



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL

PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO

Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		050	Curso Técnico Terciario		
PLAN		2020	2020		
ORIENTACIÓN		497	Instalaciones Eléctricas		
MODALIDAD		----	Presencial		
AÑO		1	Primer		
SEMESTRE/ MÓDULO		1	Uno		
ÁREA DE ASIGNATURA		403	Instalaciones Eléctricas		
ASIGNATURA		13804	Electrotecnia		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		9			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 96	Horas semanales: 6	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 13-4-2021	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº	Res. Nº	Acta Nº	Fecha __/__/__

OBJETIVOS

El objetivo central de la asignatura es lograr que el estudiante adquiriera los fundamentos sobre básicos referentes a electrotecnia general.

La asignatura ofrece herramientas que permiten abordar en el análisis de sistemas polifásicos, potencia eléctrica polifásica, magnitudes y medidas eléctricas, máquinas eléctricas rotativas, transformador y conceptos básicos de iluminación.

Por último, la asignatura pretende consolidar académicamente al estudiante para el encare de las materias subsiguientes Instalaciones Eléctricas I, Instalaciones Eléctricas II y Proyecto de Instalaciones Eléctricas.

CONTENIDOS

PROGRAMA SINTÉTICO

Tema 1: Taller sobre seguridad en las instalaciones eléctricas.

Tema 2: Conceptos básicos sobre electricidad.

Tema 3: Resistencia eléctrica.

Tema 4: Potencia y energía eléctrica.

Tema 5: Efecto térmico de la electricidad.

Tema 6: Fundamentos de electroquímica. Pilas y acumuladores.

Tema 7: Los condensadores.

Tema 8: Magnetismo y electromagnetismo.

Tema 9: La corriente alterna y operaciones fasoriales.

Tema 10: Potencia eléctrica en corriente alterna.

Tema 11: Sistemas polifásicos (trifásicos).

Tema 12: Instrumentos, magnitudes y medidas eléctricas.

Tema 13: Lámparas eléctricas.

Tema 14: Interacción entre la corriente eléctrica y un campo magnético.

Tema 15: Fundamentos sobre máquinas eléctricas.

PROGRAMA ANALÍTICO

TEMA 1 [10 hs]

1. Taller de seguridad en las instalaciones eléctricas.
 - 1.1. Marco normativo referente a seguridad eléctrica.
 - 1.2. Efectos de la electricidad en el cuerpo humano.
 - 1.3. Tipos de accidentes eléctricos.
 - 1.4. Medidas de protección contra accidentes eléctricos.
 - 1.5. Los equipos de protección personal.
 - 1.6. Las 5 reglas de oro.
 - 1.7. Trabajos con tensión, ámbitos y contextos de aplicación.
 - 1.8. Actuación frente a accidentes eléctricos.
 - 1.9. Nociones de primeros auxilios.
 - 1.10. Reanimación cardiopulmonar (RCP).

COMENTARIOS TEMA 1: El *taller sobre seguridad en las instalaciones eléctricas* es de carácter obligatorio (régimen de asistencia y calificación diferenciada) y tiene el objetivo de preparar al alumno para las tareas referentes a la electrotecnia, las cuales comenzará a abordar desde las primeras semanas de la carrera. El mismo se orienta a la prevención de accidentes y a la actuación responsable en caso de que éstos ocurran.

Los temas a tratar incluyen lineamientos de seguridad básicos para el electricista, normativa nacional en el marco de la seguridad eléctrica y un módulo sobre primeros auxilios que incluye instrucciones de reanimación cardiopulmonar.

Mencionado taller se hará en coordinación con docentes, autoridades y estudiantes de la carrera de Ing. Tec. Prevencionista, así como en articulación con instructores de RCP¹.

TEMA 2 [2,5 hs]

2. Conceptos básicos sobre electricidad.
 - 2.1. La carga eléctrica.
 - 2.2. Campo y potencial eléctrico.

¹ Reanimación cardiopulmonar

- 2.3. Corriente eléctrica.
- 2.4. Densidad de corriente.
- 2.5. Corriente alterna senoidal.

TEMA 3 [2,5 hs]

- 3. La resistencia eléctrica.
 - 3.1. Resistividad y conductividad.
 - 3.2. La resistencia eléctrica.
 - 3.3. La Ley de Ohm.
 - 3.4. Construcción de concepto de campo eléctrico a partir de la densidad de corriente y de la resistividad del medio.

COMENTARIOS TEMA 3: Importante trabajar los temas aquí referidos a los efectos de profundizar puesta a tierra en Instalaciones Eléctricas II.

TEMA 4 [2,5 hs]

- 4. Potencia y energía eléctrica.
 - 4.1. Concepto físico de trabajo y potencia.
 - 4.2. Potencia eléctrica en corriente continua.
 - 4.3. Potencia eléctrica en corriente alterna (concepto RMS).
 - 4.4. Rendimiento de un dispositivo o máquina eléctrica.

TEMA 5 [2,5 hs]

- 5. Efecto térmico de la electricidad.
 - 5.1. Cantidad de calor y capacidad calorífica.
 - 5.2. Transmisión del calor.
 - 5.3. Aplicaciones del calor eléctrico.

TEMA 6 [5 hs]

- 6. Fundamentos de electroquímica. Pilas y acumuladores.
 - 6.1. Conceptos básicos (reacciones de oxidación-reducción, potenciales estándar).
 - 6.2. Elementos galvánicos.
 - 6.3. Acumuladores.
 - 6.4. Rendimiento en baterías.
 - 6.5. Medidas contra la corrosión galvánica.

