



Planificación Anual Asignatura INSTALACIONES ELECTRICAS 2023



DOCENTE RESPONSABLE

Nombre y Apellido KAZLAUSKAS, GUSTAVO E.

Categoría Docente Prof. Titular

MARCO DE REFERENCIA

Asignatura Instalaciones Eléctricas Código: E12.0

Carrera Ing. Electromecánica

Plan de estudios Ingeniería Electromecánica 2004 - Ord.C.S.º 2395/04

Ubicación en el Plan

4º Año – 2º Cuatrimestre

| | | | | | |
|----------|---------------|----------|--|-------------------------|--|
| Duración | Cuatrimestral | Carácter | | Carga horaria total (h) | |
|----------|---------------|----------|--|-------------------------|--|

Carga horaria destinada a la actividad (h)

| | | | | | | | |
|--------------|---|----------------------|----|-------------------|----|---------------|---|
| Experimental | 6 | Problemas ingeniería | 15 | Proyecto - diseño | 25 | Práctica sup. | 0 |
|--------------|---|----------------------|----|-------------------|----|---------------|---|

Asignaturas correlativas Cursadas Máquinas Eléctricas II (E14.0)

Aprobadas Nº finales adeudados <10

Requisitos cumplidos Inglés (X1.0) Seminario de Introducción a la Ingeniería Electromecánica; (X1.1) Idioma; (X2.2) Curso de Comunicaciones

Contenidos mínimos

Planificación de un sistema de distribución industrial. Cálculo de corrientes de cortocircuito en sistemas industriales. Cables eléctricos de energía. Barras colectoras. Aparatos de maniobra y mando. Protecciones típicas en sistemas de distribución industrial. Arranque de motores. Corrección del factor de potencia. Sistemas de puesta a tierra. Cálculo de iluminación Industrial. Riesgo eléctrico en baja tensión.

Depto. al cual está adscripta la carrera Electromecánica

Área Eléctrica

Nº estimado de alumnos 25

OBJETIVOS

Con los temas desarrollados y con los conocimientos adquiridos a lo largo de la cursada, el objetivo consiste en que cada estudiante sea capaz de:

- 1.- Diseñar,
- 2.- Seleccionar,
- 3.- Especificar técnicamente los elementos,
- 4.- Estudiar el funcionamiento normal y anormal.

Luego de aprobar la asignatura los alumnos adquieren las siguientes habilidades:

- A.- Plantear ideas generales en el diseño, proyecto, cálculo y selección de los aparatos que componen las instalaciones eléctricas tradicionales.
- B.- Proporcionar modelos para la realización de estudios tradicionales en el funcionamiento normal y anormal.
- C.- Diseñar el sistema de distribución de la energía fortaleciendo la selección de los elementos involucrados y los sistemas de puesta a tierra.
- D.- Seleccionar barras, cables, compensadores, protecciones y luminarias.

APORTE DE LA ASIGNATURA A LA FORMACIÓN BÁSICA Y/O PROFESIONAL

El aporte de esta asignatura a la formación básica profesional está orientada a las herramientas básicas de diseño que son necesarias para resolver los problemas de ingeniería en la etapa de planificación; además de otras, que sirven para evaluar el funcionamiento del sistema de distribución urbano y/o industrial. Por otro lado, con las herramientas, metodologías y procedimientos desarrollados en el curso se está en condiciones de evaluar la performance global de las instalaciones eléctricas con el fin de optimizar su diseño. Como resultado de ello, se consigue un óptimo funcionamiento de las instalaciones en condiciones normales y anormales de funcionamiento.

También se brindan conocimientos de como seleccionar y especificar correctamente todos los elementos del sistema eléctrico de acuerdo a las normas vigentes.

DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

Actividades y estrategias didácticas

Metodología de enseñanza:

- 1.- Se prevé dictar 3 clases semanales de 2 horas de duración aproximadamente.

2.- Se plantea una metodología que contemple clases teóricas y prácticas, incluyendo la resolución de ejemplos típicos de la guía básica de ejercicios prácticos de cada una de las unidades del programa con sus laboratorios correspondientes. Los horarios son: martes de 10 a 12Hs, miércoles de 18 a 20Hs y viernes de 14 a 16 hs. Además, mediante el GUARANI se notifica todo tipo de comunicación hacia los estudiantes referidos a la asignatura.

