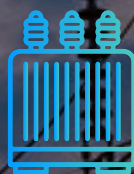




Escuela Técnica de Ingeniería



PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN

**PROTECCIÓN DE
SISTEMAS ELÉCTRICOS
DE POTENCIA**



SOBRE EL PROGRAMA

¿Sabías que una incorrecta protección eléctrica puede provocar incendios mortales?

Por ello es importante contar con dispositivos de protección, y brindar la máxima sensibilidad a fallas y/o a condiciones indeseables. Por esa razón, la protección de sistemas eléctricos de potencia, es un área muy especializada que requiere de sólidos fundamentos, conocimiento de normas y estándares técnicos, como el dominio de herramientas de aplicación.

Inel se complace en presentar este programa diseñado con precisión. Nuestra iniciativa no solo se enfoca en los mejores conocimientos de la ingeniería y estudios de protección de sistemas eléctricos, sino también en el uso de los mejores softwares especializados en la actualidad.

Estamos seguros de que este programa no solo te brindará un valioso conocimiento en el campo. Tu decisión de participar en estas clases puede marcar la diferencia en tu vida profesional y en la seguridad de quienes te rodean.

No existen requisitos para llevar este programa, aunque se recomienda conocimiento básico de sistemas de potencia.

Se utilizará el software DigSILENT PowerFactory versión 2022.



INICIO

15 enero



HORARIO

Lunes: 19:00 – 21:10
Sábado: 08:00 – 10:10
(UTC - 05:00)



DURACIÓN

68 horas
cronológicas



MODALIDAD

100% Online
Síncrona



El programa de especialización, sitúa a los alumnos en la posición de realizar estudios de coordinación y protección en sistemas eléctricos de potencia, al culminar el programa el alumno será capaz de:



OBJETIVOS



Aprender los fundamentos y filosofía de las protecciones



Estudiar y aplicar normativas y estándares internacionales.



Realizar estudios de coordinación y protección de líneas de transmisión, transformadores de potencia y barras.



Realizar estudios de coordinación y protección de generadores síncronos, reactores de potencia y bancos de capacitores.



Realizar estudios de protecciones a nivel sistémico.



Utilizar herramientas de software especializado de protecciones.



A QUIÉN VA DIRIGIDO



El programa de especialización está dirigido a las personas que desean convertirse en profesionales cualificados en protección de sistemas eléctricos de potencia.



Ingenieros de protecciones, ingenieros de estudios en posiciones senior y junior con responsabilidad de realizar, coordinar y revisar los estudios de protecciones de su empresa.



Consultores independientes, ingenieros de operación e ingenieros de mantenimiento.



Perfiles técnicos que buscan conocer sobre la protección de sistemas eléctricos de potencia.



ESTRUCTURA CURRICULAR

Módulo I: Fundamentos de Protecciones (2 horas cronológicas)

- Introducción y generalidades
- Tipos de relés de protección
- Nomenclatura y códigos ANSI
- Objetivos de un sistema de protección
- Zonas de protección
- Aplicaciones en sistemas de potencia
 - ECP de la CH. Chaglla 456 MW

Módulo II: Equipos Asociados al Sistema de Protección (4 horas cronológicas)

- Símbolos gráficos e identificación de dispositivos
- Interruptores de potencia
- Transformadores de corriente
- Transformadores de tensión
- Enlaces de comunicaciones
- Fuentes de alimentación auxiliar
- Cableados de control
- ECP de la SE. Hierro 260 MVA

Módulo III: Protección de Generadores Síncronos (14 horas cronológicas)

- Fundamentos técnicos
 - Clasificación de generadores
 - Características técnicas de los generadores
- Normativas y estándares internacionales
- Esquemas de protección
- Criterios para el ajuste y coordinación de protección
- Protección diferencial del generador 87G
- Protección de respaldo (51V, 21)
- Protección de falla a tierra (64G, 64F)
- Protección de secuencia negativa (46)
- Protección del devanado de campo
- Protección de sobreexcitación (24)
- Protección contra pérdida de sincronismo (78)
- Protección contra pérdida de excitación (40)
- Protección de potencia inversa (32)

- Protección 27/59, 81U/O, 59N, 50BF, 49, 67, 25
- ECP de la unidad G1 de la CH.Rucuy 11 MVA
- ECP de la unidad G1 de la CH.Quitarcsa 65 MVA
- ECP de la unidad G1 de la CT.Puerto Bravo 232 MVA

