

Nanotecnología de los Materiales Porosos Planificación Ciclo Lectivo 2023

Datos administrativos de la asignatura			
Departamento:	Ingeniería Química		
Asignatura:	Nanotecnología de los Materiales Porosos		
Carrera:	Ingeniería Química (Ord. N° 1028)		
Nivel de la carrera	Quinto Año	Duración	Cuatrimestral
Bloque curricular:	Ciencias y Tecnologías Complementarias		
Cantidad de comisiones:	1 (una)		
Carga horaria presencial semanal:	3,00 h reloj	Carga Horaria total:	48 h reloj
Carga horaria no presencial semanal	-	% horas no presenciales	-
Cuerpo Docente			
Profesora Adjunta Regular	Dra. María Soledad Legnoverde Rey	Dedicación:	0,5 (media) Simple

Fundamentación

Los materiales porosos tienen gran impacto en aplicaciones tecnológicas que involucran transferencia de masa tales como adsorción, catálisis, inmovilización de sustancias, debido a sus características porosas inter- e intrapartícula. La implementación de sólidos porosos en la nanotecnología tiene el potencial para resolver muchas de las problemáticas actuales principalmente en los ámbitos de catálisis, biotecnología y electrónica

Esta asignatura electiva no solo le brindará a las y los estudiantes los conceptos necesarios para comprender la síntesis de sólidos porosos, sino que será de gran importancia para el/la ingeniero/a químico/a debido al numeroso tipo de aplicaciones que tiene en la industria como adsorbente, fase estacionaria y como soporte para catálisis.

Relación de la asignatura con las competencias de egreso de la carrera		
Competencias		Nivel de tributación
Específicas	CE1: 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.	2
Genéricas tecnológicas (CGT)	CGT1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.	2
	CGT5: Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.	2
Genéricas sociales, políticas y actitudinales (CGS)	CGS7: Comunicarse con efectividad.	2
	CGS8: Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.	1

Propósito

Otorgar criterios para la síntesis y el desarrollo de nanomateriales porosos con potenciales aplicaciones en la industria química, siguiendo normas de sostenibilidad y eficiencia ambiental en la utilización de recursos naturales.

Objetivos de la asignatura

De acuerdo con el Diseño Curricular de la carrera de Ingeniería Química, las asignaturas electivas permiten la flexibilización académica del plan de estudio y posibilitan la adquisición de conocimientos, teniendo en cuenta las necesidades regionales del medio.

En este contexto, el objetivo de la presente asignatura es:

- Instruir a los y las estudiantes en la ciencia de la preparación y caracterización de sólidos porosos de interés científico y tecnológico, así como algunas de las principales aplicaciones actuales.

Resultados de aprendizaje	
Competencia a la que tributa	Resultados de aprendizaje
CE1 CGT1	RA1: Aplica técnicas de síntesis para nanomateriales acordes con el sistema productivo con el objetivo de optimizar el rendimiento y calidad de productos.
CE1 CGT5	RA2: Identifica prácticas y tecnologías emergentes para la selección de materiales porosos con el fin de mejorar los procesos productivos, siguiendo normativas y leyes medioambientales.
CGS7	RA3: Desarrolla un trabajo grupal monográfico sobre nanomateriales y sus aplicaciones para mejorar la expresión oral y escrita, aplicando conocimientos del área ingenieril.
CGS8	RA4: Adquiere aptitudes y habilidades para el desarrollo ordenado de actividades como integrante de un grupo de trabajo, considerando el impacto ambiental de su actividad en el entorno.

Asignaturas correlativas previas

Correlativas para cursar:

- Cursadas: Química Inorgánica; Química Orgánica; Fisicoquímica
- Finales: Integración II.

Asignaturas correlativas posteriores

Al tratarse de una asignatura electiva, se debe contar con la aprobación de la misma previo a rendir el Proyecto Final de carrera.

Contenidos mínimos

- Generalidades de los materiales porosos.
- Zeolitas, arcillas, materiales híbridos, entre otros.
- Preparación y Técnicas de caracterización.
- Aplicaciones.