Las estrategias didácticas propuestas son:

Se propone que el alumno adquiera los conocimientos gradualmente, utilizando conceptos básicos los que luego se profundizan mediante los procedimientos o metodologías que se establecen para cada tema. Todas éstas constituyen una habilidad y una actitud inspiradora para el alumno frente a diferentes dificultades presentadas en el transcurso del desarrollo de la asignatura. Las tareas que se desarrollan en el curso, permiten el trabajo en grupo, las actividades de investigación y la búsqueda bibliográfica a través de la Web.

Trabajos experimentales

Trabajo/s de Proyecto-Diseño

Recursos didácticos

La FIO UNICEN dispone de una plataforma con el software Moodle, en la cual se dispone de un espacio para que todos los alumnos accedan y puedan descargar las transparencias de las clases, trabajos prácticos

Email de la FIO.

Recursos personales.

Estrategia de evaluación de los alumnos

Regularización de la asignatura

Marco legal: Resolución CAFI N° 229/00 del 07

Reglamento propuesto:

1.-La modalidad de la evaluación es una combinación de las descriptas en RES. C.A.F.I. N° 229/00 en su punto 3d y la misma consiste en parciales teóricos - prácticos, tareas y laboratorios.

2.-La nota final de promoción se calcula mediante la siguiente expresión:

$$NF=0,25P1+0,25P2+0,35PC+0,15(\text{promedio Tareas})$$

Donde: NF=Nota final de promoción, P1=Nota primer parcial, P2= Nota de segundo parcial, PC= Nota parcial complementario.

3.-Para estar incluido en el sistema de promoción, el alumno deberá obtener en cada parcial (P1 y P2) 55 o más puntos, mientras que en cada tarea, cada laboratorio y en el PC deberá obtener 40 o más puntos.

4.-Todos los alumnos que no cumplan con el requisito del punto (3), del presente reglamento, serán considerados en el sistema de cursada por suma de puntos de parciales (RES. C.A.F.I. N° 227/04).

5.- Los parciales P1, P2 y PC coinciden en las mismas fechas que en el sistema de cursada por suma de puntos (P1, P2 y RG - recuperatorio general).

6.-Las evaluaciones realizadas al alumno en P1 y P2 consisten en una parte teórica (Conceptual) más la práctica y laboratorios correspondientes.

7.-Las notas de 0 a 100 puntos serán equivalentes a 0 – 10 en la nota final.

8.-Las fracciones decimales mayores, iguales o menores que se originan en la conversión dada en el punto 7, serán redondeadas con el siguiente criterio: cantidades decimales inferiores a 5 se aproxima al número entero inferior y las fracciones decimales iguales o superiores a 5 se aproximan al número entero superior.

10.-Tareas y laboratorios: son obligatorias para la cursada y promoción. Son excluyentes en el caso que el alumno no realice o no entregue el informe del mismo. Objetivos: estudiar, proponer y analizar soluciones de un problema determinado. Cantidad: 2 o 3 actividades por cuatrimestre. Tiempo: se establece con los estudiantes y nunca excederán la fecha de entrega de cursada.

Promoción de la asignatura

Se encuentra vigente el sistema de promoción a todos los alumnos que cumplen con los requisitos del

punto anterior.

Examen Final

Examen oral de algunos temas del programa, mediante preguntas y respuestas.

Cronograma

| Semana | Unidad Temática | Tema de la clase | Actividades |
|--------|-----------------|---|-------------------|
| 1 | 1 | Generalidades. Planificación de un SDI | Teoría y práctica |
| 2 | 2 | Planificación del SDI. Corrientes de cortocircuito | Teoría y práctica |
| 3 | 3 | Corrientes de cortocircuito | Teoría y práctica |
| 4 | 3 | Corrientes de cortocircuito y aplicación de corrientes de cortocircuito a cables y barras | Teoría y práctica |
| 5 | 4 | Corrientes de cortocircuito y aplicación de corrientes de cortocircuito a cables | Teoría y práctica |
| 6 | 4 | Corrientes de cortocircuito y aplicación de corrientes de cortocircuito a barras | Teoría y práctica |
| 7 | | Semana del estudiante | |
| 8 | 5 | Aparatos de maniobra, mando y protección. | Teoría y práctica |
| 9 | 5 | Aparatos de maniobra, mando y protección. | Teoría y práctica |
| 10 | 5 | Aparatos de maniobra, mando y protección. | Teoría y práctica |
| 11 | 5 | Aparatos de maniobra, mando y protección. – Consultas P1 | Evaluación P1 |
| 12 | 6 | Selección de motores eléctricos y estudios de arranque | Teoría y práctica |
| 13 | 7 | Compensación del factor de potencia | Teoría y práctica |
| 14 | 8 | Sistemas de puesta a tierra | Teoría y práctica |
| 15 | 9 | Iluminación. Consulta y P2 | Evaluación P2 |

