

---

Formulario de Aprobación Curso de Actualización

**Asignatura: DISEÑO Y MODELADO DE REACTORES BIOLÓGICOS PARA EL TRATAMIENTO DE EFLUENTES**

(Si el nombre contiene siglas deberán ser aclaradas)

---

**Profesor de la asignatura<sup>1</sup>:** Dr. Ing. Iván López, Gr. 4, IIQ  
(título, nombre, grado o cargo, Instituto o Institución)

**Profesor Responsable Local<sup>1</sup>:**  
(título, nombre, grado, Instituto)

**Otros docentes de la Facultad:** Dra. Liliانا Borzacconi, Gr.5, IIQ  
(título, nombre, grado, Instituto)

**Docentes fuera de Facultad:**  
(título, nombre, cargo, Institución, país)

**Instituto ó Unidad:** Ingeniería Química  
**Departamento ó Area:** Ingeniería de Reactores, Bioproa

<sup>1</sup> Agregar CV si el curso se dicta por primera vez.  
(Si el profesor de la asignatura no es docente de la Facultad se deberá designar un responsable local)

---

**Fecha de inicio y finalización:** 5 de junio al 10 de julio de 2012

**Horario y Salón:**

**Horas Presenciales:** 30  
(se deberán discriminar las mismas en el ítem Metodología de enseñanza)

**Arancel:** \$ 5000

**Público objetivo y Cupos:** mínimo 5  
(si corresponde, se indicará el número de plazas, mínimo y máximo y los criterios de selección. Asimismo, se adjuntará en nota aparte los fundamentos de los cupos propuestos. Si no existe indicación particular para el cupo máximo, el criterio general será el orden de inscripción en el Depto. de Posgrado, hasta completar el cupo asignado)

---

**Objetivos:** Brindar herramientas para el diseño racional y el modelado de reactores biológicos aplicados al tratamiento de residuos. Profundizar conceptos relacionados con la ingeniería de reacciones, incluyendo aspectos cinéticos, fluidodinámicos y de transferencia de masa. Introducir al estudio de la dinámica de estos sistemas.  
Ejercitar en la construcción de modelos con un enfoque de sistemas y en las implicancias prácticas que se pueden obtener de ellos.

---

**Conocimientos previos exigidos:** Formación en Ingeniería de procesos.

**Conocimientos previos recomendados:** Ingeniería de procesos, Ingeniería Ambiental, Microbiología aplicada, manejo de Scilab o Matlab

---

**Metodología de enseñanza:**  
(comprende una descripción de las horas dedicadas por el estudiante a la asignatura y su distribución en horas presenciales -de clase práctica, teórico, laboratorio, consulta, etc.- y no presenciales de trabajo personal del estudiante)

Exposiciones teóricas y discusión de casos prácticos. Resolución de ejercicios prácticos en computadora. Se dictarán ocho clases de tres horas cada una en la que se expondrán los conceptos teóricos junto con ejemplos prácticos. Las dos últimas clases están destinadas al trabajo de los alumnos en la resolución de un problema y su presentación al grupo

- Horas clase (teórico): 18
- Horas clase (práctico): 6
- Horas clase (laboratorio):
- Horas consulta: 4
- Horas evaluación: 2
  - Subtotal horas presenciales: 30
- Horas estudio: 12
- Horas resolución ejercicios/prácticos: 8
- Horas proyecto final/monografía: 10
  - Total de horas de dedicación del estudiante: 30

---

**Forma de evaluación:**

Resolución a satisfacción del problema planteado y su exposición en régimen de seminario. Instancia de evaluación teórica final.

---

**Temario:**

Conceptos preliminares

Reactores: RACAI, RT, Batch, Semibatch. Balances de masa en estado estacionario y en transitorio.

Distribución de tiempos de residencia.

Reactores biológicos, ejemplos: quimiostato, lodos activados, UASB, EGSB; descripción, ejemplos reales.

Microbiología y cinéticas de sistemas biológicos

Dimensionamiento de reactor UASB.

Modelos de bioprocesos basados en mezcla completa.

Estudio dinámico: puntos de estado estacionario, estabilidad y bifurcaciones.

Otras fluidodinámicas

Modelos de flujo propuestos para UASB

Otros modelos

Reactores tubulares con reciclo

Sistemas heterogéneos

Ingegración al modelo de reactor de los fenómenos de transferencia de masa.

Transferencia de masa en biofilms y gránulos; externa e interna.

Estimación de parámetros

Ejercicios de aplicación

Resolución computacional de distintos modelos. Estudios dinámicos y de sensibilidad paramétrica.

Presentación de resultados.

---

**Bibliografía:**

(título del libro-nombre del autor-editorial-ISBN-fecha de edición)



## Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

---

Dynamical Modelling and Estimation in Wastewater Treatment Processes – D. Dochain, P. Vanrolleghem – de. IWA Publishing – ISBN 1 900222 50 7 – 2001

Process Dynamics, Modeling, Analysis and Simulation – B. W. Bequette – de. Prentice Hall – ISBN 0 13 206889 3 – 1998.

Conservation Equations and Modeling of Chemical and Biochemical Processes – S. Elnashaie, P. Garhyan – de. Marcel Dekker Inc. - ISBN 0 8247 0957 8 – 2003

Resolución de problemas em Ingeniería Química y Bioquímica com Polymath, Excel y Matlab, 2ª de. - M. Cutlip, M. Sacham – de. Prentice Hall – ISBN 978 84 8322 461 8 – 2008

Chemical Reactor Analysis and Design, 2<sup>nd</sup> Ed. - G. Froment, K. Bischoff – Ed. J. Willey & Sons – ISBN 0 471 51044 0 – 1990

Reactores anaerobios – C.A. de Lemos Chernicharo – UFMG Dpto. De Engenharia Sanitária e Ambiental – ISBN 85 – 7041 – 130 – 8 1997

Design of anaerobic processes for the treatment of industrial and municipal wastes – F. Phland, E. Hall, G. Lettinga, W. Hulshoff, J. Malina – de. Technomic Publishing Company, Ind. - ISBN 87762-942-0 – 1992.

Memorias de VII Taller y Simposio Latinoamericano sobre Digestión Anaerobia – Ed. Borzacconi, Castelló, Etchebehere, Gutiérrez, López, UDELAR – ISBN 9974 – 7699 – 3 – 0 – 2005.

Artículos de revistas especializadas.

---