

# Facultad de Ingeniería

## Comisión Académica de Posgrado

---

### Formulario de Aprobación Curso de Posgrado

**Asignatura:**

(Si el nombre contiene siglas deberán ser aclaradas)

Procesos Termoquímicos para la Obtención de Energía a partir de biomasa

---

**Profesor de la asignatura <sup>1</sup> : Dr. Ing. Quím. Nestor Tancredi, Profesor Agregado de Físicoquímica, Grado 4 DT, Facultad de Química, Udelar.**

(título, nombre, grado o cargo, Instituto o Institución)

**Profesor Responsable Local <sup>1</sup> : Dra. Ing. Quím. Soledad Gutiérrez, Profesor Agregado Grado 4 , DT, Grupo de Ingeniería de Sistemas Químicos y de Procesos, Instituto de Ingeniería Química.**

(título, nombre, grado, Instituto)

**Otros docentes de la Facultad:**

(título, nombre, grado, Instituto)

**Docentes fuera de Facultad: Dr. Juan Bussi, Profesor Titular de Físicoquímica; Dr. Jorge Castiglioni, Profesor Agregado de Físicoquímica; Dr. Alejandro Amaya, Profesor Adjunto de Físicoquímica; Dr. Andrés Cuña, Profesor Adjunto de Físicoquímica; Ing. Quím. Jorge De Vivo, Asistente de Físicoquímica; M. Sc. Carmina Reyes, Asistente del Área de Energías Renovables.**

**Facultad de Química, Udelar, ROU.**

(título, nombre, cargo, Institución, país)

Cada uno de estos docentes se encarga del dictado de un tema del cual es experto calificado: Prof. Tancredi temas 1, 2, 3, 4 y 8; Prof. Bussi temas 7 y 11; Prof. Castiglioni tema 6; Prof. Amaya tema 10; Prof. Cuña tema 9; Asistentes Reyes y De Vivo tema 5.

**Programa(s): Maestría en ingeniería Química, Maestría en Ingeniería de la Energía**

**Instituto ó Unidad: Instituto Polo Tecnológico de Pando, Facultad de Química, Udelar.**

**Departamento ó Area: Área de Energías Renovables**

<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)

---

**Horas Presenciales: 36**

(se deberán discriminar las mismas en el ítem Metodología de enseñanza)

**Nº de Créditos: 6**

(de acuerdo a la definición de la Udelar, un crédito equivale a 15 horas de dedicación del estudiante según se detalla en el ítem metodología de la enseñanza)

**Público objetivo y Cupos:**

**Estudiantes de Ingeniería Química o Ingeniería de los Alimentos, o egresados de esas carreras.**

(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:**

**Objetivo General:**

# Facultad de Ingeniería

## Comisión Académica de Posgrado

---

Presentar las tecnologías disponibles para la obtención de energía a través de la transformación de biomasa por procesos termoquímicos

### Objetivos específicos:

Al final del curso se espera que el estudiante alcance los siguientes objetivos:

- Comprender las ventajas del uso de energías renovables, particularmente las derivadas del uso de biomasa;
- Conocer la definición, propiedades y principales ensayos de caracterización de la biomasa, desde un punto de vista energético;
- Conocer las características, el mecanismo de reacción y la influencia de las variables de proceso sobre los productos obtenidos y el rendimiento energético de los mismos, para los siguientes procesos a partir de biomasa: torrefacción, pirólisis, carbonización, licuefacción y gasificación hidrotérmica, obtención de gas de síntesis, proceso Fischer- Tropsch, obtención de hidrógeno.
- Conocer los métodos de fabricación de carbón activado a partir de biomasa, sus propiedades y su aplicación a la fabricación de supercondensadores y celdas de combustible, así como a la separación de mezclas de gases y almacenamiento de gases combustibles.

---

### Conocimientos previos exigidos:

Cursos aprobados de Físicoquímica 103 y Físicoquímica 102 o 101 (Facultad de Química) o formación equivalente (cursos equivalentes de Facultad de Ciencias, Ingeniería u otros).

**Conocimientos previos recomendados:** --

---

### Metodología de enseñanza:

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

- Horas clase (teórico): 28
- Horas clase (práctico):0
- Horas clase (laboratorio):0
- Horas consulta:0
- Horas evaluación:8
  - Subtotal horas presenciales:36
- Horas estudio:36
- Horas resolución ejercicios/prácticos:0
- Horas proyecto final/monografía:12
  - Total de horas de dedicación del estudiante:84

---

### Forma de evaluación: (posgrado)

La evaluación consistirá, en las siguientes dos instancias:

1.- presentación y comentario individual de un trabajo de un Journal sobre alguno de los temas relacionados con el curso, seleccionado por el Responsable del curso

---

# Facultad de Ingeniería

## Comisión Académica de Posgrado

---

2.- realización de una monografía sobre un tema seleccionado del curso.