Recursos

Docentes de la asignatura

| Nombre y apellido | Función docente |
|----------------------|----------------------------|
| Maletta, Matías D. | Explicación de la práctica |
| Leal Hansen, Gustavo | Explicación de la práctica |

Recursos materiales

Software, sitios interesantes de Internet

Alternative transient program ATP, Matlab, Planillas cálculo

Principales equipos o instrumentos

Fluke 41B, FLUKE 431, Amperímetros, voltímetros

Espacio en el que se desarrollan las actividades

| | | | | | | | |
|------|----|-------------|----|-------------------------|----|-------|----|
| Aula | Si | Laboratorio | Si | Gabinete de computación | No | Campo | No |
|------|----|-------------|----|-------------------------|----|-------|----|

Otros

ADEMAS DEL DESARROLLO REGULAR, SE ADOPTA PARA LA ASIGNATURA:

| | | | |
|-------------------|----|-----------------------------------|----|
| Cursada intensiva | No | Cursado cuatrimestre contrapuesto | No |
| Examen Libre | Si | | |

Estrategia de evaluación de los alumnos para Examen Libre

- 1.- El examen libre se ajustará al programa vigente al momento del examen, y constará de dos aspectos: teoría y práctica. (REP Art. 17g)
- 2.- Examen parcial escrito será teórico-práctico: los parciales propuestos son 2, llamados P1 (primer 50% del programa) y P2 (resto del programa); y una tarea a resolver (propuesta por el docente) antes de presentarse al llamado que corresponda. (REP Art. 17h)
- 3.- Los laboratorios y tareas serán incluidos en las evaluaciones parciales. (REP Art. 17h).
- 4.- Cada una de las evaluaciones parciales será eliminatoria, y deberán aprobarse todas, para

aprobar el examen de temas prácticos. (REP Art. 17h)

5.- La cátedra adopta la puntuación de 60/100 para aprobar de cada parcial y tarea. (REP Art 98b)

6.- En los temas teóricos se podrá adoptar la modalidad que estime conveniente, es decir: escrito, oral o escrito y oral. (REP Art. 17i)

