

**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 <sup>1</sup>:** MSc. Ing. Rodolfo Pienika, Prof. Asistente Gr. 2, Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental

**Profesor Responsable Local <sup>1</sup>:** MSc. Ing. Rodolfo Pienika, Prof. Asistente Gr. 2, Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental

**Otros docentes de la Facultad:** Msc. Ing. Alejandra De Vera, Prof. Asistente Gr. 2, Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental  
(título, nombre, grado, instituto)

**Docentes fuera de Facultad:**

(título, nombre, cargo, institución, país)

<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)

[Si es curso de posgrado]

**Programa(s) de posgrado:** Ingeniería de la Energía, Mecánica de los Fluidos Aplicada

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

**Departamento o área:** Hidromecánica

**Horas Presenciales:** 30 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 las carreras Ingeniería Química e Ingeniería Eléctrica 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, Electrotecnia

---

**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: Las horas presenciales corresponden a clases magistrales, las cuales son complementadas con clases de consulta. 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): 0
- Horas de consulta: 6
- Horas de evaluación: 0
  - Subtotal de horas presenciales: 36
- Horas de estudio: 30
- Horas de resolución de ejercicios/prácticos: 0
- Horas proyecto final/monografía: 24
  - 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 de campo reales.

---

**Temario:**

Caracterización del recurso hidroenergético en Uruguay  
Turbinas hidráulicas, en especial las aplicables al Uruguay: teoría de funcionamiento y principios constructivos.  
Estudios requeridos para la implementación de un aprovechamiento  
Diseño de represas, sala de máquinas y sistema de control  
Ensayos de aceptación y de campo.

---

**Bibliografía:**

1. J. Fritz "Small and mini hydropower systems"; MxFraw – Hbill, USA, 1984, ISBN 0-07-022470-6;1984.
2. S. L. Dixon: "Fluid Mechanics, thermodynamics of turbomachinery"; Pergamon Press Ltd; 4° Ed. 1998; ISBN 0-7506-7059-2
3. C. Penche: "Guuide on How to Develop a Small Hydropower Plant" (ex: "Layman -s Guidebook on How to Develop a Small Hydro Site"); European Small Hydropower Association – ESHA – 2004

**Bibliografía complementaria:**

4. R. Gorla, A. Kham: "Turbomachinery. Design and theory"; M. Dekker Inc., New York, USA; ISBN 0-82474-0980-2; 2003
5. F. Zárate, C. Aguirre, R. Aguirre: "Turbinas Michell-Banki: criterios de diseño, selección y utilización"; Univ. Nal. Del Plata, Argentina, 1987.
6. Norma IEC 60193: "Hydraulic turbines, storage pumps and pump-turbines – Model acceptance tests"
7. Norma IEC 60041: "Field acceptance tests to determine the hydraulic performance of hydraulic turbines, storage pumps and pump-turbines"
8. IEC: 61116 (1992): "Electromechanical Equipment Guide for Small Hydroelectric Installations"
9. Ref-screem Internacional "Small Hydro Project Analysis"; Minister of Natural Resoures, Canadá; ISBN 0-662-35671-3; 2003

**Datos del curso**

---

**Fecha de inicio y finalización:** 29 de abril al 31 de mayo de 2024

**Horario y Salón:**

**Arancel:** -

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

**Arancel para estudiantes inscriptos en la modalidad posgrado:**

**Arancel para estudiantes inscriptos en la modalidad educación permanente:**

**Actualizado por expediente n.º:** 060100-000182-23

---