TEMA 7 [5 hs]

7. Condensadores
 - 7.1. Definición de capacitancia.
 - 7.2. Cálculos de la capacidad.
 - 7.3. Circuito RC en corriente continua (constante de tiempo, carga, descarga).
 - 7.4. Tipos de condensadores.
 - 7.5. Condensadores en corriente alterna (análisis de V e I en un circuito sólo C y RC).
 - 7.6. El capacitor como fuente de energía reactiva.

TEMA 8 [5 hs]

8. Magnetismo y electromagnetismo.
 - 8.1. Campo magnético.
 - 8.2. Inductores.
 - 8.3. Definición de inductancia.
 - 8.4. Circuito RL en corriente continua (constante de tiempo, carga, descarga).
 - 8.5. Tipos de inductores.
 - 8.6. Inductores en corriente alterna (análisis de V e I en un circuito sólo L y LC).
 - 8.7. El inductor como consumidor de energía reactiva.

TEMA 9 [5 hs]

9. La corriente alterna y operaciones fasoriales.
 - 9.1. Corriente alterna senoidal.
 - 9.2. Valor instantáneo, pico, pp.
 - 9.3. Concepto de fasor: módulo y argumento.
 - 9.4. Fasores de corriente y tensión.
 - 9.5. Notación rectangular y polar de un fasor. Métodos y ejercicios de conversión.
 - 9.6. Operaciones con fasores (sumas, productos, divisiones, radicaciones y potencias).

TEMA 10 [5 hs]

10. Potencia eléctrica en corriente alterna.
 - 10.1. Potencia activa y reactiva.

- 10.2. Sentido del flujo de la potencia (convención generador / receptor).
- 10.3. Potencia compleja: triángulo de potencia, notación fasorial y rectangular.
- 10.4. Factor de potencia.
- 10.5. Corrección del factor de potencia.

TEMA 11 [10 hs]

11. Sistemas polifásicos (trifásicos).
 - 11.1. Sistemas polifásicos.
 - 11.2. Diagrama fasorial de un sistema trifásico.
 - 11.3. Composición de tensiones (tensión de línea y tensión de fase).
 - 11.4. Cargas monofásicas conectadas a sistemas trifásicos.
 - 11.5. Cargas en delta y en estrella. Análisis de corrientes y tensiones .
 - 11.6. Modelo equivalente monofásico en sistemas equilibrados.
 - 11.7. Potencia trifásica. Ecuaciones y cálculos de potencia.
 - 11.8. Cálculo de corrientes en cargas trifásicas.
 - 11.9. Sistemas equilibrados y sistemas desequilibrados, con neutro y sin neutro conectado. Cálculos.

COMENTARIOS TEMA 11: Es importante enfatizar en la comprensión de este tema, preferentemente lo referente a cálculos y conocimiento sólido de todas las ecuaciones de trifásica y sus despejes, con buen manejo de trigonometría y potencia compleja (TEMA 10). Es importante que el estudiante conozca el comportamiento de un sistema con neutro y sin neutro, en estrella y en triángulo, equilibrado y desequilibrado. Se sugiere la realización de ejercicios (con cálculo fasorial) y coordinación con laboratorio para realización de prácticas.

TEMA 12 [10 hs]

12. Instrumentos, magnitudes y medidas eléctricas.
 - 12.1. El amperímetro y la pinza amperimétrica (corriente).
 - 12.2. El voltímetro (tensión).
 - 12.3. El óhmetro (resistencia).
 - 12.4. El multímetro.
 - 12.5. El wattímetro (potencia activa).
 - 12.6. El varímetro (potencia reactiva).
 - 12.7. El cosímetro (coseno ϕ).

- 12.8. Medición de potencia en sistemas trifásicos. (Teorema de Blondel - Método de Aron).

TEMA 13 [5 hs]

13. Lámparas eléctricas.
 - 13.1. Magnitudes fotométricas básicas (flujo, intensidad, iluminancia y luminancia).
 - 13.2. Lámparas y luminarias: clasificación, tipos y aplicaciones.
 - 13.3. La iluminación LED.

COMENTARIOS TEMA 13: Importante trabajar los temas aquí referidos a los efectos de profundizar luminotecnia en Instalaciones Eléctricas II.

TEMA 14 [10 hs]

14. Interacción entre la corriente eléctrica y un campo magnético.
 - 14.1. Ley de Ampere.
 - 14.2. Ley de Faraday-Lenz.
 - 14.3. Ley de Biot-Savart.
 - 14.4. Ejercicios de aplicación sobre leyes del electromagnetismo.

TEMA 15 [20 hs]

15. Fundamentos sobre máquinas eléctricas.
 - 15.1. El transformador.
 - 15.1.1. Circuito equivalente.
 - 15.2. Principio de funcionamiento de las máquinas rotativas.
 - 15.3. El motor de inducción monofásico y trifásico.
 - 15.3.1. El motor como carga o elemento activo (fem y fem interna)
 - 15.3.2. Circuito equivalente.
 - 15.4. Concepto de deslizamiento.
 - 15.5. El motor serie - universal.
 - 15.6. El motor brushless.
 - 15.7. El alternador.
 - 15.7.1. El alternador como carga o elemento activo (fem interna).
 - 15.7.2. Circuito equivalente.
 - 15.8. Potencia, par motor y velocidad.
 - 15.9. Parámetros de una máquina. Chapa de características.

