

1/

**Facultad de Ingeniería
Comisión Académica de Posgrado**

Formulario de aprobación de curso de posgrado/educación permanente

Asignatura: Transporte de Energía Eléctrica

(Si el nombre contiene siglas deberán ser aclaradas)

Modalidad:

(posgrado, educación permanente o ambas)

Posgrado

Educación permanente

Profesor de la asignatura ¹: Mag. Ing. Fernando Berrutti. Gr3. Depto. Potencia. IIE.

(título, nombre, grado o cargo, instituto o institución)

Profesor Responsable Local ¹: NO

(título, nombre, grado, instituto)

Otros docentes de la Facultad: Ing. Isabel Briozzo. Gr1. Depto. Potencia. IIE.

(título, nombre, grado, instituto)

Docentes fuera de Facultad: NO

(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:

Instituto o unidad: Instituto de Ingeniería Eléctrica

Departamento o área: Departamento de Potencia

Horas Presenciales: 60

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

Nº de Créditos:

[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: Ingenieros electricistas con experiencia en sistemas eléctricos que quieran ampliar sus conocimientos en el área de transporte de energía eléctrica.

Cupos: 10

(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: Introducir al estudiante a los diferentes aspectos técnicos que rigen la operación de los sistemas de transmisión y distribución de energía eléctrica, haciendo especial énfasis en: las condicionantes que determinan la capacidad de transmisión de energía en régimen estático; la regulación de frecuencia; y la capacidad de un sistema eléctrico para mantener el sincronismo.

Conocimientos previos exigidos: Examen aprobado de Redes Eléctricas

10

Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

Conocimientos previos recomendados: Cuadripolos de potencia. Flujo de cargas. Cortocircuitos. Operación y control de generadores sincrónicos. Control Clásico. Programación en Matlab/Octave/Scilab.

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)

[Obligatorio]

Descripción de la metodología: Durante el curso se dictarán 4 horas de clase semanal, de carácter teórico-práctico.

Detalle de horas:

- Horas de clase (teórico):40
- Horas de clase (práctico):15
- Horas de clase (laboratorio):0
- Horas de consulta:5
- Horas de evaluación:
 - Subtotal de horas presenciales:60
- Horas de estudio:30
- Horas de resolución de ejercicios/prácticos:30
- Horas proyecto final/monografía:
 - Total de horas de dedicación del estudiante:120

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]

Se propondrá la realización de ejercicios obligatorios para la aprobación de la asignatura. En función del puntaje (p) obtenido, el estudiante: recursará si $p < 25\%$; deberá rendir examen si $25\% < p < 60\%$; exonerará $p \geq 60\%$.

Temario:

1) Introducción. Objetivos de los sistemas de potencia. Conceptos fundamentales: operación a 50/60Hz, corriente alterna, sinusoidal y trifásica. Breve descripción del sistema eléctrico uruguayo.

2) Líneas de transporte: Potencia natural de transmisión y régimen característico. Cálculo de parámetros de líneas de transmisión trifásicas: inductancia, capacitancia, resistencia y conductancia. Cables subterráneos. Capacidad de transferencia de potencia. Curvas PV/QV y puntos de equilibrio. Estabilidad de tensión. Esquemas de rechazo de carga/generación. Límites técnicos para la operación de sistemas de transmisión en HVAC. Condensadores serie. Justificación de la necesidad de aplicación de HVDC.

3) Flujo de Potencia y Control de frecuencia: Predicción de la demanda y control de generación de potencia. Lazos de control de velocidad de generadores sincrónicos. Flujo de potencia. Control de centrales generadores. Curvas PQ de generadores sincrónicos. Simulación de flujo de potencia de redes de mediano nivel de complejidad. Control de frecuencia en lazo cerrado. Regulación primaria. Autorregulación de frecuencia. Regulación secundaria. Estabilidad de frecuencia.

4) Estabilidad angular: Ecuación de swing. Relación entre el ángulo de carga y frecuencia. Oscilaciones de potencia eléctrica y sincronismo de generadores. Análisis numérico de perturbaciones sobre sistema de generador síncrono contra barra infinita. Puntos de equilibrio. Estabilidad transitoria y criterio de igual área. Estabilidad dinámica.

3

**Facultad de Ingeniería
Comisión Académica de Posgrado**

Bibliografía:

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

- Power System Dynamics: Stability and Control. J.Machowski.Wiley. ISBN: 978-0-470-72558-0. Año 2008.
 - Power System Stability and Control. P.Kundur.McGraw-Hill. ISBN:978-007035958.Año 1994.
 - Electric Power Systems. B.M. Weedy.Wiley. ISBN: 978-0-470-68268-5. Año 2012.
 - Power System Analysis. J.Grainger.McGraw-Hill.ISBN: 978-0070612938. Año 1994.
-

27

**Facultad de Ingeniería
Comisión Académica de Posgrado**

Datos del curso

Fecha de inicio y finalización: 2° semestre.

Horario y Salón: Lunes y Viernes de 18hs. a 20hs. Salón 720.

Arancel: 5107 UI

[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:
