</p> <p>LOCKUÁN LAVADO F.E. – <u>La industria textil y su control de calidad V. Tintorería</u> – Licencia Creative Commons No Comercial – 2012.</p> <p>LOCKUÁN LAVADO F.E. – <u>La industria textil y su control de calidad VI. Ennoblecimiento textil</u> – Licencia Creative Commons No Comercial – 2012.</p> <p>Complementaria:</p>



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO
FACULTAD DE CIENCIAS APLICADAS A LA INDUSTRIA**

<p>fibras acrílicas. Identificación de fibras en la industria textil: ensayos de laboratorio.</p>	<p>LOCKUÁN LAVADO F.E. – <u>La industria textil y su control de calidad I. Aspectos preliminares</u> – Licencia Creative Commons No Comercial-Segunda revisión – 2012.</p> <p>LOCKUÁN LAVADO F.E. – <u>La industria textil y su control de calidad VII. Tapuyu Kusayki</u> – Licencia Creative Commons No Comercial –2012.</p> <p>NORBERT LLOYD E. – <u>Time Study Manual for the textil Industry</u> – Florida – Krieger – 1982.</p> <p>BLANCO R.N – <u>Tejidos industriales</u> – Enciclopedia Latinoamericana de Tecnología del caucho – Federación Argentina de la Industria del Caucho – 1998.</p>
<p><u>Unidad 6:</u></p> <p>Industrialización de papel. Materias Primas fibrosas. Materias Primas no fibrosas. Fabricación: métodos de fabricación de pulpa; mecánicos, semiquímicos y químicos. Variables de proceso. Métodos continuos y discontinuos. Preparación de las pulpas. Blanqueo.</p> <p>Máquina de hacer papel: formación de la lámina de fibras húmedas. Sección de prensas. Sección de secado. Tratamientos especiales. Propiedades físicas. Composición química.</p> <p>Envases de papel. Papel de fibras sintéticas. Papel: revestimiento. Otros usos. Reciclado de papel.</p>	<p>Obligatoria:</p> <p>SMOOK, G. A. – <u>Manual para técnicos de pulpa y papel</u> - TAPPI PRESS- Atlanta GA. 1990.</p> <p>CASEY, J.P. – <u>Pulpa y papel: química y tecnología química</u> – Volumen 1, 2 y 3 – Editorial Noriega Limusa – 2002.</p> <p>Complementaria:</p> <p>TESCHKEY K. ,DEMERS P. – <u>Industria del papel y de la pasta de papel – Sectores basados en recursos biológicos</u> - Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo – 2000.</p> <p>TORRASPAPEL S.A. – <u>Fabricación de papel</u> – Barcelona – 2008.</p>



Descripción de Actividades de Aprendizaje.

Se propone una articulación entre los temas teóricos y las actividades de Planta Piloto. De esta forma, se complementa didácticamente la formación del ingeniero químico en vista a mejorar sus habilidades de diseño y optimización de procesos.

Nº DEL TRABAJO	TEMA
Nº 1	Técnicas de síntesis y optimización de procesos de producción de gases industriales Evaluación de materias primas, síntesis de proceso y diseño de productos. Reactores y sistemas de separación. Optimización de procesos. Uso de herramientas de simulación en la optimización de procesos.
Nº 2	Técnicas de síntesis y optimización de procesos de producción de agroquímicos Evaluación de materias primas, síntesis de proceso y diseño de productos. Reactores y sistemas de separación. Optimización de procesos. Estudio de caso: cálculos de flujo y diseño para optimizar la producción de glifosato.
Nº 3	Técnicas de formulación y procesos de producción de pinturas y tintas Evaluación de materias primas, síntesis de proceso y diseño de productos. Dispersión y molienda. Optimización de procesos. Diseño de pintura látex y elaboración en Planta Piloto. Características de calidad del producto obtenido. Propuestas de mejora. Elaboración de tintas en base alcohol en Planta Piloto: formulación y proceso de elaboración.
Nº 4	Técnicas de formulación y proceso de producción de fibras textiles y telas Evaluación de materias primas, síntesis de proceso y diseño de productos. Extrusión, urdimbre y tratamiento de las telas. Optimización de procesos. Estudio de casos: algodón, poliéster, lana y fibras acrílicas. Identificación de fibras en la industria textil: ensayos de laboratorio.
Nº 5	Técnicas de formulación y proceso de producción de papel Evaluación de materias primas, síntesis de proceso y diseño de productos. Reactores y sistemas de separación. Optimización de procesos. Comparativa entre diferentes procesos de producción de



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO
FACULTAD DE CIENCIAS APLICADAS A LA INDUSTRIA**

	papel. Producción de papel reciclado: práctica de Planta Piloto.
--	---

Descripción de Actividades de Extensión y/o Vinculación con el Sector Productivo de la Cátedra.