COMENTARIOS TEMA 15: Estos temas permitirán el abordaje de sistemas de arranque y reconocimiento de máquinas eléctricas en los laboratorios que corresponda.

METODOLOGÍA

Se aplicará un taller obligatorio de 10 horas sobre seguridad eléctrica el cual se dictará al inicio del curso.

El desarrollo de los temas será realizado por parte del docente responsable de la asignatura, se expondrán los contenidos de cada unidad didáctica por medio de presentaciones y explicaciones, junto con indicaciones sobre fuentes de información y bibliografía.

Se promoverá la participación activa del estudiante con actividades de debate, discusión de casos, preguntas y exposiciones. El estudiante dispondrá previamente de materiales didácticos, que incluirán objetivos, guiones, cronograma y recursos. Los materiales electrónicos, presentaciones, teóricos y ejercicios, estarán estar previamente cargados en la plataforma CV.

Desarrollo de la asignatura:

Horas de clase teóricas: 86 horas

Horas de clase práctico: 4 horas

Horas de consulta: 0 horas

Horas de evaluación: 6 horas

Total de horas presenciales: 90 horas

Horas de dedicación del estudiante: 90 horas

EVALUACIÓN

Esta es una asignatura con derecho a exoneración según lo establecido en el *reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria* que se halle vigente, así como sus *anexos*.

Se sugieren 2 instancias de evaluación o parciales. El primero luego de finalizado el segundo mes del semestre y el último al finalizar éste. A partir de las calificaciones de dichos parciales y de su actuación, el estudiante obtendrá la calificación final del semestre.

El alumno deberá además haber concurrido y aprobado el *taller sobre seguridad en las instalaciones eléctricas*.

BIBLIOGRAFÍA

Adolf Senner (1994) - *Principios de Electrotecnia* - España - Reverté

P. Alcalde San Miguel (2010) - *Electrotecnia* - España - Paraninfo

UTE - Reglamento de Baja Tensión

UTE - Norma de Instalaciones

UTE - Norma NS1D (para *taller sobre seguridad en las instalaciones eléctricas*)

**ANEP****UTU**DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL**PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO**
Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		050	Curso Técnico Terciario		
PLAN		2020	2020		
ORIENTACIÓN		497	Instalaciones Eléctricas		
MODALIDAD		----	Presencial		
AÑO		1	Primer		
SEMESTRE/ MÓDULO		1	Uno		
ÁREA DE ASIGNATURA		803	Matemática		
ASIGNATURA		12605	Cálculo		
CREDITO EDUCATIVO		8			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 80	Horas semanales: 5		Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 13-4-2021	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº	Res. Nº	Acta Nº	Fecha __/__/__

OBJETIVOS

El objetivo central de la asignatura es lograr que el estudiante adquiera solvencia en el razonamiento lógico-matemático.

La asignatura ofrece herramientas para la adquisición por parte del estudiante de técnicas básicas de resolución de problemas de cálculo integral y diferencial.

Como objetivos generales:

- Destacar la importancia de la Matemática para el desarrollo de las ciencias.
- Utilizar los conceptos y procedimientos matemáticos adquiridos en la resolución de problemas, de la especialidad técnica y de otras disciplinas.
- Desarrollar y poner en práctica la capacidad de análisis ante una situación problemática, elaborando modelos y estrategias en función de la situación planteada.
- Elaborar definiciones, deducir, demostrar e interpretar propiedades y teoremas.
- Promover el desarrollo del pensamiento crítico y lógico matemático que le permita juzgar la validez de razonamientos y resultados.
- Utilizar el lenguaje matemático para reflexionar, investigar y comunicar ideas.
- Utilizar recursos informáticos para incorporar conocimientos, facilitar la comprensión, modelizar situaciones y realizar conjeturas.
- Facilitar el trabajo autónomo y creativo de los estudiantes, potenciando las técnicas de indagación e investigación, así como las aplicaciones y transferencias de lo aprendido a la realidad.
- Promover el aprendizaje a partir del análisis del error.
- Incluir referencias históricas, promoviendo búsqueda de información vinculada a los conceptos o principales referentes, explicitando los vínculos interdisciplinarios e intramatemático.

CONTENIDOS

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Conocimientos previos (MATEMÁTICA FAE) – Diagnóstico Inicial

- Función lineal, cuadrática, exponencial, logarítmica, trigonométricas.
- Límites de funciones. Límites tipo. Resolución de casos indeterminados.
- Continuidad. Teoremas de Bolzano, Darboux, Weierstrass.
- Derivabilidad. Optimización.
- Función inversa. Inversas trigonométricas.

PROGRAMA SINTÉTICO

Tema 1: Número complejo.

Tema 2: Sucesiones y series.

Tema 3: Integrales.

Tema 4: Introducción a las ecuaciones diferenciales.

PROGRAMA ANALÍTICO

TEMA 1

1. Número complejo.
 1. Notaciones, representación gráfica, operaciones en coordenadas cartesianas.
 2. Notación polar, operaciones en coordenadas polares, notación exponencial.
 3. Conjugación, propiedades relativas al módulo (desigualdad triangular).
 4. Raíz n -ésima de un número complejo, interpretación geométrica.

