

SÍLABO

Controles Eléctricos y Automatización

| | | | | |
|----------------------|------------------------|-----------------|------------------|---|
| Código | ASUC01632 | Carácter | Electivo | |
| Prerrequisito | 140 créditos aprobados | | | |
| Créditos | 3 | | | |
| Horas | Teóricas | 2 | Prácticas | 2 |
| Año académico | 2025-00 | | | |

I. Introducción

Controles Eléctricos y Automatización es una asignatura electiva de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Eléctrica. Tiene como prerrequisito haber aprobado 140 créditos. Desarrolla, en un nivel intermedio, la competencia transversal Medioambiente y Sostenibilidad, y, en un nivel logrado, las competencias transversales Ingeniería y Sociedad, y Gestión de Proyectos. En virtud de lo anterior, su relevancia reside en brindar al estudiante un panorama general de la automatización

Los contenidos generales que la asignatura desarrolla son los siguientes: Control y arranque de motores eléctricos en aplicaciones industriales con PLC; y teoría de control automático en subestaciones de potencia. Se desarrollará temas como RTU, relé de protección de generadores, relé de protección de alimentadores, relé de protección de motores, relé de protección de transformadores.

II. Resultado de aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura, el estudiante será capaz de explicar y aplicar principios generales de la automatización a temas específicos de la automatización en subestaciones de potencia y el control de motores eléctricos en aplicaciones industriales con PLC.

III. Organización de los aprendizajes

| Unidad 1 La automatización. Control de motores eléctricos | | Duración en horas | 16 |
|--|---|--------------------------|----|
| Resultado de aprendizaje de la unidad | Al finalizar la Unidad, el estudiante será capaz de interpretar los alcances de la automatización, sus campos de acción y la aplicación a una automatización de un motor eléctrico. | | |
| Ejes temáticos | 1. Definición de automatización 2. Alcance de automatización 3. Control de motores eléctricos en aplicaciones industriales con PLC | | |

| Unidad 2 Relés de protección aplicado a motores eléctricos | | Duración en horas | 16 |
|---|---|--------------------------|----|
| Resultado de aprendizaje de la unidad | Al finalizar la Unidad, el estudiante será capaz de configurar un relé de protección aplicado a motores eléctricos, analizando todas las configuraciones relacionadas con el motor eléctrico. | | |
| Ejes temáticos | 1. Motor eléctrico y curvas de protección 2. Sistemas de protección para un motor eléctrico 1. Ejemplo de configuración de un relé de protección de motor eléctrico | | |

| Unidad 3 Relés de protección aplicado a generadores y alimentadores de media tensión | | Duración en horas | 16 |
|---|--|--------------------------|----|
| Resultado de aprendizaje de la unidad | Al finalizar la Unidad, el estudiante será capaz de configurar un relé de protección aplicado a generadores y alimentadores de media tensión, analizando todas las configuraciones relacionadas con el elemento a proteger. | | |
| Ejes temáticos | 2. Generación eléctrica 3. Ejemplo de configuración de un relé de protección de motor eléctrico, generadores y alimentadores de media tensión 4. Alimentadores de media tensión 5. Ejemplo de configuración de un relé de protección de motor eléctrico | | |

| Unidad 4 Unidad de Terminal Remoto (RTU) y las comunicaciones en la automatización de subestaciones de potencia | | Duración en horas | 16 |
|--|--|--------------------------|----|
| Resultado de aprendizaje de la unidad | Al finalizar la Unidad, el estudiante será capaz de aplicar principios generales de la automatización en subestaciones de potencia y el control de motores eléctricos en aplicaciones industriales con PLC, reconociendo una RTU y su aplicación en las subestaciones eléctricas de potencia, explicando las comunicaciones desarrolladas en la automatización de las subestaciones de potencia. | | |
| Ejes temáticos | 1. RTU, definición y aplicación 2. Comunicación a través del protocolo IEC 60870-5-104 3. Comunicación a través del protocolo DNP3 4. Comunicación a través del protocolo IEC 61850 | | |

IV. Metodología

Modalidad Presencial

La asignatura utilizará la metodología experiencial y colaborativa promoviendo la constante participación de los estudiantes en el desarrollo de análisis de casos y aprendizaje orientado a proyectos.

Las estrategias y técnicas didácticas que se utilizarán son las siguientes:

- Aprendizaje colaborativo
- Aprendizaje experiencial
- Estudio de casos
- Aprendizaje orientado en proyectos
- Gamificación
- Clase magistral activa

Modalidad Semipresencial

La asignatura utilizará la metodología experiencial y colaborativa promoviendo la constante participación de los estudiantes en el desarrollo de análisis de casos.