| | | | | | |
|---|---------------------------------|---|-----------|--|--|
| | | Planificación Anual Asignatura INSTALACIONES ELECTRICAS (Código: E12.0) | | | |
| Departamento responsable | Ingeniería Electromecánica | Área | Eléctrica | | |
| Plan de estudios | Ingeniería Electromecánica 2004 | | | | |
| Programa Analítico de la Asignatura | | | | | |
| Capítulo 1. Generalidades. Normalización eléctrica. Símbolos. Sistemas de medidas. Equivalencias. Grados de protección. Normas aplicadas a los materiales eléctricos y a las instalaciones eléctricas. Especificación técnica del sistema de distribución. Aspectos económicos. Clasificación del sistema eléctrico. Diagrama unifilares. Generalidades sobre proyecto eléctrico: ingeniería básica, ingeniería de detalle y conforme a obra. Planos normalizados. | | | | | |
| Capítulo 2. Planificación de un SDI. Aspectos básicos de un proyecto. Secuencia básica para la ejecución de un proyecto. Concepción del diagrama básico de distribución. Implementación física del diagrama de distribución. Centro de carga. Diseño conceptual del sistema de distribución. Dimensionamiento del sistema: factor de demanda, factor de carga, factor de diversidad. Consideraciones de diseño: acometida, formas de distribución, y tipos de cargas. Selección del nivel de tensión. Descripción de la organización del sector eléctrico en la Pcia. Bs. As. Organismos de control. Cuadro tarifarios según ley 11769. Descripción de las tarifas más utilizadas. | | | | | |
| Capítulo 3. Corrientes de cortocircuito. Consideraciones generales. Tipos de cortocircuitos. Probabilidad de fallas. Descripción básica de un cortocircuito. Fuentes que contribuyen al mismo. Métodos utilizados en sistemas de distribución industrial. Procedimiento de cálculo según IEC 60909 y ANSI Std.141. Comparación entre normas. Componentes simétricas: mallas de secuencia. Solicitudes producidas por la corriente de cortocircuito. Capacidad de cortocircuito. Técnicas de limitación de corrientes de cortocircuito. | | | | | |
| Capítulo 4. Aplicación de corrientes de cortocircuito en cables y barras. Conductores. Materiales. Flexibilidad. Formas. Aislantes. Clasificación. Características principales de los aislantes en cables. Capacidad de conducción en servicio continuo. Selección de cables en servicio continuo, corta duración e intermitente. Diseño por caída de tensión. Verificaciones. Pantallas eléctricas. Tensiones inducidas. Conexión a tierra. Instalación de cables: ductos, bandejas, túneles y directamente enterrados. Empalmes y terminales de cables. Tendido de cables. Barras colectoras: características eléctricas y mecánicas de los conductores utilizados. Esfuerzos electrodinámicos: disposición vertical, horizontal, trébol y coplanar. Definición de esfuerzos en múltiples conductores por fase. Tensión admisible del material. Método de cálculo VDE e IRAM y uso de factores de frecuencia. Selección del aislador soporte. Verificación térmica. Recomendaciones en el montaje y uniones. | | | | | |
| Capítulo 5. Aparatos de maniobra, mando, control y protección. Playa de maniobra. Clasificación de recintos según riesgo eléctrico. Consideraciones generales sobre edificios: Salas de transformación y celdas de MT. Ventilación. Descripción de celdas de media y baja tensión. Guía de Instalación según AEA 90364. Elementos de mando. Seccionadores, clasificación. Interruptores. Clasificación de interruptores. Especificación según IEC 947. Fusibles en media y baja tensión. Elementos de mando en baja tensión: Contactores. Vida eléctrica y mecánica. Elementos de mando y señalización. Clasificación. Selección. Especificación técnica. Planos unifilares y funcionales. Representación de elementos. Planilla de borneras, cableado interno y lista de materiales. Protección de redes en sistemas de distribución industrial y comercial. Descripción de perturbaciones en baja tensión. Cualidades de los elementos de protección. Características tiempo corriente. Protecciones típicas en baja tensión. Selección. Coordinación de protecciones. Selectividad. Ejemplos típicos. | | | | | |
| Capítulo 6. Selección de motores y estudios de arranque de motores eléctricos. Generalidades de motores. Factores que afectan la performance. Características T-w. Aceleración de la carga. Determinación de la potencia para cargas continuas y variables. Métodos de arranque de motores eléctricos: resistencias, inductancias, estrella triángulo y autotransformador. Estudio de arranque de motores eléctricos: Estudios estáticos. Flujos de carga. Justificación del estudio. | | | | | |

Representación del sistema. Análisis de resultados. Métodos analíticos de cálculo: impedancias y corrientes. Formas de resolver el problema de la caída de tensión.

Capítulo 7. Corrección del factor de potencia.
Objetivos de la compensación. Importancia. Consecuencia de un bajo factor de potencia. Factor de potencia con cargas lineales. Ideas de cómo mejorar el factor de potencia: máquina sincrónica y capacitores. Métodos de cálculo de potencia reactiva. Ubicación de bancos de condensadores. Ventajas y desventajas. Factor de potencia con cargas no lineales. Armónicos. Valores característicos. Importancia de la contaminación armónica. Normativas. Estudios a realizar con el uso de bancos de condensadores.

Capítulo 8. Sistemas de puesta a tierra.
Propósitos y tipos de sistemas de PAT. Tierra de servicio y tierra de protección. Sistemas aislados y conectados a tierra. Ventajas y desventajas de los distintos sistemas. Resistividad de terreno. Condiciones generales. Características eléctricas de electrodos de tierra. Resistencia de dispersión. Uso de jabalinas. Mallas de tierra. Objetivos de una malla. Resistencia equivalente. Sección de conductores de la malla. Tensiones de paso y contacto. Riesgo eléctrico en baja tensión: medidas de protección hacia las personas. Peligros de la corriente eléctrica: recorrido de la corriente, tiempo de contacto, tensión de contacto, resistencia del cuerpo humano, condiciones fisiológicas del accidentado. Clasificación de contactos: directo e indirecto. Medidas de protección. Clasificación de las instalaciones: TN-S, TN-C, TT e IT.

Capítulo 9. Iluminación industrial.
Naturaleza de la luz. Energías de fuentes radiantes. Magnitudes y unidades. Cantidad de luz. Intensidad luminosa. Curvas de distribución. Relaciones fundamentales. Alumbrado interior: sistemas, diseño y elección del tipo de iluminación. Deslumbramiento. Método de las cavidades zonales y de los rendimientos.



