

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL**

BAHIA BLANCA 11 de Abril 461 – Of. 702 – Tel.: (011) 54-291-455-5220 ARGENTINA

**INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y
ACÚSTICAS**

CUARTO NIVEL

CUATRIMESTRAL

PERMANENTE

CODIGO ASIGNATURA: 22

BLOQUE CURRICULAR: TECNOLOGÍA APLICADA

CARGA HORARIA

PROFESOR RESPONSABLE

TEORICAS

PRACTICAS

Ing. Jorge A. Starobinsky

Semanales

Totales

Semanales

Totales

AUXILIAR

2,5

40

1,5

24

ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES

PARA CURSAR

PARA RENDIR (APROBADAS)

Tecnología de los Materiales (Cursada)

Física II (Cursada)

Análisis Matemático I (Aprobada)

Química General (Aprobada)

Física I (Aprobada)

Tecnología de los Materiales

Física II

DESCRIPCIÓN DEL EJE TEMÁTICO:

Esta asignatura pertenece al cuarto nivel y comprende la enseñanza del proyecto y montaje en los edificios de las instalaciones eléctricas y acústicas. Abarca los sistemas de distribución eléctrica, iluminación y ascensores, destinados a la obra civil.

Se destaca la importancia de los sistemas y elementos de protección de las instalaciones eléctricas domiciliarias y de las personas, implementando las normas reglamentarias existentes.

Se enfoca el conocimiento de la variedad de instalaciones de baja tensión y diseño de las más comunes en edificios, con sus disposiciones reglamentarias.

Se trata el desarrollo y ubicación de las columnas montantes de edificios: iluminación, teléfono, televisión, portero eléctrico, seguridad y fuerza motriz.

Se dan también las características y condiciones de proyecto de los edificios de alta tecnología

Por último, se hace un análisis completo de las instalaciones acústicas en edificios.

OBJETIVOS:

La tecnología actual en el proyecto y ejecución de edificios, tanto particulares como oficiales, viviendas o industrias requieren una variedad de instalaciones para su correcta funcionalidad, cuya técnica se modifica y moderniza permanentemente, necesitando una formación y capacitación del Ing. Civil, en el proyecto, diseño, dirección, inspección construcción y mantenimiento de las mismas.

OBJETIVOS GENERALES

- Introducir al alumno en la problemática e importancia de las Instalaciones Eléctricas y Acústicas a fin de crear en los edificios las condiciones de confort, brindando las adecuadas condiciones de seguridad

VIGENCIA
AÑOS

2020

2021

2022

2023

2024

2025

**INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y
ACÚSTICAS**

CUARTO NIVEL

CUATRIMESTRAL

TECNOLOGÍA APLICADA

- Brindar las herramientas conceptuales y metodológicas a fin que el alumno pueda realizar proyectos, especificaciones técnicas y dirección de obra de la especialidad sobre una base sólida de conocimientos teórico- prácticos.
- Generar una conciencia de diseño en la que se priorice la eficiencia y el ahorro energético, así como la preservación del medio ambiente y el uso de energías renovables
- Dotar al alumno del concepto del trabajo en equipo en la gestión integral de la obra de ingeniería, considerando la interrelación en las obras civiles entre la construcción y las instalaciones complementarias.

PROGRAMA SINTÉTICO (Según ordenanza 1030/04)

Instalaciones eléctricas, acústicas, de protección contra incendios en edificios e industrias.
Criterio para la elección de sistemas. Proyecto, especificación y construcción.

