

Generación, Transmisión y Distribución de la Energía Eléctrica

Datos administrativos de la asignatura			
Departamento:	Electrotecnia	Carrera	Ingeniería en Energía Eléctrica
Asignatura:	Generación, Transmisión y Distribución de la Energía Eléctrica		
Nivel de la carrera	5°	Duración	Anual
Bloque curricular:	Tecnologías Aplicadas		
Carga horaria presencial semanal:	4 horas y 30 minutos (reloj)	Carga Horaria total:	144 hs anual reloj
Profesor Adjunto:	Juan Horacio Talpone	Dedicación:	Simple
Auxiliar/es de 1º JTP:	Ezequiel Gonzalez (JTP)	Dedicación:	Simple
			Simple
			Simple
			Ad Honorem

DIRECCION ACADEMICA
 ESCUELA FIEL DEL ORIGINAL
 Emilliano Pinelli




 MARIA EUGENIA LAHORATTO
 DIRECTORA
 DIRECCION ACADEMICA
 U.T.N. F.R.L.P.


 Dr. José Luis MACCAFONE
 Director Div. Ing. Eléctrica

Programa analítico, Unidades temáticas

UNIDAD TEMÁTICA N° 1: Demanda, Tarifas, Precios y Costos Marginales de Generación, Transmisión y Distribución de la Energía Eléctrica.

- Conceptos generales sobre la explotación del Servicio Eléctrico.
- Introducción general en todo lo referente a Centrales Eléctricas.
- Conceptos generales en lo referente a Subestaciones de Transformación.
- Visualizar los conceptos generales sobre las redes de Transporte y Distribución de la Energía Eléctrica.
- Aspectos económicos de explotación.
- Costos fijos y variables.
- Despacho de cargas.
- Tarifas; precio de venta del kilovatio-hora.

Resultados de Aprendizaje relacionados: **RA1**

Duración Estimada: 27 horas reloj

UNIDAD TEMÁTICA N° 2: Centrales Hidráulicas, Térmicas, Nucleares y No Convencionales.

- Constitución General en todo lo referente a las Centrales Hidráulicas, Térmicas, Nucleares y No Convencionales.
- Descripción, construcción y disposición de los elementos componentes de las Centrales Hidráulicas, Térmicas, Nucleares y No Convencionales.
- Conceptos generales de Centrales Hidráulicas de Acumulación y Bombeo, disposición general, descripción y funcionamiento.
- Generalidades en lo referente a Centrales Mareomotrices.
- Generalidades en lo referente a Centrales Turbo-Gas y Ciclo Combinado.

Resultados de Aprendizaje relacionados: **RA2**

Duración Estimada: 27 horas reloj

OBJETIVOS DEL LABORATORIO N° 1: Proyecto y Diseño de una Central Eléctrica.

Crear y confeccionar el "PROYECTO Y DISEÑO" de una Central Eléctrica, ideada por los estudiantes con la supervisión de la Cátedra. Trabajar en forma grupal y participativa. El trabajo quedará terminado, cuando Proyecto y Diseño se encuentren finalizados y en condiciones de iniciar la construcción y posterior puesta en servicio comercial de la Central en cuestión. Parte de la Carpeta se corregirá parcialmente.

Resultados de Aprendizaje relacionados: **RA2**

OBJETIVOS DEL LABORATORIO N° 2: Proyecto y Diseño de una Central Eléctrica (Continuación).

Se presentará la Carpeta con el total del trabajo realizado y aprobado por la Cátedra.



MARIA EUGENIA LAVORATTO
DIRECTORA
DIRECCION ACADEMICA
U.T.N. F.R.L.P.

D^r. Luis MACCAFONE
Director U.T. Ing. Eléctrica

Resultados de Aprendizaje relacionados: **RA2**

UNIDAD TEMÁTICA N° 3: Planificación de los Sistemas de Transmisión y Distribución.

- Repaso sobre los conocimientos generales de las materias complementarias y que resulten de conocimientos necesarios para el desarrollo de todo lo referente a la Planificación de los Sistemas de Transmisión y Distribución de la Energía Eléctrica.
- Introducción al Sistema Interconectado Nacional en 500 kV.
- Nociones sobre la forma de desarrollar los sistemas de Transmisión.
- Problemas básicos relacionados con los Sistemas de Transmisión y Distribución de la Energía Eléctrica.

Resultados de Aprendizaje relacionados: **RA3**

Duración Estimada: 22,5 horas reloj

UNIDAD TEMÁTICA N°4: Cálculo Mecánico de Líneas Eléctricas de Transmisión y Distribución.