Las estrategias y técnicas didácticas que se utilizarán son las siguientes:

- Aprendizaje experiencial
 - Estudio de casos
 - Aprendizaje orientado en proyectos
 - Gamificación
 - Clase magistral activa
-

**V. Evaluación
Modalidad Presencial**

| Rubros | Unidad por evaluar | Fecha | Entregable/Instrumento | Peso parcial | Peso total |
|---------------------------------|--------------------|---------------------------------------|--|--------------|-------------|
| Evaluación de entrada | Prerrequisito | Primera sesión | - Evaluación individual teórica/ Prueba objetiva | 0% | |
| Consolidado 1 C1 | 1 | Semana 1 - 4 | - Trabajo práctico grupal - Simulación de PLC/ Rúbrica de evaluación | 50 % | 20 % |
| | 2 | Semana 5 - 7 | - Trabajo práctico individual - configuración de relé/ Rúbrica de evaluación | 50 % | |
| Evaluación parcial EP | 1 y 2 | Semana 8 | - Trabajo práctico individual/ Rúbrica de evaluación | 25 % | |
| Consolidado 2 C2 | 3 | Semana 9 - 12 | - Trabajo práctico grupal - configuración de relé/ Rúbrica de evaluación | 50 % | 20 % |
| | 4 | Semana 13 - 15 | - Exposición grupal comunicaciones en SEP/ Lista de cotejo | 50 % | |
| Evaluación final EF | Todas las unidades | Semana 16 | - Trabajo práctico individual/ Rúbrica de evaluación | 35 % | |
| Evaluación sustitutoria * | Todas las unidades | Fecha posterior a la evaluación final | - Aplica | | |

* Reemplaza la nota más baja obtenida en los rubros anteriores.

Modalidad Semipresencial

| Rubros | Unidad por evaluar | Fecha | Entregable/Instrumento | Peso parcial | Peso total |
|---------------------------------|--------------------|---------------------------------------|--|--------------|-------------|
| Evaluación de entrada | Prerrequisito | Primera sesión | - Evaluación individual teórica/ Prueba objetiva | 0 % | |
| Consolidado 1 C1 | 1 | Semana 1 - 3 | - Actividades virtuales | 15 % | 20 % |
| | | | - Trabajo práctico individual - configuración de relé/ Rúbrica de evaluación | 85 % | |
| Evaluación parcial EP | 1 y 2 | Semana 4 | - Trabajo práctico grupal/ Rúbrica de evaluación | 25 % | |
| Consolidado 2 C2 | 3 | Semana 5 - 7 | - Actividades virtuales | 15 % | 20 % |
| | | | - Exposición grupal comunicaciones en SEP/ Lista de Cotejo | 85 % | |
| Evaluación final EF | Todas las unidades | Semana 8 | - Trabajo práctico individual/ Rúbrica de evaluación | 35 % | |
| Evaluación sustitutoria * | Todas las unidades | Fecha posterior a la evaluación final | - Aplica | | |

* Reemplaza la nota más baja obtenida en los rubros anteriores.

Fórmula para obtener el promedio:

$$PF = C1 (20 \%) + EP (25 \%) + C2 (20 \%) + EF (35 \%)$$

VI. Bibliografía

Básica

Golnaraghi, M. F. y Kuo, B. C. (2010). *Automatic control systems*. (9.ª ed.). John Wiley & Sons. <https://at2c.short.gy/wk8yCP>

Complementaria

Kuo, B. (2009). *Automatic control systems*. John Wiley & Sons.

Martín, J. (2012). *Automatismos industriales: [Electricidad y electrónica]*. Editex.]

Padilla, E. (2016). *Substation automation systems: Design and implementation*. John Wiley & Sons, Ltd.

Sánchez, G. (2011). *Telecontrol de redes eléctricas usando protocolos de gestión de redes: Implementación de las funciones de telecontrol de la norma IEC 60870-5-104 sobre el protocolo de gestión de redes SNMPv3*. Editorial Académica Española.

Yuan, Y. y Yang, Y. (2019). *IEC 61850-based smart substations: Principles, testing, operation and maintenance*. Academic Press.

VII. Recursos digitales

Axon Group. (2020, 5 de agosto). *Introducción al protocolo IEC 60870-5-104*. [video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=qSccOUm9Vw4>

Cade SIMU, (2021, 04 de octubre). Cade Simu <https://cade-simu.com/>

CIROS. (software para simulación y programación de PLC)

Electrotecnia. (2017, 29 de marzo). *PLC S7-1200 SIEMENS EN CADE SIMU simulación, programación y funcionamiento*. [video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=IAS CpYWZAT8>