NOMBRE LA ACTIVIDAD	DURACIÓN	REQUISITOS PARA LA PARTICIPACIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Definición de producto y proceso, en vinculación a planta piloto: procesos de elaboración de pinturas látex, tintas en base alcohol y papel reciclado.	21 horas	Estar cursando el quinto año de la carrera de ingeniería química.
Identificación de producto: fibras textiles y telas. Ensayos de laboratorio.	3 horas	Estar cursando el quinto año de la carrera de ingeniería química.
Visitas a Plantas industriales, realizadas en el presente ciclo lectivo, coordinadas por el Dpto. de Ingeniería Química.	Tres semanas, distribuidas en el año de cursado.	Estar cursando el quinto año de la carrera de ingeniería química.

Descripción de Actividades de Investigación de la Cátedra

NOMBRE LA ACTIVIDAD	DURACIÓN	REQUISITOS PARA LA PARTICIPACIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Proyecto de investigación: Formulación de emulsiones acrílicas y vinílicas como contribución al fortalecimiento de las competencias de los alumnos de la carrera de ingeniería química.	21 horas	Ser estudiante de 5to año de ingeniería química
Proyecto Plata Piloto: Formulación de tinta en base alcohol para marcadores de pizarra.	21 horas	Ser estudiante de 5to año de ingeniería química

Procesos de intervención pedagógica. Estrategias de enseñanza – aprendizaje:

Se considerarán diversos métodos de enseñanza, definidos como el conjunto de decisiones sobre los procedimientos a emprender y sobre los recursos a utilizar en las diferentes fases de un plan de acción que, organizados y secuenciados coherentemente con los objetivos pretendidos en cada uno de los momentos del proceso, nos permiten dar una respuesta a la finalidad última de la tarea educativa.

Se propone desarrollar instancias teóricas mediante diversos métodos como método expositivo con desarrollo de clase magistral con el objetivo de transmitir conocimientos y desencadenar procesos cognitivos en el estudiante; estudio de casos y ejemplos resueltos para la adquisición de



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO
FACULTAD DE CIENCIAS APLICADAS A LA INDUSTRIA

aprendizajes mediante el análisis de casos reales o simulados; resolución de ejercicios y problemas para ejercitar, ensayar y poner en práctica los conocimientos previos; aprendizaje basado en problemas como forma de desarrollar aprendizajes activos a través de la resolución de problemas; y aprendizaje basado en proyectos para la resolución de problemas, aplicando habilidades y conocimientos adquiridos.

Recursos Didácticos:

- Equipos de Planta Piloto relacionados con la cátedra: dispersor, molino, tamices mecánicos.
- Insumos para las prácticas de Planta Piloto.
- Materiales, equipos e insumos de Laboratorio para prácticas en el mismo.
- Proyector multimedia y PC.
- Bibliografía, publicaciones científicas, acceso a revistas científicas y comerciales, e-books.
- Programa informático: ASPEN HYSYS (versión 7, instalado en aula de informática 1).

Organización por comisiones:

	Teóricas	Actividades Áulicas	Laboratorio y Planta Piloto	Tareas de Campo
Cantidad de comisiones	7	7	5	–
Cantidad de alumnos por comisión	3	3	4	–

Condiciones de regularización:

- Asistencia al 75 % de las actividades teóricas.
- Asistencia 80 % de las actividades prácticas.
- Aprobación del 80 % de las evaluaciones parciales teórico-prácticas o sus recuperaciones, con un mínimo de 7 (siete) puntos.

Evaluación:

- Asistencia: contar con un mínimo de 75 % de asistencia a las instancias presenciales.
- Evaluación de proceso: se evaluarán las actitudes, procedimientos y participación en las actividades prácticas y de laboratorio.
- Evaluación de resultado: se evaluará la presentación de la totalidad de los trabajos prácticos según guía de Trabajos Prácticos.
- Evaluación final: mediante un Examen Final Integrador de conocimientos.

Distribución de la carga horaria.

Actividades	Horas
1. Teóricas	56
2. Apoyo teórico (incluye trabajos prácticos de aula)	10
3. Experimentales (laboratorio, planta piloto, taller, etc.)	24
4. Resolución de Problemas de Ingeniería	30
Total de Horas de la Actividad Curricular	120