CONTENIDOS

Unidad didáctica 1: Energía Eléctrica y circuitos
Unidad didáctica 2: Tecnología de los Materiales Eléctricos
Unidad didáctica 3: Sistemas de protección, maniobra y seguridad
Unidad didáctica 4: Diseño de redes de Baja tensión
Unidad didáctica 5: Instalaciones complementarias – Edificios Inteligentes
Unidad didáctica 6: Diseño Lumínico
Unidad didáctica 7: Ascensores, montacargas y escaleras mecánicas
Unidad didáctica 8: Aislamiento acústico y absorción de sonidos

PROGRAMA ANALÍTICO**Capítulo Nº 1: Energía eléctrica y circuitos. Repaso (3 Hs)**

Introducción a la teoría de circuitos. Batería química. Generador. Circuitos de Corriente Continua. Resistencias en serie. Fuentes de voltaje en serie. Ley de voltaje de Kirchhoff. Resistencia interna de las fuentes de voltaje. Elementos en paralelo. Conductancia y resistencias equivalentes. Circuitos en Paralelo. Ley de corrientes de Kirchhoff o primera ley de Kirchhoff. Fuentes de voltaje en paralelo. Fuentes de Corriente. Circuitos abiertos y cortocircuitos. Circuitos con una única fuente. Circuitos con muchas fuentes – Método de las mallas. Método de los nodos. Introducción. Teorema de sustitución de fuentes. Principio de superposición. Teorema de Millman. Teorema de la compensación. Teorema de la Thevenin. Teorema de Norton. Teorema de máxima transferencia de energía. Circuitos de Corriente Alterna. Introducción. Campo Magnético. Densidad del flujo magnético. Permeabilidad magnética. Reluctancia magnética. Ley de Ohm para circuitos magnéticos. Fuerza magnetizante. Origen de los momentos magnéticos. Diamagnetismo y paramagnetismo. Ferromagnetismo. La influencia de la temperatura en los materiales magnéticos. Dominios magnéticos. Histéresis magnética. Ley de circuitos de Ampere. Analogía de la Ley de corrientes de Kirchhoff. Circuitos magnéticos en serie: determinación de la FMM. Circuitos magnéticos serie - paralelo. Circuitos magnéticos serie – paralelo con varias fuentes. Impedancia y diagrama fasorial – Caso resistivo puro. Impedancia y diagrama fasorial – Caso inductivo puro. Impedancia y diagrama fasorial – Caso capacitivo puro. Diagrama de impedancia. Configuración en serie. Admitancia y Susceptancia. Redes de CA en paralelo. Casos de una única fuente. Casos de varias fuentes – Análisis de Mallas. Casos de varias fuentes – Análisis de Nodos. Conexión en estrella – conversión a triángulo. Conexión en triángulo – conversión a estrella. La potencia activa en un circuito resistivo. La potencia aparente en un circuito resistivo. Principios fundamentales. Generador conectado en Y.. Secuencia de fase generador conectado

VIGENCIA
AÑOS

2020

2021

2022

2023

2024

2025

**INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y
ACÚSTICAS**

CUARTO NIVEL

CUATRIMESTRAL

TECNOLOGÍA APLICADA

en estrella. El generador conectado en triángulo. Definiciones acerca de los sistemas trifásicos. Caso general. Carga conectada en estrella.

Carga conectada en Triángulo. Transformadores. Análisis inicial para obtener el modelo. Circuito y ecuaciones del modelo real del transformador. Modelo exacto referido al primario. Modelo aproximado referido al primario. Generalidades de los cortocircuitos en los Sistemas eléctricos. Bibliografía.

Capítulo Nº 2: Tecnología de los materiales eléctricos (4 Hs)

Conductores eléctricos. Bandejas Portacables. Cañeros Eléctricos. Borneras Eléctricas. Ensayos eléctricos. Calentamiento. Propiedades dieléctricas. Corriente asignada de corta duración admisible. Caída de tensión. Ensayos mecánicos. Comportamiento del bloque de conexión sobre su soporte. Resistencia mecánica de los bornes de un bloque de conexión. Ensayo de deterioro y aflojamiento accidental de los conductores (ensayo de flexión). Ensayo de tracción. Verificación de la sección asignada. Aislantes. Terminales eléctricos. Caños de uso eléctrico. Cajas de uso eléctrico. Capacitores. Sistemas antiexplosivos. Elementos para puesta a tierra. Módulos utilizados en instalaciones eléctricas. Instrumentos de medida. Tableros eléctricos. Bibliografía.