- Introducción al Cálculo Mecánico de las Líneas Aéreas de Transmisión y Distribución de la Energía Eléctrica.
- Reconocimiento de materiales que las componen.
- Trazado de Líneas Aéreas de Transmisión y Distribución de la Energía Eléctrica. Muestra de los distintos tipos de torres, columnas y postes de Líneas Aéreas. Disposición de los cables en las Líneas Aéreas.
- Diferentes niveles de tensión.
- Cálculo mecánico de los cables de las Líneas Aéreas.
- Cargas específicas.
- Tablas de tensiones mecánicas y flechas.
- Altura libre de los cables.
- Distancias mínimas de seguridad. Eolovano y Gravivano.
- Dimensionamiento del cabezal del poste y/o columna.
- Hipótesis de cargas para la verificación de los postes.
- Cálculo de las Fundaciones de las columnas de la Líneas Eléctricas.
- Vibraciones eólicas de los cables.
- Problemas básicos relacionados al Cálculo Mecánico de las Líneas Aéreas de Transmisión y Distribución de la Energía Eléctrica.

Resultados de Aprendizaje relacionados: **RA4**

Duración Estimada: 22,5 horas reloj

OBJETIVOS DEL LABORATORIO N° 3: Introducción al "PROYECTO Y DISEÑO" de Redes de Transmisión y Distribución de la Energía Eléctrica.



MARIA EUGENIA LAVORATTO
DIRECTORA
DIRECCION ACADÉMICA
U.T.N. F.R.L.P.

D^o José Luis MACCAFONE 3
Director U.T.N. Ing. Eléctrica

- Realizar el Proyecto de una Línea de Transmisión en 132 kV, con la supervisión de la Cátedra. Trabajar en forma grupal y participativa. Parte de la Carpeta de los trabajos se corregirá parcialmente. Promover el hábito de la presentación correcta de los informes correspondientes.

Resultados de Aprendizaje relacionados: **RA4**

UNIDAD TEMÁTICA N° 5: Estaciones Transformadoras de Tensión y Centros de Distribución Urbanos y Rurales.

- Introducción al diseño y proyecto de Estaciones Transformadoras.
- Reconocimiento de materiales que las componen.
- Reconocer los distintos Equipos de Interruptores, Seccionadores, Transformadores de Medición, Protecciones, Descargadores, Transformadores de Potencia.
- Elementos complementarios: soportes de equipos, Caminos de circulación interno. □ Red de tierra, cables de guardia, morsetería.
- Diferentes disposiciones constructivas de los sistemas de barras.
- Orden de colocación de los aparatos. □ Criterios de selección de los equipos de playa.
- Criterios de selección de aparatos de interior. □ Centros de Distribución Urbanos: Aéreos y Subterráneos.
- Centros de Distribución Rurales: Aéreos; trifásicos; bifásicos; monofásicos.
- Problemas básicos relacionados con las Estaciones Transformadoras de Tensión.

Resultados de Aprendizaje relacionados: **RA5**

Duración Estimada: 22,5 horas reloj

OBJETIVOS DEL LABORATORIO N° 4: Introducción al "PROYECTO Y DISEÑO" de un "Campo de Salida de Línea o de Transformación" de una Estación Transformadora.

Se le entregará a cada una de las comisiones los datos para que desarrollen el TP.

Los Trabajos Prácticos serán realizados en grupos, pero el TP se entregará en forma individual por los estudiantes. **El TP será presentado en "Carpeta de Trabajos Prácticos"**, caratuladas, conteniendo toda la información (proyectos, dibujos, costos, tiempos de ejecución). La aprobación de la cursada se concretará, con la presentación de todos los trabajos Prácticos.

Resultados de Aprendizaje relacionados: **RA5**

UNIDAD TEMÁTICA N° 6: Sistema de Puesta a Tierra

- Diseño y dimensionamiento de la Malla subterránea de la Puesta a Tierra, en Estaciones Transformadoras.



MARIA EUGENIA LAHORATTO
DIRECTORA
DIRECCION ACADEMICA
U.T.N. F.R.L.P.

[Signature]
D^r. José Luis MACCAFONE
Director U.T.N. Ing. Eléctrica

- Reconocimiento de los materiales que componen el sistema subterráneo de la Malla de Puesta a Tierra en las Estaciones Transformadoras.
- Criterios de Puesta a Tierra de equipos de playa, en las Estaciones Transformadoras.
- Puesta a tierra de alambrados de cercos perimetrales en las Estaciones Transformadoras. Tensión de paso a paso y de contacto en las Mallas subterráneas de Puesta a tierra en las Estaciones Transformadoras.
- Puesta a Tierra de las columnas y torres en las Estaciones Transformadoras.
- Puesta a tierra en los Puestos de Transformación aéreos y de intemperies.

