REGISTRADO
PABLO A. HUEL
JEFE DE DIVISIÓN - APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

APRUEBA CURSO DE ACTUALIZACIÓN DE POSGRADO

Buenos Aires, 22 de octubre de 2015

VISTO la Resolución Nº 1083/15 del Consejo Directivo de la Facultad Regional Tucumán en la que solicita aprobar y autorizar curso de posgrado, y

CONSIDERANDO:

Que la citada Facultad Regional solicita la aprobación y autorización de implementación del Curso de Actualización de Posgrado "Mantenimiento de Ciclos Combinados".

Que el Curso propuesto responde a la necesidad de brindar a docentes, investigadores y graduados de la Universidad conocimientos científicos actualizados en el campo de las turbo maquinarias aplicado a plantas de potencia.

Que el abordaje de conocimientos relativos a la generación de energía eléctrica mediante el empleo de Ciclos Combinados resulta un tema de interés para los ingenieros.

Que la Facultad Regional Tucumán cuenta con un plantel de profesores de elevado nivel académico y profesional, además de una prolongada y amplia experiencia en el dictado de cursos y seminarios vinculados a los propuestos.

Que la Comisión de Posgrado de la Universidad ha analizado los antecedentes que acompañan la solicitud y avala la presentación, y la Comisión de Ciencia, Tecnología y Posgrado recomienda su aprobación.

Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por el Estatuto Universitario.

REGISTRADO
PABLO A. HUEL
JEFE DE DIVISIÓN - APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Por ello,

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

ORDENA:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el currículo del Curso de Actualización de Posgrado "Mantenimiento de Ciclos Combinados".

ARTÍCULO 2°.- Autorizar el dictado del mencionado Curso en la Facultad Regional Tucuman con el Cuerpo Docente que figura en el Anexo II y es parte integrante de la presente Ordenanza.

ARTÍCULO 3°.- Regístrese. Comuníquese y archívese.

ORDENANZA Nº 1502

ING. HÉCTOR CARLOS BROTTO
RECTOR

A.U.S. RICARDO F. O. SALLER
Secretario del Consejo Superior

REGISTRADO
PABLO A. HUEL
JEFE DE DIVISIÓN - APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

ORDENANZA Nº 1502

ANEXO I

CURSO DE ACTUALIZACIÓN DE POSGRADO

MANTENIMIENTO DE CICLOS COMBINADOS

I.- FUNDAMENTACIÓN

La generación de energía eléctrica mediante el empleo de Ciclos Combinados se ha generalizado a nivel mundial debido a su excelente rendimiento (+60%), corto tiempo de instalación (1 año la mitad de potencia y 20 meses la potencia total de 800MW), alta confiabilidad (+95%), arranque rápido y múltiples combustibles (GN, FL, Carbón, RAC, etc.). Los mayores avances tecnológicos están aplicados en estas instalaciones y consecuentemente, es necesario contar con ingenieros capacitados para operar y mantener tales plantas de potencia de acuerdo a estrictos programas definidos por los fabricantes de las unidades. Dado que se trata de tecnología de última generación, los profesionales que participan deben especializarse adecuadamente.

En tal sentido, el presente curso de postgrado tiene por objeto aportar a ingenieros mecánicos, eléctricos y electrónicos, los conocimientos teóricos y prácticos adicionales, que le permitan desempeñarse eficientemente en instalaciones de Ciclos Combinados de Potencia, incluyendo las tareas de mantenimiento, supervisión y control de turbinas, generadores, sistemas auxiliares y demás equipos incluidas en tales Plantas de Potencia.

II.- DESTINATARIOS

El presente curso de especialización está dirigido a ingenieros eléctricos, mecánicos y

REGISTRADO
PABLO A. HUEL
JEFE DE DIVISIÓN - APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

electrónicos, para desempeñarse profesionalmente en el área de generación de energía eléctrica y cogeneración de vapor, ya sea en plantas de potencia o industrias que incluyen dicha generación, como parte del proceso.

III.- OBJETIVOS

Proveer una formación integral teórica y práctica especializada a ingenieros con alguna experiencia o recién graduados, que trabajan en el campo de las turbomaquinarias, con el objeto de desarrollar las habilidades profesionales necesarias para desempeñarse exitosamente en el área de mantenimiento, logrando la máxima eficiencia técnico-económica de los procesos y equipos que conforman un Ciclo Combinado de Generación, aplicado a Plantas de Potencia.

IV.- CONTENIDOS MÍNIMOS

1. *Ciclo Combinado*: Equipos principales. Principio de funcionamiento. Ciclos Térmicos. Recuperación de calor de los gases de escape de turbinas de gas. Combustible primario. Generación de vapor. Tratamiento de Agua de Caldera. HRSG. Turbina de Gas. Turbina de Vapor. Generadores Sincrónicos. Transformadores de Potencia.