Capítulo Nº 3: Sistemas de protección, maniobra y seguridad (4 Hs)

Definiciones. Definiciones Generales. Definiciones relativas a la documentación de instalaciones. Definiciones relativas a las instalaciones. Introducción. Generalidades. Elección de aparatos. Características de la red. Los esquemas de conexión a tierra en BT (regímenes de neutro). Introducción. Los ECT y la protección de las personas. Puesta a neutro: esquema TN. Neutro a tierra: esquema TT. Neutro aislado o impedante: esquema IT. Influencia del ECT en el conductor neutro. Ventajas y desventajas de los ECT. Elección del ECT y conclusión. Dispositivos de protección de corriente diferencial residual (DDR). Ejemplos de aplicación. Función seccionamiento. Introducción. El seccionador. El interruptor y el interruptor seccionador. El interruptor seccionador modular. Función protección contra cortocircuitos y sobrecargas. Generalidades. Los fusibles. Interruptores automáticos de BT. Función conmutación. Generalidades. El contactor electromagnético. Composición de un contactor electromagnético. Características técnicas de los contactores. Protección contra descargas atmosféricas. Descargas atmosféricas. Sistemas de pararrayos. Bibliografía.

Capítulo Nº 4: Diseño de redes de baja tensión (7 Hs)

Procesos para la realización de un proyecto. Los entes de contralor y matriculación. En relación de dependencia. Como profesional independiente. Como empresario. Las canalizaciones Eléctricas. Definiciones y clasificación. Instalaciones superficiales en cañerías. Instalaciones superficiales con cables. Instalaciones en caños embutidos. Instalaciones subterráneas. Formas de acometida de la red pública de energía. Columnas Montantes. El proyecto de las instalaciones de viviendas, oficinas y locales. Proyecto eléctrico. Verificación de conformidad durante el montaje. Los esquemas de conexión de neutro. Requisitos particulares de la empresa distribuidora de energía eléctrica. Clasificación de líneas y circuitos. Grados de electrificación, número mínimo de circuitos y número mínimo de puntos de utilización. Demanda de potencia máxima Simultánea para la determinación del grado de electrificación. Circuitos de un inmueble. Ejemplo de una instalación de baja tensión. La planta de la vivienda. El grado de electrificación. Secciones de los conductores y cañerías. El tablero principal y sus seccionales. Documentación a presentar. Bibliografía.

Capítulo Nº 5: Instalaciones complementarias – Edificios Inteligentes (3 Hs)

Sistemas de alarma y seguridad. Introducción. Sistemas de protección contra incendios. Sistema de alarma antirrobo. Sistemas de comunicación. Introducción. El portero eléctrico. Edificios Inteligentes. Domótica e inmótica. Reseña Histórica. Áreas de Gestión. Tipos de Sistemas. Componentes de un sistema Domótico. Ejemplo de un sistema Domótico. Bibliografía.

Capítulo Nº 6: Diseño Lumínico (5 Hs)

La Luz y la visión. La Luz. La reflexión. La refracción. La transmisión. La absorción. La Visión. El Color. El color como fenómeno físico. Efecto de la luz coloreada sobre los objetos de color.. El color como fenómeno sensorial. Colores y mezclas. Fotometría. Unidades de Medida. Flujo luminoso. Intensidad luminosa.

VIGENCIA AÑOS	2020	2021	2022	2023	2024	2025
------------------	------	------	------	------	------	------

**INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y
ACÚSTICAS**

CUARTO NIVEL

CUATRIMESTRAL

TECNOLOGÍA APLICADA

Iluminancia. Luminancia. Rendimiento luminoso o eficiencia luminosa. Cantidad de luz. Gráficos y Diagramas. Diagrama polar o curvas de distribución luminosa. Matriz de intensidades luminosas. Diagramas isocandela. Curvas isolux. Ejemplos. Lámparas y luminarias. Luminarias. Iluminación de Interiores. Introducción. Deslumbramiento. Sistemas de alumbrado. Métodos de alumbrado. Niveles de iluminación recomendados. Depreciación de la eficiencia luminosa y mantenimiento. Cálculo de instalaciones de alumbrado. Introducción. Método de los lúmenes. Método del punto por punto. Conceptos de Iluminación vial Bibliografía.