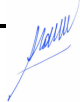

Bibliografía Básica

- 1.- Gunter G. Seip " Instalaciones Eléctricas ", Siemens, tomo I,II y III, 1989. Cantidad: 6
- 2.- Spitta, A. " Instalaciones Eléctricas ". Ed. Dossat S.A, Tomo I y II, 1978. Cantidad: 2
- 3.- Enciclopedia CEAC de Electricidad, " Instalaciones Eléctricas Generales ", Editoriales CEAC S.A, 1993.
- 4.- Enciclopedia CEAC de Electricidad, " Estaciones de Transformación y Distribución. Protección de sistemas eléctricos ", Editoriales CEAC S.A, 1979.
- 5.- Richard Roeper, " Corrientes de Cortocircuito en Redes Trifásicas ", Siemens, 1985.
- 6.- Lobosco, Orlando y Dias, José Luis, " Selección y Aplicación de Motores Eléctricos ", Siemens, Ed. Marcombo, 1989.
- 7.- Manual de Luminotécnica, Tomo I y II. Ed. AAL.
- 8.- Apuntes y transparencias de clase.

Bibliografía de Consulta

- 1.- Electrical Engineering Handbook, Siemens aktiengesellschaft, 1969.
- 2.- Manual AEG, 1967.
- 10.- AEA 90364, "Reglamentación para el Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles" Asociación Electrotécnica Argentina, Marzo 2006.
- 3.- José Roldán Vilorio, " Seguridad en las Instalaciones Eléctricas", Ed. Thomson- Paraninfo, 2da. Edición, 2003.
- 4.- Marcelo Antonio Sobrevilla y Alberto Luis Farina, " Instalaciones Eléctricas", Ed. Cuspide, 3era Edición, 2005.
- 5.- Westinghouse, "Manual del Alumbrado" Ed. Dossat S.A, 4º Edición, 1999.
- 6.- Siemens, " Manual de Baja Tensión", Siemens, 2da edición, 2000.
- 7.- Theodor Schmelcher, " Manual de Baja Tensión ", Siemens, 1988.
- 8.- Enriquez Harper, " Elementos de Diseño de Subestaciones Eléctricas ", Ed. Lumisa S.A, 1979.
- 9.- José A. Navarro, Antonio Montañes Espinosa y Angel Santillán Lazaro, " Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión", Ed. Paraninfo, 1998.
- 10.- Antonio López y J. Guerrero Strachan, "Instalaciones Eléctricas para Proyectos y Obras", Ed. Paraninfo, 5ta. Edición, 1999.
- 11.- Angel Lagunas Marqués, " Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión Comerciales y Industriales", Ed. Paraninfo, 1998.
- 12.- Angel Lagunas Marqués, " Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión en Edificios de Viviendas", Ed. Paraninfo, 1997.
- 13.- Sica-Pirelli, "Manual de Instalaciones Eléctricas", Sica, 1999.-
- 14.- Gilberto Enriquez Harper, "El ABC de la Calidad de la Energía Eléctrica", Ed. Limusa, 1999.
- 15.- Gilberto Enriquez Harper, "Manual de Instalaciones Eléctricas Residenciales e Industriales", Ed. Limusa, 2006.
- 16.- José García Trasancos, " Instalaciones Eléctricas en Media y Baja Tensión", Ed. Paraninfo, 2004.

- 17.- Féllice, Eric, "Perturbaciones armónicas", Ed. Paraninfo, 2000.
- 18.- Pérez Miguel, Angel; Bravo de Medina, Nicolás y Antón Llorente, Manuel; "La amenaza de los armónicos y sus soluciones"; Ed. Paraninfo, 2004.
- 19.- ADAE, "Curso de Puestas a Tierra", Ed. Paraninfo, 1999.
- 20.- Normas IRAM, DIN, VDE.
- 21.- IEEE Standards.
- 22.- IEEE Transaction on Power Delivery.
- 23.- IEEE Transaction on Power Engineering.
- 24.- Anales de Congresos de Ing. Eléctrica, industrial y control.
- 25.- Catálogos de fabricantes

| | |
|---------------------------|--|
| Docente Responsable | |
| Nombre y Apellido | Kazlauskas, Gustavo Eduardo |
| Firma |  |
| Coordinador/es de Carrera | |
| Carrera | |
| Firma |  |
| Director de Departamento | |
| Departamento | Ing. Electromecánica |
| Firma | Roberto de la Vega  |
| Secretaria Académica | |
| Firma |  |

Ing. Isabel C. Riccobene
 SECRETARIA ACADÉMICA
 Facultad de Ingeniería - UNCPBA