Resultados de Aprendizaje relacionados: **RA6**

Duración Estimada: 13,5 horas reloj

UNIDAD TEMÁTICA N° 7: Protecciones de Líneas y Redes Eléctricas y Subestaciones Transformadoras.

- Visualizar los componentes de los sistemas de protecciones en Estaciones Transformadoras y Líneas Aéreas de Transmisión y Distribución.
- Identificación de fallas en Estaciones Transformadoras y Líneas Aéreas de Transmisión y Distribución.
- Comprender el criterio para identificar las sobretensiones atmosféricas y las sobretensiones de maniobras.
- Coordinación de aislamiento en Estaciones Transformadoras y en Líneas Aéreas de Transmisión y Distribución.
- Reconocimiento de los diferentes tipos de Protecciones en Estaciones Transformadoras y en Líneas Aéreas de Transmisión y Distribución.
- Criterios a aplicar en la selección de las Protecciones en Estaciones Transformadoras y en las Líneas Aéreas de Transmisión y Distribución.
- Estudiar la forma en que se activan las Protecciones, en el momento de provocarse una falla circunstancial en las Estaciones Transformadoras y en las Redes Eléctricas.
- Comprender como es la Filosofía para la Regulación de los Aparatos de Disparo de las Protecciones en las Líneas y redes Eléctricas, colocados en forma escalonada.

Resultados de Aprendizaje relacionados: **RA7**

Duración Estimada: 9 horas reloj

Las horas reloj de las Unidades Temáticas contemplan 30 horas de Actividades Prácticas (TP) y 50 horas de Proyecto

Referencias bibliográficas

Zoppeti (1999) - Estaciones Transformadoras y de Distribución - Española



[Handwritten signature]
 Dr. José Luis MACCADDONE 5
 Director Dto. Ing. Eléctrica

Ramirez (2005) - Máquinas Motrices Generadoras de Energía Eléctrica
 Normas VDE 0210/85 para la Construcciones de Líneas
 Zoppeli (1998)- Centrales Hidráulicas- Española
 Zoppeli (1994)Redes Eléctricas de Alta y Baja Tensión
 R. Martín (1993) - Diseño de Estaciones Transformadoras
 Enriquez-Happer Limusa (1992) Elementos de Centrales Eléctricas
 J. R. Martín. Mc Graw - Hill. (1992) - DISEÑO DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS.
 Morse CECSA (1991) Centrales Eléctricas
 N. Márquez, M. Espinoza, y S. Lázaro. (1989) INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE A.T.
 L Siegert C., Noriega (1989) - .A.T. y SISTEMAS DE TRANSMISIÓN.
 Ramirez Vazquez (1979) Centrales Eléctricas
 Marcellic - Líneas y Redes Eléctricas
 Electrical Transmission and Distribution Reference Book, Westinghouse Electric
 Transmisión Line Referente Book-General Electric
 Criterios para el proyecto de subestaciones - DEBA; 17 Hojas.
 Simbología para planos de proyecto de instalaciones en AT y MT. – A y E. E.; 19 Hojas.
 Simbología aparatos de maniobra - DEBA; 7 Hojas.
 Recomendaciones para el proyecto, construcción y montaje
 de estaciones transformadoras. 29 hojas.
 Instrucciones de uso de aceite de transformadores, 12 Hojas.
 Planos: formato, doblado y carátula según IRAM.
 SWITCHGEAR MANUAL ABB, de BALZER, BOEHLE, HANEKE PÓHLMANN, ETC.
 Maniobras en redes eléctricas (Parques de intemperie) Editorial Paraninfo S.A., 90 Hojas.
 J. CAVALLOTTI - SUBESTACIONES ELECTRICAS. Disposiciones constructivas
 E. Harper - ELEMENTOS DE DISEÑO DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS.
 Enciclopedia CEAC - ESTACIONES DE TRANSFORMACIÓN Y DISTRIBUCIÓN. PROTECCIÓN
 DE SISTEMAS ELÉCTRICOS:
 G. ZOPPETTI - ESTACIONES TRANSFORMADORAS Y DE DISTRIBUCIÓN.
 H. A. PETERSON - TRANSIENTS IN POWER SYSTEMS.

DIRECCION ACADÉMICA
 ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL




 MARIA EUGENIA LAVGRATTO
 DIRECTORA
 DIRECCION ACADÉMICA
 U.T.N. F.R.L.P


 Dr. José Luis MACCAFONE
 Director Div. Ing. Eléctrica