

Facultad de Ingeniería
Comisión Académica de Posgrado

Formulario de aprobación de curso de posgrado/educación permanente

Asignatura: Fundamentos de Transición Energética

Modalidad:

(posgrado, educación permanente o ambas)

Posgrado



Educación permanente



Profesor de la asignatura ¹:

Mag. Ing. Mario Daniel Ferrari, Profesor titular, Depto. Ingeniería Bioquímica y Bioprocesos, Instituto de Ingeniería Química

Profesor Responsable Local ¹:

(título, nombre, grado, instituto)

Otros docentes de la Facultad:

(título, nombre, grado, instituto)

Dr. Ing. Leonardo Clavijo, Profesor adjunto, Depto. Ingeniería de Procesos Forestales, IIQ
Dra. Ing. Verónica Díaz, Profesor titular, Grupo interdisciplinario Ingeniería Electroquímica – FI, IIQ
Ing. Santiago Ferro, MBA, Profesor adjunto, Depto. Proyecto Industrial, IIQ
Ing. Nikolai Guchin, Profesor adjunto, Depto. Proyecto Industrial, IIQ
Dra. Ing. Claudia Lareo, Profesor titular, Depto. Ingeniería Bioquímica y Bioprocesos, IIQ
Dra. Ing. Valeria Larnaudie, Profesor adjunto, Depto. Ingeniería Bioquímica y Bioprocesos, IIQ
Dr. Ing. Wilson Sierra, Profesor adjunto, Depto. Proyecto Industrial, IIQ
Dra. Erika Téliz, Profesor adjunto, Grupo Interdisciplinario Ingeniería Electroquímica – FI, IIQ

Docentes fuera de Facultad:

(título, nombre, cargo, institución, país)

MSc. Ing. Cecilia Romeu, área Exploración y Producción, Gerencia Transición Energética
Ing. Juan Tomasini, Jefe Hidrógeno, Gerencia Transición Energética, ANCAP

¹ 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)

[Si es curso de posgrado]

Programa(s) de posgrado: Maestría en Ingeniería Química, Maestría en Ingeniería de Celulosa y Papel.

Instituto o unidad: Instituto de Ingeniería Química (IIQ)

Departamento o área: Departamento de Ingeniería Bioquímica y Bioprocesos

Horas Presenciales: 48 horas

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

Facultad de Ingeniería

Comisión Académica de Posgrado

Nº de Créditos: 7 créditos

[Exclusivamente para curso de posgrado]

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

Público objetivo: Estudiantes de los programas de Maestría en Ingeniería Química, Maestría en Ingeniería de la Energía, Maestría en Ingeniería de Celulosa y Papel, Maestría en Ingeniería Ambiental, estudiantes realizando trabajos de fin de carrera relacionados con la temática. Profesionales y tecnólogos interesados en la diversificación del uso de la biomasa para obtención de productos químicos o en sistemas productivos de bajo carbono.

Cupos: -

(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, hasta completar el cupo asignado)

Objetivos:

Este curso tiene como objetivo brindar a los estudiantes una visión holística de la transición energética, considerando el contexto, los desafíos tecnológicos, las oportunidades de innovación tecnológica para asegurar la accesibilidad, confiabilidad, seguridad y sostenibilidad de la energía y contribuir a la aspiración global de emisiones netas cero. En particular se analiza el rol de los combustibles fósiles, los biocombustibles, el hidrógeno y la movilidad eléctrica en la transición energética del sector transporte.

Se espera que el estudiante:

- Comprenda el contexto que motiva la transición energética
- Conozca las principales estrategias y tecnologías para el uso de la energía, su estado de desarrollo, su rol en la transición energética y sus principales características de sostenibilidad
- Tenga elementos de juicio para realizar un análisis crítico sobre la situación de una tecnología, identificando riesgos y oportunidades.

Conocimientos previos exigidos: Formación básica de las siguientes carreras Ingeniería química, Ingeniería de Alimentos, Ingeniería Ambiental, Ingeniería Industrial, Ingeniería de Producción, Ingeniería de la Energía, Licenciatura en Química, Químico.

Conocimientos previos recomendados: Química inorgánica, Química inorgánica, Electroquímica, Bioquímica, Termoquímica, Balance de masa y energía.

Metodología de enseñanza:

- Clases teóricas y discusión de casos prácticos
- Resolución de cuestionarios

(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)

Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

Descripción de la metodología:

[Obligatorio]

Detalle de horas:

- Horas de clase (teórico): 40
- Horas de clase (práctico): 0
- Horas de clase (laboratorio): 0
- Horas de consulta: 2
- Horas de evaluación: 6
 - Subtotal de horas presenciales: 48
- Horas de estudio: 47
- Horas de resolución de ejercicios/prácticos: 0
- Horas proyecto final/monografía: 10
 - Total, de horas de dedicación del estudiante: 105

Forma de evaluación:

[Indique la forma de evaluación para estudiantes de posgrado, si corresponde]

[Indique la forma de evaluación para estudiantes de educación permanente, si corresponde]

Evaluación:

- Asistencia: mínimo 70%
- Responder cuestionario online (10 preguntas para cada unidad temática), tipo múltiple opción o equivalente en EVA del curso
- Realizar un análisis sobre una tecnología en PowerPoint (grupal, 2 a 3 personas) y presentación oral
- Prueba escrita.