Programa analítico. Unidades temáticas

UNIDAD TEMÁTICA 1: INTRODUCCIÓN A LA NANOTECNOLOGÍA Y NANOCIENCIA.

Introducción a la nanotecnología y nanociencia. Conceptos generales y específicos sobre nanomateriales.

Tiempo estimado de actividades teórico-prácticas: 6,00 h reloj

UNIDAD TEMÁTICA 2: MATERIALES POROSOS NATURALES Y SINTÉTICOS.

Materiales porosos naturales, materiales carbonosos, materiales zeolíticos, materiales metal-orgánicos, materiales híbridos.

Tiempo estimado de actividades teórico-prácticas: 6,00 h reloj

UNIDAD TEMÁTICA 3: MÉTODOS DE SÍNTESIS DE MATERIALES POROSOS.

Métodos de síntesis de materiales porosos. Técnicas ascendentes o bottom-up; utilización de plantillas orgánicas, surfactantes y microemulsiones; autoensamblaje molecular.

Tiempo estimado de actividades teórico-prácticas: 9,00 h reloj

UNIDAD TEMÁTICA 4: PROPIEDADES TEXTURALES Y CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES POROSOS.

Propiedades texturales y caracterización. Isotermas de adsorción. Determinación de superficies específicas y porosidad de sólidos micro y mesoporosos, Caracterización de sólidos porosos mediante microscopía SEM y TEM.

Tiempo estimado de actividades teórico-prácticas: 9,00 h reloj

UNIDAD TEMÁTICA 5: APLICACIONES DE LOS MATERIALES POROSOS.

Aplicaciones en catálisis, biotecnología y electrónica.

Tiempo estimado de actividades teórico-prácticas: 6,00 h reloj

TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO

- Trabajo Práctico de Laboratorio N° 1: Síntesis de Materiales Porosos.
- Trabajo Práctico de Laboratorio N° 2: Caracterización de Sólidos Porosos.

Metodología de enseñanza

Se realizan actividades teórico-prácticas dialogadas centradas en las inquietudes de las/los estudiantes sobre la totalidad de los contenidos del curso; el objetivo es generar la mayor participación posible durante el desarrollo de las clases. Además, se resuelven situaciones problemáticas en las que deben aplicar los conceptos adquiridos previamente.

Se hace uso de medios informáticos para acercar el material de trabajo a las/los estudiantes (mail, campus virtual, entre otros).

Además, también se emplean gráficas, resultados de ensayos analíticos, videos y simulaciones para explicar los contenidos que suelen ser más abstractos para las/los estudiantes.

Recomendaciones para el estudio

Se recomienda a los/las estudiantes seguir las siguientes pautas para un correcto desarrollo de clases:

- Participar de forma asidua a las actividades de cátedra;
- Realizar lecturas previas sobre cada temática a desarrollar en clase;
- Efectuar consultas frente a cualquier duda que se presente;
- Hacer un relevamiento de lo dialogado en las clases para mejorar el desempeño en las instancias de evaluación.

Metodología de evaluación

La evaluación es continua y sumativa teniendo en cuenta la participación del/la estudiante en las actividades teórico-prácticas de cada clase.

Para evaluar los RA1 y RA2 se realizan 2 (dos) exámenes parciales en el que se evalúan la resolución de situaciones problemáticas y preguntas de carácter conceptual, todos ellos con sus respectivos recuperatorios.

El/la estudiante que apruebe los parciales con una nota mínima de 6 (seis) en cualquiera de sus fechas, aprobará la asignatura en forma directa. Quien obtenga una calificación de 4 (cuatro o 5 (cinco) aprobará la cursada y deberá rendir un examen final para acreditar la aprobación de la materia.

En caso de que obtenga una calificación inferior a las mencionadas deberá rendir nuevamente o recurrar, según corresponda.