Capítulo Nº 7: Ascensores, Montacargas y Escaleras Mecánicas (4 Hs)

Los motores Eléctricos y circuitos de fuerza motriz. Los motores Eléctricos. Circuitos de fuerza motriz. Ascensores. Introducción. Normativa. Evolución histórica. Clasificación de los ascensores. Composición de un Ascensor. Planeamiento de transporte vertical. Cálculo eléctrico de un ascensor. Montacargas. Introducción. Normativa. Características generales. Dimensiones de un montacargas. Escaleras Mecánicas. La escalera mecánica en la historia. Componentes de una escalera mecánica. Características de una escalera mecánica. Bibliografía.

Capítulo Nº 8: Aislamiento acústico y absorción de sonidos (3 Hs)

El sonido. Movimiento ondulatorio. Ondas sonoras. Acústica Aplicada. Introducción. Cualidades del sonido. Relación entre la intensidad física y la sensación sonora. Sistema auditivo. Aislamiento acústico.

FORMACIÓN PRÁCTICA (20 Horas)

- Instalación eléctrica de baja y muy baja tensión para vivienda familiar. (15 Hs)
- Instalación de ascensores (2,5 Hs)
- Acondicionamiento acústico (2,5 Hs)

METODOLOGÍA UTILIZADA**Actividad del personal docente:**

Confección de notas de curso actualizadas. (Revisión 2020)

Exposición oral.

Confección y estructuración de audiovisuales. (Todas las clases se encuentran Power Point)

Planteo de problemas con aplicación real. (Clases de problemas dentro de la teoría)

Estructurar los trabajos del proyecto de diseño.

Preparar material humano para la cátedra (auxiliares de docencia que dictarán clases teóricas con Supervisión del profesor).

Organización de visitas de obras.

Recursos necesarios

Proyector Multimedia. (Imprescindible para completar el 100% del programa).

Elementos didácticos (máquinas eléctricas, contactores, capacitores, conductores eléctricos, interruptores, etc.)

Videos Didácticos.

Correos electrónicos para los alumnos. (A fin de tener contacto fluido con los integrantes de la cátedra)

Metodología

Las formas pedagógicas a utilizar fueron un poco detalladas anteriormente, pero las resumimos nuevamente aquí, para su comprensión global:

La clase magistral del profesor se entenderá para la transferencia de conceptos básicos, análisis de la información dada, responder las preguntas, y establecer problemas, ayudándolos a resolverlos.

Confección del proyecto de diseño: Comprenderá la instalación eléctrica de una vivienda tipo, con sus instalaciones complementarias. En él deben volcarse todas las especificaciones necesarias requeridas por los entes de contralor respectivos (Memoria técnica, planos, planillas totalizadoras, sistemas de tierra, etc.)

VIGENCIA
AÑOS

2020

2021

2022

2023

2024

2025

**INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y
ACÚSTICAS**

CUARTO NIVEL

CUATRIMESTRAL

TECNOLOGÍA APLICADA

Las clases de problemas serán para desarrollar ciertas clases de habilidades de solución de problemas, tomando idea cuantitativa de los conceptos (por ejemplo cálculos de cortocircuito, parámetros de las máquinas, etc.).

Los videos se utilizarán para mostrar conceptos que no puedan visualizarse de otro modo, como son el caso de energía, campos magnéticos, fuerzas, arcos, movimientos internos de accionadores, corrientes, etc. Por supuesto estas deberán ir acompañada de una explicación teórica simultánea. (Por ejemplo la forma de interrupción de un arco por un interruptor).