TEMA 2

2. Sucesiones y series.
 1. Concepto de sucesión, límite de una sucesión.
 2. Concepto de:
 1. Fórmulas de Taylor y Mac Laurin.
 2. Serie de Taylor.
 3. Serie geométrica.
 4. Condición necesaria de convergencia.
 3. Derivación término a término de la serie geométrica, funciones generatrices y suma.
 4. Aplicación a las ecuaciones en diferencia.

TEMA 3

3. Integrales.

1. Primitivas y métodos de cálculo.
2. Sumas de Riemann, teorema del valor medio, teorema fundamental del cálculo y regla de Barrow.
3. Cambio de variable.
4. Cálculo de integrales, cálculo de áreas y de volúmenes.
 1. Aplicaciones. Áreas. Longitud de un arco de curva.
5. Integrales impropias de primera especie.

TEMA 4

4. Introducción a las ecuaciones diferenciales

1. Ecuación lineal de primer orden.
2. Resolución de circuitos R-L.

METODOLOGÍA

Cálculo, asignatura perteneciente al 1er nivel del Curso Técnico Terciario, de carácter semestral, presenta un enfoque orientado a adquirir el conocimiento y técnicas para analizar y resolver problemas matemáticos, así como también, de adquirir herramientas que permitan sentar las bases para el desarrollo de futuros Técnicos.

Cada tema se ordena según la complejidad y nivel de las herramientas de cálculo.

En los cursos de Matemática es necesario adecuar el enfoque de los contenidos programáticos a los perfiles de ingreso y egreso de los estudiantes que optan por esta carrera. Considerar además los conocimientos previos y prever formas de nivelación que posibiliten un aprendizaje exitoso (FAE)

Se pretende que los estudiantes movilicen saberes y procedimientos a través de planteos de situaciones-problema o ejercicios que integren más de una unidad temática. Así se asegura el desarrollo de las competencias y la cabal comprensión de los conceptos involucrados.

Los intereses de los estudiantes, su creatividad y actitud proactiva, la orientación docente, la coordinación con otras asignaturas del Componente Profesional generarán propuestas diversas que permitirán alcanzar los mismos logros.

Los contenidos procedimentales estarán relacionados con el saber hacer: búsqueda de solución a problemas o situaciones problemáticas que requieran de los estudiantes la activación de diversos tipos de conocimiento. Se deben proponer actividades

variadas, en diversos contextos vinculados a la aeronáutica y a los intereses del estudiante.

Lo abordado en forma teórica deberá reflejarse en los ejercicios de aplicación práctica. Priorizar el abordaje de conceptos matemáticos que estén integrados en otras asignaturas de la carrera del mismo año o subsiguientes.

Ajustarse al tiempo disponible, con un enfoque metodológico que se apoye en el trabajo conceptual y aplicaciones prácticas, por encima de un riguroso desarrollo teórico.

Los materiales electrónicos, presentaciones, teóricos y ejercicios, estarán estar previamente cargados en la plataforma CV.

El desarrollo de los temas es realizado por parte del docente responsable de la asignatura, se expondrán los contenidos de cada unidad didáctica por medio de presentaciones y explicaciones, los conceptos se reafirmaron mediante ejercicios de aplicación, todo se desarrollará junto con indicaciones sobre fuentes de información y bibliografía.

Se promueve la participación activa del estudiante con actividades de debate, discusión de casos, preguntas y exposiciones.

El estudiante dispondrá previamente de materiales didácticos, que incluirán objetivos, guiones, cronograma y recursos.

Desarrollo de la asignatura:

Horas de clase teóricas: 32 horas

Horas de clase práctico: 24 horas

Horas de consulta: 16 horas

Horas de evaluación: 8 horas

Total de horas presenciales: 80 horas

Horas de dedicación del estudiante: 80 horas

EVALUACIÓN

La evaluación es un proceso complejo que nos permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y aprendizaje para comprender su desarrollo y tomar decisiones con la finalidad de mejorarlas.

Es necesario considerar los diferentes momentos en que se realiza la evaluación, teniendo en cuenta, en primer lugar, la evaluación inicial (diagnóstica), en distintos momentos del semestre, que permita indagar sobre los conocimientos previos y actitudes, a partir de los cuales se propondrá la correspondiente Planificación del curso.

En segundo lugar, se realizarán dos parciales en cada semestre, distribuyendo en forma equilibrada todos los contenidos del programa respectivo. Las actividades propuestas deben estar en coherencia con el nivel y el tipo de actividades trabajadas en el aula.

Esta es una asignatura con derecho a exoneración según lo establecido en el reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria que se halle vigente, así como sus anexos.

BIBLIOGRAFIA SUGERIDA

La bibliografía recomendada solo pretende ser una guía; se sugiere buscar otras fuentes de información incluyendo la disponible en web, donde hay abundante y excelente material de uso libre. El docente orientará al estudiante en esta búsqueda, seleccionando el más adecuado en cada tema tratado.

INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO

Fernando Peláez

Facultad de Ciencias Económicas

MATEMÁTICAS

Ernest F. Haeussler – Richard S. Paul

Pearson Prentice Hall

MATEMÁTICAS APLICADAS

Frank S. Budnick

Mc Graw - Hill

CÁLCULO CON GEOMETRÍA ANALÍTICA

Earl W. Swokowski

Grupo Editorial Iberoamérica

ÁLGEBRA Y TRIGONOMETRÍA C/ GEOMETRÍA ANALÍTICA

Earl W. Swokowski – Jeffery A. Cole

Thomson

CÁLCULO

Purcell – Varberg – Rigdon

Pearson – Prentice Hall

MATEMÁTICAS SUPERIORES

I. Suvórov

Editorial Paz - Moscú

CÁLCULO 1 DE UNA VARIABLE

Ron Larson – Bruce Edwards

Mc Graw – Hill

CÁLCULO 2 DE VARIAS VARIABLES

Larson – Hostetler – Edwards

Mc Graw – Hill

CÁLCULO DE UNA VARIABLE

James Stewart

Cengage Learning

CÁLCULO MULTIVARIABLE

James Stewart

Thomson Learning

CÁLCULO DE UNA VARIABLE

Gerald L. Bradley – Karl J. Smith

Prentice Hall

CÁLCULO DE VARIAS VARIABLES

Gerald L. Bradley – Karl J. Smith

Prentice Hall

PROBLEMAS Y EJERCICIOS DE ANÁLISIS MATEMÁTICO

B. Demidovich

Paraninfo – Madrid

CALCULUS VOLUMEN 1

Tom M. Apostol

Editorial Reverté S.A.

CALCULUS VOLUMEN 2

Tom M. Apostol

Editorial Reverté S.A.


ANEP

UTU

 DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL

PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		050	Curso Técnico Terciario		
PLAN		2020	2020		
ORIENTACIÓN		497	Instalaciones Eléctricas		
MODALIDAD		---	Presencial		
AÑO		1	Primer		
SEMESTRE/ MÓDULO		1	Uno		
ÁREA DE ASIGNATURA		803	Matemática		
ASIGNATURA		15401	FAE Matemática		
CREDITO EDUCATIVO		No aplica.			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64	Horas semanales: 4		Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 13-4-2021	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº	Res. Nº	Acta Nº	Fecha __/__/__

OBJETIVOS

Como materia complementaria de fortalecimiento académico, el objetivo central de la asignatura es lograr que el estudiante adquiriera herramientas básicas que le permitan incorporar los conceptos necesarios para desarrollarse dentro de la matemática aplicada a la eléctrica.

Así mismo, se pretende que el estudiante, además de la comprensión de los conceptos y desarrollos teórico-prácticos impartidos en el curso, sea capaz de elaborar razonamientos propios.

Como objetivos generales:

- Destacar la importancia de la Matemática para el desarrollo de las ciencias.
- Utilizar los conceptos y procedimientos matemáticos adquiridos en la resolución de problemas, de la especialidad tecnológica y de otras disciplinas.
- Desarrollar y poner en práctica la capacidad de análisis ante una situación problemática, elaborando modelos y estrategias en función de la situación planteada.
- Elaborar definiciones, deducir, demostrar e interpretar propiedades y teoremas.
- Promover el desarrollo del pensamiento crítico y lógico matemático que le permita juzgar la validez de razonamientos y resultados.
- Utilizar el lenguaje matemático para reflexionar, investigar y comunicar ideas.
- Utilizar recursos informáticos para incorporar conocimientos, facilitar la comprensión, modelizar situaciones y realizar conjeturas.
- Facilitar el trabajo autónomo y creativo de los estudiantes, potenciando las técnicas de indagación e investigación, así como las aplicaciones y transferencias de lo aprendido a la realidad.
- Promover el aprendizaje a partir del análisis del error.
- Incluir referencias históricas, promoviendo búsqueda de información vinculada a los conceptos o principales referentes, explicitando los vínculos interdisciplinarios e intramatemático.

CONTENIDOS

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Conocimientos básicos de matemáticas (Educación Media Superior aprobada en cualquiera de sus orientaciones y modalidades).

PROGRAMA SINTÉTICO

Tema 1: Función lineal.

Tema 2: Límites de funciones.

Tema 3: Continuidad.

Tema 4: Derivabilidad.

Tema 5: Función inversa.

Tema 6: Cónicas.

PROGRAMA ANALÍTICO

TEMA 1

1. Funciones.

1. Función lineal.
2. Función cuadrática.
3. Función exponencial.
4. Función logarítmica.
5. Función trigonométrica.

TEMA 2

2. Límites.

1. Límites de funciones. Conceptos generales.
2. Límite tipo.
3. Resolución de casos indeterminados.

TEMA 3

3. Continuidad.

1. Continuidad.
2. Teoremas de Bolzano.
3. Darboux.
4. Weierstrass.

TEMA 4

4. Derivada.

1. Derivabilidad.
2. Optimización.

TEMA 5

5. Función inversa.
 1. Función inversa.
 2. Inversas trigonométricas.

TEMA 6

6. Cónicas.
 1. Cónicas.
 2. Coordenadas polares.
 3. Ecuaciones paramétricas.

METODOLOGÍA

En los cursos de Matemática es necesario adecuar el enfoque de los contenidos programáticos a los perfiles de ingreso y egreso de los estudiantes que optan por esta carrera. Considerar además los conocimientos previos y prever formas de nivelación que posibiliten un aprendizaje exitoso (FAE)

Se pretende que los estudiantes movilicen saberes y procedimientos a través de planteos de situaciones-problema o ejercicios que integren más de una unidad temática. Así se asegura el desarrollo de las competencias y la cabal comprensión de los conceptos involucrados.