---

### Temario:

1. Introducción
2. Propiedades y Caracterización de la Biomasa
3. Torrefacción
4. Pirólisis
5. Procesos Hidrotérmicos: carbonización, licuefacción, gasificación
6. Obtención de Gas de Síntesis
7. Proceso Fischer Tropsch
8. Fabricación de Carbón Activado a partir de Biomasa. Principales propiedades.
9. Almacenamiento de energía eléctrica: uso de carbón activado en supercondensadores y celdas de combustible
10. Separación y Almacenamiento de Gases Combustibles utilizando Carbón Activado.
11. Producción de Hidrógeno.

---

### Bibliografía:

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

---

## Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

---

“Recent Advances in Thermochemical Conversion of Biomass”, Edited by Ashok Pandey, Thallada Bhaskar, Michael Stöcker, Rajeev K Sukumaran. Elsevier, Amsterdam, ISBN: 978-0-444-63289-0, 2015.

“Handbook of Biofuels Production. Processes and Technologies”. Second Edition. Edited by Rafael Luque, Carol Sze Ki Lin, Karen Wilson and James Clark. Elsevier, Amsterdam, ISBN: 978-0-08-100456-2, 2016.

“Biomass as a Sustainable Energy Source for the Future. Fundamentals of Conversion Processes”. Edited by Wiebren De Jong and J. Ruud Van Ommen. Aiche, John Wiley & Sons, Hoboken, ISBN 978-1-118-30491-4, 2015.

“Thermochemical Conversion of Biomass to Liquid Fuels and Chemicals”. Edited by Mark Crocker. Royal Society of Chemistry, Cambridge, ISBN: 978-1-84973-035-8, 2010.

“Technologies for Converting Biomass to Useful Energy. Combustion, gasification, pyrolysis, torrefaction and fermentation”. Editor: Erik Dahlquist. CRC Taylor and Francis, Boca Raton, ISBN 978-0-203-12026-2, 2013.

“Application of Hydrothermal Reactions to Biomass Conversion”. Editor: Fangming Jin. Springer-Verlag, Berlin, ISBN 978-3-642-54458-3, 2014.

“Sustainable Carbon Materials from Hydrothermal Processes”. Edited by María-Magdalena Titirici. John Wiley & Sons, Chichester, ISBN 978-1-119-97539-7, 2014.

“Renewable Hydrogen Technologies. Production, Purification, Storage, Applications and Safety”. Edited by: Luis M. Gandia, Gurutze Arzamendi and Pedro M. Dieguez. Elsevier, ISBN: 978-0-444-56352-1, 2013.

“Handbook of Electrochemical Energy”. Cornelia Breitkopf, Karen Swider-Lyons (Eds.) Springer, Dordrecht, ISBN 978-3-662-46656-8, 2017.

“Carbons for Electrochemical Energy Storage and Conversion Systems”. Edited by François Béguin and Elzbieta Frackowiak. CRC Press, Taylor and Francis, Boca Raton, ISBN 978-1-4200-5307-4, 2010.

“Activated Carbons”. Eds. Harry Marsh and Francisco Rodríguez-Reinoso. Elsevier, Amsterdam, ISBN 0080444636, 2006.

“Reaction Pathways and Mechanisms in Thermocatalytic Biomass Conversion II. Homogeneously Catalyzed Transformations, Acrylics from Biomass, Theoretical Aspects, Lignin Valorization and Pyrolysis Pathways”, Cap. 9. Editors Marcel Schlaf and Z. Conrad Zhang. Springer, Singapore, ISBN 978-981-287-768-0, 2016.

---

# Facultad de Ingeniería

## Comisión Académica de Posgrado

---

### Datos del curso

---

**Fecha de inicio y finalización:** Comienza 8 de marzo y tiene una duración de 9 semanas, incluyendo las dos últimas semanas para la evaluación.

**Horario y Salón:** Instituto Polo Tecnológico de Pando, Salón del 1er. Piso. Un día por semana (viernes), duración de la clase 4 horas, de 9 a 13.

Otros comentarios:

**Modalidad del curso (presencial, a distancia, combinado).** Modalidad combinada, con asistencia a los teóricos y evaluación en el Instituto Polo Tecnológico de Pando y posibilidad de asistir a distancia a los teóricos.

**Régimen de ganancia.** Asistencia al 80% de las clases teóricas y evaluaciones.

---