Los métodos de evaluación, también son importantes, pero lo abarcaremos en el punto siguiente.-

Las Visitas de Obra: aunque difíciles de lograr, se intentará realizar visitas a obras en ejecución a fin de que los alumnos puedan tomar real conocimiento de los conceptos adquiridos.

SISTEMA DE EVALUACIÓN:

Las técnicas de evaluación, dependerán del grado de aprendizaje que se esté midiendo. Es decir es diferente la forma de evaluación en el caso de los conocimientos y las habilidades básicas, que para las habilidades profundas y más aún para el entendimiento. Por ello se establecen las siguientes pautas de evaluación:

- **Conocimientos y habilidades:** prueba conceptos básicos y la memorización de la información otorgada. Se realizará mediante 2 exámenes parciales y la defensa del trabajo realizado sobre el proyecto de diseño.
- **Presentación del Proyecto de diseño:** Se evaluará por separado la forma de presentación, como así también el contenido del mismo. Deberá presentarse en forma individual.

En resumen para poder cursar esta materia se requerirá de la presentación, en tiempo y forma, del proyecto de diseño, con su respectiva defensa en forma oral e individual y la aprobación de los exámenes parciales. Para la aprobación de la materia obtener 12 puntos en las evaluaciones y aprobar el proyecto de diseño o rendir un examen final escrito u oral.

BIBLIOGRAFÍA:

- Apuntes de la cátedra
- Instalaciones Eléctricas de Ings. Marcelo A. Sobrevila y Alberto Farina (2007)
- Proyecto y Arquitectura de las Instalaciones Eléctricas de Ing. Rubén Levy
- Curso Básico de Instalaciones Eléctricas de Ings. Juan Calloni y Pedro Rodríguez (2007)
- Manual COVRE
- Reglamento de la AEA (2002)
- Reglamento de Instalaciones Eléctricas y de Ascensores.
- Ascensores y Escaleras Mecánicas de Ing. José María Lasheras Esteban
- El arte de proyectar en arquitectura de Arq. Neufert
- Folletos ascensores Otis y Guillemi
- Bases de Diseño y Control Acústico del Habitat- G.L. Fuchs- A. Lara Saenz (1993)
- Manual de diseño Acústico de Ing. Carlos Savioli
- Manual de aislamiento ISOVER
- Páginas Web convenientes serán señaladas para cada tema.
- MÁQUINAS ELÉCTRICAS. QUINTA EDICIÓN. A.E. FITGERALD AND CHARLES KINGSLEY JR. (1992)
- SELECCIÓN Y APLICACIÓN DE TRANSFORMADORES ELÉCTRICOS. ORLANDO LOBOSCO Y JOSÉ LUIS DÍAZ. (1989)
- CULLITY B.,D. INTRODUCTION IN MAGNETIC MATERIAS. (1972)
- KEFFER F. THE MAGNETIC PROPERTIES OF MATERIALS. (1967)
- ROSE R.M. STRUCTURE AND PROPERTIES OF MATERIALS. (1996)
- TEEBLE R.S. MAGNETIC MATERIALS. (1969)
- WERT C.A. PHYSICS OF SOLIDS. (1970)
- INSTITUTO DE FORMACIÓN EUROPEO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS. MATERIALES MAGNÉTICOS. PÁGINA WEB. (2001)
- INDUSTRIAL MAGNETIC DEVICE. CATÁLOGO DE PRODUCTOS. (2001)