Los intereses de los estudiantes, su creatividad y actitud proactiva, la orientación docente, la coordinación con otras asignaturas del Componente Profesional generarán propuestas diversas que permitirán alcanzar los mismos logros.

Los contenidos procedimentales estarán relacionados con el saber hacer: búsqueda de solución a problemas o situaciones problemáticas que requieran de los estudiantes la activación de diversos tipos de conocimiento. Se deben proponer actividades variadas, en diversos contextos vinculados a la aeronáutica y a los intereses del estudiante.

Lo abordado en forma teórica deberá reflejarse en los ejercicios de aplicación práctica. Priorizar el abordaje de conceptos matemáticos que estén integrados en otras asignaturas de la carrera del mismo año o subsiguientes.

Ajustarse al tiempo disponible, con un enfoque metodológico que se apoye en el trabajo conceptual y aplicaciones prácticas, por encima de un riguroso desarrollo teórico.

Desarrollo de la asignatura:

Horas de clase teóricas: 28 horas

Horas de clase práctico: 28 horas

Horas de consulta: 4 horas

Horas de evaluación: 4 horas

Total de horas presenciales: 64 horas

Horas de dedicación del estudiante: 64 horas

EVALUACIÓN

Esta asignatura tiene objetivos orientados al acompañamiento y fortalecimiento del estudiante.

Es necesario considerar los diferentes momentos en que se realiza la evaluación, teniendo en cuenta, en primer lugar, la evaluación inicial (diagnóstica), en distintos momentos del semestre, que permita indagar sobre los conocimientos previos y actitudes, a partir de los cuales se propondrá la correspondiente Planificación del curso.

Se recomienda la realización de dos parciales, distribuyendo en forma equilibrada todos los contenidos del programa respectivo. Las actividades propuestas deben estar en coherencia con el nivel y el tipo de actividades trabajadas en el aula.

La asignatura será aprobada según lo indicado en el *reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria*, así como sus *anexos*.

. Los criterios de evaluación y aprobación serán articulados entre sala docente e inspección.

BIBLIOGRAFIA SUGERIDA

La bibliografía recomendada solo pretende ser una guía; se sugiere buscar otras fuentes de información incluyendo la disponible en web, donde hay abundante y excelente material de uso libre. El docente orientará al estudiante en esta búsqueda, seleccionando el más adecuado en cada tema tratado.

INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO

Fernando Peláez

Facultad de Ciencias Económicas

PRECÁLCULO

Franklin Demana – Bert Waits – Gregory Foley – Daniel Kennedy

Pearson Educación

MATEMÁTICAS

Ernest F. Haeussler – Richard S. Paul

Pearson Prentice Hall

MATEMÁTICAS APLICADAS

Frank S. Budnick

Mc Graw Hill

FUNCIONES REALES

Eduardo Giovannini

Tradinco S.A.

ÁLGEBRA Y TRIGONOMETRÍA C/ GEOMETRÍA ANALÍTICA

Earl W. Swokowski – Jeffery A. Cole

Thomson

CÁLCULO DE UNA VARIABLE

James Stewart

Cengage Learning

CÁLCULO VARIAS VARIABLES

Thomas – Finney

Addison Wesley Longman - Pearson

GEOMETRÍA ANALÍTICA

Charles H. Lehmann

Empresa Consolidada de Artes Gráficas. La Habana

GEOMETRÍA Y ÁLGEBRA LINEAL

Walter Fernández Val – J. Corradino Castro

Tradinco S.A.

GEOMETRÍA ANALÍTICA

Joseph H. Kindle

Schaum – Mc Graw Hill



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL

PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO

Departamento de desarrollo y diseño curricular

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		050	Curso Técnico Terciario		
PLAN		2020	2020		
ORIENTACIÓN		497	Instalaciones Eléctricas		
MODALIDAD		---	Presencial		
AÑO		1	Primer		
SEMESTRE / MÓDULO		2	Dos		
ÁREA DE ASIGNATURA		803	Matemática		
ASIGNATURA		17623	Geometría y Álgebra Lineal		
CREDITO EDUCATIVO		8			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 80	Horas semanales: 5		Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 13-4-2021	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº	Res. Nº	Acta Nº	Fecha __/__/__

OBJETIVOS

El objetivo central de la asignatura es lograr que el estudiante adquiriera solvencia en el razonamiento lógico-matemático.

La asignatura ofrece herramientas para proporcionar una base para poder entender y asimilar los distintos cursos de Cálculo, así mismo proporciona métodos que se aplicarán en ecuaciones diferenciales y herramientas que se usarán en las diferentes asignaturas.

Como objetivos generales:

- Destacar la importancia de la Matemática para el desarrollo de las ciencias.
- Utilizar los conceptos y procedimientos matemáticos adquiridos en la resolución de problemas, de la especialidad técnica y de otras disciplinas.
- Desarrollar y poner en práctica la capacidad de análisis ante una situación problemática, elaborando modelos y estrategias en función de la situación planteada.
- Elaborar definiciones, deducir, demostrar e interpretar propiedades y teoremas.
- Promover el desarrollo del pensamiento crítico y lógico matemático que le permita juzgar la validez de razonamientos y resultados.
- Utilizar el lenguaje matemático para reflexionar, investigar y comunicar ideas.
- Utilizar recursos informáticos para incorporar conocimientos, facilitar la comprensión, modelizar situaciones y realizar conjeturas.
- Facilitar el trabajo autónomo y creativo de los estudiantes, potenciando las técnicas de indagación e investigación, así como las aplicaciones y transferencias de lo aprendido a la realidad.
- Promover el aprendizaje a partir del análisis del error.
- Incluir referencias históricas, promoviendo búsqueda de información vinculada a los conceptos o principales referentes, explicitando los vínculos interdisciplinarios e intramatemático.