Temario:

- Situación mundial de la energía y problemas ambientales asociados. marco de referencia: objetivos de desarrollo sostenible de Naciones Unidas, acuerdos y políticas
- Transición energética y conceptos asociados (descarbonización, economía circular, transición verde). Las 4 D de la transición: descarbonización, desregulación, descentralización y disminución de uso de fuentes fósiles. Principales estrategias y tecnología
- Características de las principales tecnologías. Situación mundial, regional y nacional. Mercado. Principales productores. Principales tecnología y recursos o materias primas usadas. Costos de

Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

producción. Principales aspectos tecnológicos, ambientales y de costo. Rol en la transición y perspectivas. En particular se presentarán y analizarán las siguientes:

- Biomasa y biorrefinería
 - Biorrefinería forestal
 - Biocombustibles de aviación y de uso directo (drop-in fuels)
 - Biocombustibles: etanol, biodiesel
 - Baterías y movilidad eléctrica
 - Hidrógeno, e-fuels, amoníaco
- Petróleo y gas en la transición
 - Impacto ambiental de los biocombustibles
 - Uso de minerales en la transición energética
 - Transición energética en Uruguay: situación, políticas públicas, instalaciones industriales, proyectos industriales, Investigación e Innovación, ofertas de capacitación

Bibliografía:

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

Pratima Bajpai, (2018). Forest Biorefinery (Capítulo 25, tercera edición). Biermann's Handbook of Pulp and Paper. Paperback ISBN: 9780128142400, eBook ISBN: 9780128142417.

Brar SK, Sarma SJ, Pakshirajan K (eds). Platform Chemical Biorefinery. Future Green Industry. Elsevier, Ámsterdam, 2016. ISBN: 978-0-12-802980-0

Alena Bleicher & Alexandra Pehlken. The Material Basis of Energy Transitions. Academic Press, 2020. ISBN: 978-0-12-819534-5.

EPA (2025). Biofuels and the Environment: Third Triennial Report to Congress. U.S. Environmental Protection Agency EPA/600/R-24/343F, www.epa.gov/research

Gitte Haar. The Great Transition to a Green and Circular Economy, Climate Nexus and Sustainability. Springer Nature, 2024. DOI: <https://doi-org.proxy.timbo.org.uy/10.1007/978-3-031-49658-5>. eBook ISBN 978-3-031-49658-5

IEA (2021). The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions, International Energy Agency. Revised version, March 2022. Information notice found at: www.iea.org/corrections. <https://www.iea.org/reports/the-role-of-critical-minerals-in-clean-energy-transitions>

IEA (2024). Global Hydrogen Review 2024, International Energy Agency. <https://www.iea.org/reports/global-hydrogen-review-2024>

Vinay Kandpal, Anshuman Jaswal, Ernesto D.R. Santibanez González, Naveen Agarwal. Sustainable Energy Transition. Circular Economy and Sustainable Financing for Environmental, Social and Governance (ESG) Practices. Springer Cham. 2024. <https://doi-org.proxy.timbo.org.uy/10.1007/978-3-031-52943-6>. eBook ISBN 978-3-031-52943-6

Thierry Lucidarme. Decarbonisation From Industrial to Personal Uses. Springer Nature, 2024. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-53330-3>.

Alén Raimo (Ed) (2011), Biorefining of Forest Resources, (volumen 20, primera edición). Paperi ja Puu Oy. ISBN: 952521639X, 9789525216394

Antonio Scipioni, Alessandro Manzardo and Jingzheng Ren (Editors). Hydrogen Economy. Processes, Supply Chain, Life Cycle Analysis and Energy Transition for Sustainability, Second Edition, Academic Press, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/C2021-0-01531-5>

Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

Ximenes Ferreira Filho E.X, Rios de Souza Moreira Leonora, de Aquino Ximenes E., and Sanchez Farinas C. (Editors). Recent Advances in Bioconversion of Lignocellulose to Biofuels and Value-Added Chemicals within the Biorefinery Concept. Elsevier, Ámsterdam 2020. Elsevier. ISBN: 978-0-12-818223-9.

Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

Datos del curso

Fecha de inicio y finalización: 16 de setiembre al 20 de noviembre (martes y jueves)

Horario y Salón: modo virtual sincrónico vía plataforma zoom

Nota: Se dispondrá de las clases grabadas sin perjuicio de cumplir con el mínimo de asistencia requerido para la aprobación.

Arancel:

[Si la modalidad no corresponde indique "no corresponde". Si el curso contempla otorgar becas, indíquelo]

Arancel para estudiantes inscriptos en la modalidad posgrado: sin costo.

Arancel para estudiantes inscriptos en la modalidad educación permanente: \$ 20.000
