

Formulario de aprobación de curso de posgrado/educación permanente

Asignatura: Fundamentos de generación hidroeléctrica

(Si el nombre contiene siglas deberán ser aclaradas)

Modalidad:

(posgrado, educación permanente o ambas)

Posgrado

☒

Educación permanente

☒

Profesor de la asignatura ¹: Dr. Ing. Rodolfo Pienika, Prof. Asistente Gr. 3, Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental

Profesor Responsable Local ¹: Dr. Ing. Rodolfo Pienika, Prof. Asistente Gr. 3, Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental

Otros docentes de la Facultad: Dr. Ing. Alejandra De Vera, Prof. Asistente Gr. 3, Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental
(título, nombre, grado, instituto)

Docentes fuera de Facultad:

(título, nombre, cargo, institución, país)

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: Ingeniería de la Energía, Ingeniería Mecánica de los Fluidos Aplicada

Instituto o unidad: Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental

Departamento o área: Hidromecánica

Horas Presenciales: 38 horas

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

Nº de Créditos: 6

[Exclusivamente para curso de posgrado]

(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 enseñanza)

Público objetivo: Egresados de las carreras Ingeniería Industrial Mecánica, Ingeniería Naval e Ingeniería Civil, egresados de otras carreras con formación básica en Mecánica de los Fluidos.

Cupos: mínimo 8 personas; máximo 30 personas.

(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: Conocer las principales tecnologías de generación hidroeléctrica, enfatizando en las aplicables a la realidad uruguaya. Permitir un estudio preliminar para selección de emplazamiento para un aprovechamiento hidroeléctrico, evaluación de la potencia y energía posibles.

Conocer y practicar los criterios básicos para selección de tipo de turbina y potencia a instalar.
Conocer los impactos de un aprovechamiento y las medidas a tomar para su evaluación, mitigación o potenciación.

Conocimientos previos exigidos: Mecánica de los Fluidos

Conocimientos previos recomendados: Mecánica general, Máquinas para Fluidos, Electrotecnia, Hidrología

Metodología de enseñanza: 3 clases semanales de 2 horas cada una
(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)

Descripción de la metodología: Se dictarán 15 clases magistrales de 2 hs. c/u y una clase de laboratorio de 2 hs.. Las horas presenciales se completan con 2 clases de consulta de 2 hs. c/u y la presentación/defensa del proyecto final (2 hs.). Se podrá realizar una visita (no obligatoria) a una central hidroeléctrica.

Detalle de horas:

- Horas de clase (teórico): 30
- Horas de clase (práctico): 0
- Horas de clase (laboratorio): 2
- Horas de consulta: 4
- Horas de evaluación: 2
 - Subtotal de horas presenciales: 38
- Horas de estudio: 30
- Horas de resolución de ejercicios/prácticos: 0
- Horas proyecto final/monografía: 22
 - Total de horas de dedicación del estudiante: 90

Forma de evaluación: Monografía/proyecto sobre un tema a determinar, que incluya elaboración propia a partir de datos reales. Se deberá entregar un informe escrito y realizar una presentación ante docentes y resto de participantes del curso. El trabajo final se podrá realizar en grupo de hasta 3 integrantes.

Temario:

Introducción

Estudios requeridos para la implementación de un aprovechamiento

Caracterización del recurso hidroenergético en Uruguay

Turbinas hidráulicas convencionales: clasificación, teorías de funcionamiento y principios constructivos.

Regulación de operación de turbinas hidráulicas

Pre-diseño de represas y evacuador de crecidas

Ensayos de aceptación y de campo.

Turbinas hidráulicas no convencionales

Bibliografía:

1. C. Penche: "Guía para el desarrollo de una pequeña central hidroeléctrica"; European Small Hydropower Association – ESHA – 2006
2. BID-FJR; "Guía para estimar la disponibilidad energética de pequeñas centrales hidroeléctricas"; Contrato INE/ENE/ERG-T1886-SN1/11: Estudio de factibilidad de pequeñas centrales hidroeléctricas (PCH), 2012.
3. IMFIA; "Generación hidroeléctrica en pequeña escala"; ANII-FSE-Proyecto PR_FSE_2009_1_08; 2013.
4. Manuel Polo Encinas; "Turbomáquinas hidráulicas"; Editorial Limusa; 1975.

Bibliografía complementaria:

5. BUN-CA; "Manuales sobre energía renovable: Hidráulica a pequeña escala"; 1ª ed. Costa Rica; ISBN: 9968-9708-8-3; 2002.
6. H. Ramos; "Guidelines for design of Small Hydropower Plants; WREAN and DED, North Ireland; 2000.
7. DINAGUA, IMFIA; "Manual de diseño y construcción de pequeñas presas"; MVOTMA; 2ª ed.; 2011
8. S.L. Dixon y C.A. Hall: "Fluid Mechanics and thermodynamics of turbomachinery"; Elsevier; 7ª Ed. 2014; ISBN 978-0-12-415954-9
9. M. Pérez-Sánchez, F.J. Sánchez-Romero, H.M. Ramos y P.A. López-Jiménez; "Bombas Operando como Turbinas (PAT), principios de funcionamiento y selección"; Editorial Universitat Politècnica de València; ISBN: 978-84-9048-794-5.
10. F. Zárate, C. Aguirre, R. Aguirre: "Turbinas Michell-Banki: criterios de diseño, selección y utilización"; Univ. Nal. Del Plata, Argentina, 1987.
11. Norma IEC 60193: "Hydraulic turbines, storage pumps and pump-turbines – Model acceptance tests"
12. Norma IEC 60041: "Field acceptance tests to determine the hydraulic performance of hydraulic turbines, storage pumps and pump-turbines"

Datos del curso

Fecha de inicio y finalización: 13/04/2026 – 22/05/2026

Horario y Salón: Lunes, miércoles y viernes de 17:00 a 19:00

Arancel:

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

Arancel para estudiantes inscriptos en la modalidad posgrado: 0

Arancel para estudiantes inscriptos en la modalidad educación permanente: 2600 UI