CONTENIDOS

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Conocimientos previos (MATEMÁTICA FAE) – diagnóstico inicial:

Cónicas, coordenadas polares, ecuaciones paramétricas

PROGRAMA SINTÉTICO

Tema 1: Geometría analítica del plano.

Tema 2: Vectores y geometría analítica del espacio.

Tema 3: Matrices y determinantes.

Tema 4: Espacios vectoriales.

Tema 5: Diagonalización.

Tema 6: Transformaciones lineales.

PROGRAMA ANALÍTICO

TEMA 1

1. Geometría analítica del plano.
 1. Estudio de la ecuación de la recta y la circunferencia.
 2. Ecuación de la parábola.
 3. Ecuación de la elipse e hipérbola.

TEMA 2

2. Vectores y geometría analítica del espacio.
 1. Definición de vector y operaciones básicas.
 2. Ecuación del plano y de la recta (problemas de intersección).
 3. Producto escalar, propiedades.
 4. Producto vectorial y producto mixto.
 5. Determinación de un punto a un plano y de un punto a una recta.

TEMA 3

3. Matrices y determinantes.
 1. Definición de matriz y operaciones.
 2. Matriz inversa.
 3. Sistema de ecuaciones (método de escalerización).
 4. Teorema de Rouché-Frobenius.
 5. Determinantes, propiedades.
 6. Método de Cramer.

TEMA 4

4. Espacios vectoriales.
 1. Definición: espacios vectoriales reales y complejos.
 2. Subespacio y generador de un subespacio.
 3. Generador, base y dimensión de un subespacio vectorial.

4. Rango de una matriz.

TEMA 5

5. Diagonalización.

1. Introducción.
2. Valores y vectores propios.
3. Matrices diagonalizables.

TEMA 6

6. Transformaciones lineales.

1. Definición, propiedades básicas y ejemplos.
2. Matriz asociada.
3. Operaciones con transformaciones lineales.
4. Inversa de una transformación lineal.
5. Núcleo e imagen.
6. Clasificación.

METODOLOGÍA

Geometría y Álgebra Lineal, asignatura perteneciente al 2do nivel del Curso Técnico Terciario, de carácter semestral, presenta un enfoque orientado a adquirir el conocimiento y técnicas para analizar y resolver problemas matemáticos, así como también, de adquirir herramientas que permitan sentar las bases para el desarrollo de futuros Técnicos.

Cada tema se ordena según la complejidad y nivel de las herramientas de cálculo.

En los cursos de Matemática es necesario adecuar el enfoque de los contenidos programáticos a los perfiles de ingreso y egreso de los estudiantes que optan por esta carrera. Considerar además los conocimientos previos y prever formas de nivelación que posibiliten un aprendizaje exitoso (FAE)

Se pretende que los estudiantes movilicen saberes y procedimientos a través de planteos de situaciones-problema o ejercicios que integren más de una unidad temática. Así se asegura el desarrollo de las competencias y la cabal comprensión de los conceptos involucrados.

Los intereses de los estudiantes, su creatividad y actitud proactiva, la orientación docente, la coordinación con otras asignaturas del Componente Profesional generarán propuestas diversas que permitirán alcanzar los mismos logros.

Los contenidos procedimentales estarán relacionados con el saber hacer: búsqueda de solución a problemas o situaciones problemáticas que requieran de los estudiantes la activación de diversos tipos de conocimiento. Se deben proponer actividades variadas, en diversos contextos vinculados a la aeronáutica y a los intereses del estudiante.

Lo abordado en forma teórica deberá reflejarse en los ejercicios de aplicación práctica. Priorizar el abordaje de conceptos matemáticos que estén integrados en otras asignaturas de la carrera del mismo año o subsiguientes.

Ajustarse al tiempo disponible, con un enfoque metodológico que se apoye en el trabajo conceptual y aplicaciones prácticas, por encima de un riguroso desarrollo teórico.

El desarrollo de los temas es realizado por parte del docente responsable de la asignatura, se expondrán los contenidos de cada unidad didáctica por medio de presentaciones y explicaciones, los conceptos se reafirmaron mediante ejercicios de aplicación, todo se desarrollará junto con indicaciones sobre fuentes de información y bibliografía.

Se promueve la participación activa del estudiante con actividades de debate, discusión de casos, preguntas y exposiciones.

El estudiante dispondrá previamente de materiales didácticos, que incluirán objetivos, guiones, cronograma y recursos.

Los materiales electrónicos, presentaciones, teóricos y ejercicios, estarán estar previamente cargados en la plataforma CV.

Desarrollo de la asignatura:

Horas de clase teóricas: 27 horas

Horas de clase práctico: 19 horas

Horas de consulta: 12 horas

Horas de evaluación: 6 horas

Total de horas presenciales: 64 horas

Horas de dedicación del estudiante: 64 horas

EVALUACIÓN

La evaluación es un proceso complejo que nos permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y aprendizaje para comprender su desarrollo y tomar decisiones con la finalidad de mejorarlas.