Módulo IV: Protección de Transformadores de Potencia (14 horas cronológicas)

- Fundamentos técnicos
 - *Clasificación de transformadores de potencia*
 - *Características técnicas de los transformadores*
 - *Fallas en transformadores*
 - *Inrush, sobreexcitación*
- Normativas y estándares internacionales
- Esquemas de protección
- Criterios para el ajuste y coordinación de protección
- Protección diferencial de transformador 87T y 87G
- Protección de sobrecorriente de fase y tierra (50/51, 50N/51N, 50G/51G)
- Protección de secuencia negativa (46)
- Protección contra sobreexcitación (24)
- Protección contra sobrecarga (49)
- Protección mecánica de transformadores
 - *Relé de acumulación de gas*
 - *Relé detector de gas*
 - *Relé de presión*
- Protecciones 64G, 27/59, 81U/O, 50BF
- ECP de un transformador elevador de 12.5 MVA-CH. Las Joyas
- ECP de un transformador elevador de 45 MVA-CH. Rucuy
- ECP de un transformador elevador de 200 MVA-CT. Puerto Bravo

Módulo V: Protección de Líneas de Transmisión (14 horas cronológicas)

- Fundamentos técnicos
 - *Clasificación de líneas de transmisión*
 - *Configuraciones de líneas de transmisión*
 - *Características técnicas de las líneas*
- Normativas y estándares internacionales
- Esquemas de protección
- Criterios para el ajuste y coordinación de protección
- Protección de distancia de fases y tierra (21, 21N)
- Protección diferencial de línea (87L)
- Protección de sobrecorriente direccional de tierra (67N)
- Protección de oscilación de potencia (68)
- Protección de recierre (79)
- Cierre sobre falla (SOTF)
- Protecciones 74, 59/27, 25, 78, LF, PMU, RF, DP, 85, STUB
- Esquemas de teleprotección
- Protección de líneas con compensación serie
- ECP de líneas en 60 kV (Línea Lomera-Chancay y línea Lomera-Huaral)
- ECP de una línea en 220 kV (Línea Guadalupe-Reque)
- ECP de la línea de transmisión 500 kV SE Chilca CTM 500A-SE Carapongo 500B

Módulo VI: Protección de Barras (8 horas cronológicas)

- Fundamentos técnicos
- Normativas y estándares internacionales
- Esquemas de protección
- Criterios para el ajuste y coordinación de protección
- Protección diferencial de barras 87B
- Protección falla de interruptor (50BF)
- Protección de sobrecorriente de fases y tierra (50/51, 50N/51N)
- ECP de la barra simple Chaglla 220 kV
- ECP de la barra doble Chillón 220 kV

Módulo VII: Protección de Reactores de Potencia (2 horas cronológicas)

- Fundamentos técnicos
- Normativas y estándares internacionales
- Esquemas de protección
- Criterios para el ajuste y coordinación de protección
- Protección diferencial del reactor 87R
- Protección de sobrecorriente de fases y tierra (50/51, 50N/51N)
- Protecciones 49, 27/59, 67N, 59, 63
- ECP de un reactor de 30 Mvar – SET Tingo María

Módulo VIII: Protección de Banco de Capacitores (2 horas cronológicas)

- Fundamentos técnicos
- Normativas y estándares internacionales
- Esquemas de protección
- Criterios para el ajuste y coordinación de protección
- Protecciones 50/51, 51N, 27, 59, 59N
- ECP de un banco de condensadores de 30 Mvar-SET San Juan
 - *Elaboración de memoria de cálculo de ajustes*
 - *Simulación en software PowerFactory*
 - *Elaboración de reportes, informes y planillas*

Módulo IX: Protecciones Sistémicas (4 horas cronológicas)

- Esquemas de protección para la integridad del sistema.
- Esquema de rechazo/desconexión de carga por mínima frecuencia
- Esquema de rechazo/desconexión de carga por mínima tensión
- Esquema de desconexión de generación
- Esquema de bloqueo de oscilación de potencia y disparo por pérdida de sincronismo
- Esquema de protección contra sobretensiones
- Estudio de rechazo automático de Carga/Generación del SEIN-año 2024



INSTRUCTORES



Eleazar Sierra

Especialista en Sistemas de Potencia



Experiencia profesional en **mantenimiento de Sistemas de Protección y Control**, supervisión y ejecución en el mantenimiento de subestaciones



Especialización en Protecciones Eléctricas por el Colegio de Ingenieros Mecánicos, Electricistas y Electrónicos de Nueva León, A.C. (México) y una maestría en Sistemas de Potencia por la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), Perú



Ingeniero electricista de la Universidad Nacional del Centro del Perú (UNCP), Perú



Actualmente **parte de la Comité de Operación Económica del Sistema (COES)** como especialista del comité técnico de análisis de fallas.