Finalmente, para evaluar los RA3 y RA4 las/los estudiantes deben presentar un trabajo monográfico sobre alguna de las temáticas de la asignatura que les haya interesado y deseen profundizar más. En esta actividad será valorada la creatividad, el criterio de selección, la profundidad y análisis de la temática, y la capacidad de aplicación dentro de la ingeniería química.

Cronograma sintético de clases y/o actividades

La asignatura se desarrolla durante un cuatrimestre entero (16 semanas) o su equivalente en cargo horaria reloj (48 h).

Unidad Temática 1: Introducción a la nanotecnología y nanociencia. *Tiempo estimado: 6,0 h reloj.*

Unidad Temática 2: Materiales porosos naturales y sintéticos. *Tiempo estimado: 6,0 h reloj.*

Unidad Temática 3: Métodos de síntesis de materiales porosos. *Tiempo estimado: 9,0 h reloj.*

- Trabajo Práctico de Laboratorio N° 1: Síntesis de materiales porosos.

Primera evaluación teórico-práctica. *Tiempo estimado: 1,5 h reloj.*

Recuperaciones. *Tiempo estimado: 3,0 h reloj.*

Unidad Temática 4: Propiedades texturales y caracterización de materiales porosos. *Tiempo estimado: 9,0 h reloj.*

- Trabajo Práctico de Laboratorio N° 2: Caracterización de sólidos porosos.

Unidad Temática 5: Aplicaciones de los materiales porosos. *Tiempo estimado: 6,0 h reloj.*

Segunda evaluación teórico-práctica. *Tiempo estimado: 1,5 h reloj.*

Recuperaciones. *Tiempo estimado: 3,0 h reloj.*

Presentación de trabajos monográficos. *Tiempo estimado: 3,0 h reloj.*

Recursos necesarios

Los recursos necesarios para el desarrollo de la asignatura son:

- Espacios Físicos (aulas, laboratorios, equipamiento y material de vidrio, elementos de protección personal).
- Recursos tecnológicos de apoyo (proyector multimedia, software para laboratorios virtuales, equipo de sonido, aula virtual, aula híbrida).

Referencias bibliográficas

Recomendada

Poole, C. H., Owens, F. J. (2007). *Introducción a la nanotecnología*. Reverté.

Moreno Piraján, J. C. (2007). *Sólidos Porosos. Preparación, caracterización y aplicaciones*. Ediciones Uniandes.

Jenkins, S. B. (2010). *Nanoporous materials: types, properties, and uses*. Nova.

Xu, Q. (2013). *Nanoporous Materials: Synthesis and Applications*. CRC Pres.

VV. AA. (2013). *Characterization of porous solids and powders: surface area, pore size and density*. Springer.

Lu, G. Q., Zhao, X. S. (2004). *Nanoporous Materials: Science and Engineering*. Imperial College Press.

Complementaria

Brinker, C. J., Scherer, G. W. (1990). *Sol-Gel Science*. Academic Press.

Occelli, M. L., Kessler, H. (1997). *Synthesis of Porous Materials. Zeolites, Clays and Nanostructures*. Marcel Dekker, Inc.

Función Docencia

Profesora Adjunta (Responsable de Cátedra)

- Dictar clases teóricas-prácticas correspondientes a los cursos designados.
- Colaborar en las tareas académicas que la directora de cátedra determine, así como en el desarrollo de seminarios de la misma.
- Integrar los jurados de concursos de auxiliares docentes, comisiones examinadoras u otras de carácter docente y técnico para los que sean elegidos o designados.
- Desempeñar los cargos directivos y académicos para los cuales sean elegidos o designados.
- Participar en la toma y la corrección de las evaluaciones finales.

Reuniones de asignatura y área

Se realizan reuniones con las/los docentes de materias afín con la presente, con el objeto de producir las modificaciones que sean necesarias para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Además, se participa en las reuniones propuestas por el departamento de ingeniería química, cuando éste las cita.

Atención y orientación a las y los estudiantes

Se realizan clases de consulta los jueves de 17:00 a 18:00 horas, ya sea de manera virtual o presencial.