VIGENCIA AÑOS	2020	2021	2022	2023	2024	2025
------------------	------	------	------	------	------	------

**INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y
ACÚSTICAS**

CUARTO NIVEL

CUATRIMESTRAL

TECNOLOGÍA APLICADA

- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DE MADRID. MATERIALES MAGNÉTICOS. PÁGINA WEB (2001)
- ANÁLISIS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS". AUTORES: EGON BRENNER , D.E.E. Y MANSOUR JAVID, PH.D.-ED. MCGRAW-HILL. EDIC. (1979)
- Evolución tecnológica de la maniobra de condensadores de baterías automáticas de baja tensión. (2001). J. López Melendo. Empresa CYDESA.
- Corrección del Factor de Potencia. Empresa Zoloda. (2000).
- Instructivo para la instalación y puesta en servicio de un banco de capacitores en baja tensión. INELAP. (2001).
- Cuaderno Técnico de la Empresa Schneider Electric S.A. N° 183. Active harmonic conditioners and unity power factor rectifiers. Eric BETTEGA. (1999)
- Circuito en régimen no sinusoidal. Luis I. Eguíluz Morán. Dpto. de Ingeniería Eléctrica y Energética. Universidad de Cantabria. (2005)
- Cuaderno de formación técnica Schneider Electric S.A.: Corrección del factor de potencia. (2001)
- Boletín técnico BT-001, de la Empresa Leyden. El factor de potencia y su compensación en instalaciones de baja tensión.
- Cuaderno Técnico de la Empresa Schneider Electric S.A. N° 152. Los armónicos en las redes perturbadas y su tratamiento. (2002)
- Real Time Power Factor Correction in Industrial Plants with Non-Linear Loads. I. S. Gaspar, J. S. de Sá, R. M. Volpato and D. A. Guimarães. (2002).
- Norma CEI 60 146: Convertidores con semiconductores.
- Norma CEI 60 287: Cálculo de la corriente admisible en cables en régimen permanente.
- Norma CEI 60 871: Condensadores de compensación de tensión superior a 660 V.
- Norma IEC 947-2.
- Norma IEC 947-3
- Tecnología de control industrial. Schneider Electric S.A. (2003)
- Cuaderno Técnico n° 207 Empresa Schneider Electric S.A. Los motores eléctricos su control y protección. (2002)
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. MIE – RBT (2001)
- Software ECODIAL. Schneider Electric S.A. (1999)
- Operating dependability and LV electric switchboards Cahier Technique n° 156 - O. BOUJU
- Norma CEI 60 241: Cortacircuitos fusibles para usos domésticos y similares.
- Norma CEI 60 269: Fusibles baja tensión.
- Guía de ingeniería eléctrica. Ed. ELECTRA 1986.
- Catálogo de contactores. Telemecanique. Schneider electric Argentina. (2000)
- Cuaderno Técnico Merlin Gerin N° 150. Evolución de los interruptores automáticos de BT con la norma CEI 947-2. (1999).
- Cuaderno Técnico Merlin Gerin n° 154. Las técnicas de corte de los interruptores automáticos en BT. (1999).
- Tableros Eléctricos. Extracto de la cátedra de la norma IEC 439, párrafo 2-1-1). (1999).
- Cuaderno Técnico n° 145 Merlin Gerin. Estudio térmico de los cuadros eléctricos de BT. (1998).
- Climatización de Tableros Eléctricos. Boletín técnico empresa. Copyright © 1999 UK Eletro Industrial Ltda. - Div. Uniklima Última modificación: 04.30.99 webmaster@uniklima.com.br.
- Solicitaciones térmicas en gabinetes y tableros. Boletín Técnico de la Empresa Racklatina S.A.. (1999).
- Instalaciones Eléctricas. Marcelo Sobrevila. Editorial Marymar. (1998).
- Instalaciones eléctricas en edificios. Quadri Nestor. Editoria Cesarini. (1998).
- Instalaciones en edificios. Vol. 1, 2 y 3. Charles Gay. Ed. 1. Editorial Gili. (1962)
- Controles y Automatismos Eléctricos. Luis Leiva. (1989).
- Acústica Práctica. Carlos U. Savioli. 1992.
- Diseño Acústico de espacios arquitectónicos.
- Guía de Ascensores COVENIN. Publicación web.

VIGENCIA
AÑOS

2020

2021

2022

2023

2024

2025