Raúl Levano

Analista técnico en desarrollo de estudios eléctricos



Experiencia profesional en el **desarrollo de estudios eléctricos y de diseño.**



Maestría y Doctorado en Sistemas de Potencia por la Universidad de Estadual Paulista (UNEPS), Brasil.



Ingeniero eléctrico de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), Perú.



Investigador, desarrollador de modelos e implementación para análisis de sistemas de potencia.



Jeancarlo Videla

Analista técnico en desarrollo de estudios eléctricos



Ingeniero Electricista de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), Perú con **conocimientos especializados de sistemas de potencia.**



Experiencia de más de 10 años en estudios de conexión en proyectos de generación, transmisión, distribución e industriales



Especialización en Transitorios Electromagnéticos de la Universidad Nacional de La Plata, Argentina



Actualmente es CEO en Inel – Escuela Técnica de Ingeniería y de CEO en Inel – Estudios e Ingeniería



NOTA: INEL se reserva el derecho de modificar la plana docente, por motivos de fuerza mayor o por disponibilidad del expositor, garantizando que la calidad del programa no se vea afectada.



El participante estará acompañado a lo largo de todo el programa por los docentes y personal de soporte quienes resolverán todas sus dudas y consultas.

MODALIDAD ONLINE

Síncrona o en tiempo real



Metodología

Teórico / Práctico



Aula virtual

Sesiones grabadas y recursos adicionales



Proyecto final con asesoría de los instructor (es)



Certificación

por 68 hrs. cronológicas
válida a nivel internacional

REQUISITOS



Contar con una licencia del software DlgSILENT PowerFactory en la versión 15.1 y superior al 2016.



Internet con una velocidad mínima de 8 Mbps de descarga y 4 Mbps de subida. Audífono y micrófono operativos.



Uso de cámara web y pantalla doble opcional, pero recomendado.

METODOLOGÍA Y REQUISITOS

INVERSIÓN

Inversión
en Perú

S/
2,990

Inversión
extranjero

US\$
810

Aplican descuentos por pago al contado

FINANCIAMIENTO EN PARTES

SIN DESCUENTO

Cinco cuotas de:



S/ 598 (Perú)



US\$ 162 (Extranjero)

Nota: Consultar por opciones adicionales de financiamiento.

CONTACTO

Ejecutivo
comercial:

Karen Ortiz



karenortiz@inelinc.com



Teléfono: +51 987 323 957

INSCRIPCIÓN

1

Enviar el comprobante de pago a inel@inelinc.com al realizar el pago.

2

Ingresar sus datos personales y de facturación a https://bit.ly/INEL_Inscripción_PE_24_01

3

Recibirá las instrucciones para el acceso al aula virtual, el contenido del programa estará disponible el día de inicio.

CAPACITACIÓN CORPORATIVA

Mantener a los mejores talentos comprometidos es clave para garantizar que no renuncien o se vayan a un competidor. La razón #1 por la que los empleados dejan las empresas es la falta de desarrollo profesional.

Por ello, en Inel estamos comprometidos con las empresas. Por eso, somos sus socios estratégicos a largo plazo en la formación continua de profesionales, exigida por el contexto actual.

BENEFICIOS



Modalidad online
sincrónica,
asincrónica o inhouse.



**Aumento de la
productividad,**
eficiencia y calidad del
trabajo.



**Capacitación
personalizada**
conforme a los
requerimientos
de la organización.



**Incrementa la
rentabilidad** y
apertura nuevas líneas
de negocio



Mejora y retén el talento
de tu empresa


CONTACTO

**Key Account
Manager
B2B**

Daniel Yapias



 danielyapias@inelinc.com

 Teléfono: +51949217183



inel

Escuela Técnica de Ingeniería