2. *Turbinas de Gas:* Teoría de diseño, fabricación, instalación, operación y diferentes tipos de mantenimientos. Estado del arte actual de la tecnología aplicada a las TG. Identificación y respuesta a los problemas más comunes de unidades en servicio. Presentación de la evolución de los materiales, superaleaciones, coating y demás procesos metalúrgicos de alta tecnología involucrados. Controlñ y minimización de emisiones gaseosas según normas OSHAS, IRAM, etc., incluyendo NOx mediante el desarrollo de nuevos combustores, Dry Low Nox. Módulos que la conforman. Partes Principales, ducto de admisión, compresor, turbina, escape. Circuitos Principales; lubricación, aire de enfriamiento, combustible líquido,

REGISTRADO
PABLO A. HUEL
JEFE DE DIVISIÓN - APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

combustible gaseoso, aceite de control, etc. Tipos de Mantenimiento: rutinario, programado, CI, HGP, MI, Inspecciones boroscópicas.

3. *Teoría de funcionamiento de Generadores Sincrónicos, Motores Eléctricos, Transformadores de Potencia y Accionamientos Eléctricos. Switchgears y MCC.* Ensayos eléctricos para determinar el estado de funcionamiento y Ensayos Predictivos a aplicar en las diferentes máquinas eléctricas. Métodos de Detección de fallas y procedimientos de reparación. Fundamentos teóricos de los diferentes procedimientos de Mantenimiento a aplicar en cada caso. Sistema de Excitación. Sistema de enfriamiento. Cojinetes y Rodamientos. Detección de fallas.

4. *Turbina de Vapor:* Leyes físicas fundamentales que definen el diseño y construcción de una turbina de vapor (ST). Teoría de de selección, operación y mantenimiento de ST de última tecnología. Operación a Máxima Eficiencia y con Mínimo Tiempo Fuera de Servicio. Características de diseño, confiabilidad y mantenimiento. Reglas para la selección del sistema óptimo de control y operación. Descripción y principios teóricos de funcionamiento de Turbina de HP, Turbina de LP, Condensador, Válvulas de Control de Vapor, Válvulas Stop. Descripción de modelo de Procedimientos de mantenimiento en cada equipo.

5. *Balance de Planta –BOP-.* Recuperadores de Calor (HRSG): características de diseño, fundamentos teóricos de selección, ducto de entrada, tubos Super Heater, Re-Heater, evaporadores, domos de HP, IP y LP. Chimenea de Escape. Procedimientos de inspección y control. Métodos predictivos. Prácticas de mantenimientos diarios, periódicos y mayores. Reparaciones y procedimientos de limpieza y mantención. Teoría de selección y diseño según las condiciones de operación de Válvulas de Control, Válvulas On-Off, Válvulas de Seguridad y Válvulas Atemperadores. Procedimientos de control predictivo y reparaciones programadas. Métodos de mantenimiento estándares de acuerdo al fabricante

REGISTRADO
PABLO A. HUEL
JEFE DE DIVISIÓN - APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

correspondiente. Especificación y parámetros de selección de Condensador de Descarga de Turbina de Vapor. Prácticas de limpieza y detección de pérdidas. Reparación de pérdidas y limpieza de los tubos intercambiadores de calor. Control de las cámaras de entrada y salida de agua cruda de refrigeración. Sistema de Agua de Caldera, condiciones físico-químicas del agua desmineralizada de acuerdo a los requerimientos de la caldera y la turbina de vapor. Inyección de químicos necesarios para mantener sin incrustaciones las diferentes partes mecánicas sometidas a la acción del vapor principal. Sistema de agua cruda de Refrigeración. Bombas de agua de condensación, piletas de salida de agua de refrigeración. Tareas de inspección y mantenimiento de los equipos.

V. DURACIÓN

El curso tendrá una carga horaria de SESENTA (60) horas.

VI.- METODOLOGÍA DE TRABAJO

El régimen de cursado previsto es presencial. El curso se desarrollará a través de clases teórico-expositivas y sesiones teórico-prácticas en las que discutirán trabajos científico-técnicos y/o situaciones problemáticas relacionadas con la temática del curso. Estas actividades prevén trabajos en grupo.

VII.- EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN

Para la aprobación del curso se requerirá, además del 80% de asistencia, que los alumnos aprueben los trabajos prácticos y un examen final individual.

REGISTRADO

PABLO A. HUEL

JEFE DE DIVISIÓN - APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

ORDENANZA Nº 1502

ANEXO II

CURSO DE ACTUALIZACIÓN DE POSGRADO

FACULTAD REGIONAL TUCUMAN

Cuerpo Docente

- BERTINI Edgardo Rolando

Doctor en Física. Universidad Nacional de Tucumán

Licenciado en Física. Universidad Nacional de Tucumán

- GUINUDINIK José Luis

Ingeniero Electricista. Universidad Nacional de Tucumán