Es necesario considerar los diferentes momentos en que se realiza la evaluación, teniendo en cuenta, en primer lugar, la evaluación inicial (diagnóstica), en distintos momentos del semestre, que permita indagar sobre los conocimientos previos y actitudes, a partir de los cuales se propondrá la correspondiente Planificación del curso.

En segundo lugar, se realizarán dos parciales en cada semestre, distribuyendo en forma equilibrada todos los contenidos del programa respectivo. Las actividades propuestas deben estar en coherencia con el nivel y el tipo de actividades trabajadas en el aula.

Esta es una asignatura con derecho a exoneración según lo establecido en el reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria que se halle vigente, así como sus anexos.

BIBLIOGRAFIA SUGERIDA

La bibliografía recomendada solo pretende ser una guía; se sugiere buscar otras fuentes de información incluyendo la disponible en web, donde hay abundante y excelente material de uso libre. El docente orientará al estudiante en esta búsqueda, seleccionando el más adecuado en cada tema tratado.

INTRODUCCIÓN AL ÁLGEBRA LINEAL

Ignacio Aemilius- Marcelo Cerminara – Andrea Mesa- Fernando Peláez

Facultad de Ciencias Económicas

GEOMETRÍA Y ÁLGEBRA LINEAL

Instituto de Matemática y Estadística Ing. Rafael Laguardia

Facultad de Ingeniería

ÁLGEBRA LINEAL

Stanley I. Grossman

Mc Graw Hill

ÁLGEBRA LINEAL Y SUS APLICACIONES

David C. Lay

Addison Wesley Longman – Pearson

ÁLGEBRA LINEAL Y GEOMETRÍA

Eugenio Hernández

Addison - Wesley

ÁLGEBRA LINEAL Y GEOMETRÍA

Eugenio Hernández – María Jesús Vázquez – María Ángeles Zurro

Pearson

CALCULUS VOLUMEN 1

Tom M. Apostol

Editorial Reverté S.A.

CALCULUS VOLUMEN 2

Tom M. Apostol

Editorial Reverté S.A.

GEOMETRÍA ANALÍTICA

Joseph H. Kindle

Schaum – Mc Graw – Hill

GEOMETRÍA ANALÍTICA Y ÁLGEBRA

W. Fernández Val – J. Corradino Castro

Tradinco S.A.

**ANEP****UTU**DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL**PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO****Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular**

TIPO DE CURSO	050	Curso Técnico Terciario			
PLAN	2020	2020			
ORIENTACIÓN	497	Instalaciones Eléctricas			
MODALIDAD	----	Presencial			
AÑO	1	Un0			
SEMESTRE/ MÓDULO	2	Dos			
ÁREA DE ASIGNATURA	497	Instalaciones Eléctricas			
ASIGNATURA	20617	Instalaciones Eléctricas I			
CRÉDITOS EDUCATIVOS	9				
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 96	Horas semanales: 6	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 1 3-4-2021	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº	Res. Nº	Acta Nº	Fecha __/__/__

OBJETIVOS

Para el técnico, el rol de proyectar, controlar, y ejecutar instalaciones eléctricas en baja tensión se destaca como una de las actividades más críticas y que se encuentran en mayor cercanía a usuarios finales.

Esta materia se centra en adquirir los conocimientos necesarios para la correcta elección de conductores eléctricos, canalizaciones y envolventes, así como de los medios de protección de los sistemas eléctricos en instalaciones de baja tensión.

La presente materia, en conjunto con su complemento *Instalaciones Eléctricas II* dictada en el semestre número 3 del curso, contribuyen a la formación de un técnico terciario con sólidos conocimientos en el diseño e implementación de sistemas eléctricos de gran porte, y especialmente orientado a aquellas instalaciones con un perfil comercial de grandes superficies y soluciones habitacionales colectivas (de gran porte). Le brinda al futuro técnico las herramientas necesarias para un correcto diseño de la distribución de la energía eléctrica, así como los medios de protección necesarios para la operación segura y confiable de los sistemas.

El objetivo central de la asignatura es lograr que el estudiante adquiriera los conocimientos para el correcto cálculo de líneas de distribución de energía en instalaciones finales, su canalización y confinamiento, además de la elección de protecciones eléctricas contra sobrecargas, cortocircuitos. Se abordarán los fundamentos de estimación de cortocircuitos en baja tensión según tablas del RBT, así como fundamentos sobre sistemas de protección y arranque de máquinas eléctricas. El curso enfatiza en la confiabilidad a la hora de operar los sistemas eléctricos, con foco en la seguridad de personas y bienes.

CONTENIDOS

PROGRAMA SINTÉTICO

- Tema 1: Marco normativo eléctrico nacional, regional y mundial.
- Tema 2: Censo de carga.
- Tema 3: Tipos de suministros y puestos de enlace.
- Tema 4: Canalizaciones eléctricas y accesorios.
- Tema 5: Conductores eléctricos.
- Tema 6: Cortocircuito.
- Tema 7: Protecciones contra sobrecorrientes y aparamenta en BT.
- Tema 8: Arquitectura y topologías en redes eléctricas de interior.
- Tema 9: Comando y protección para motores y otras cargas.
- Tema 10: Diagramas y simbología eléctrica de referencia.

PROGRAMA ANALÍTICO

TEMA 1 [5 hs]

- 1. Marco normativo eléctrico nacional, regional y mundial.
 - 1.1. Normalización técnica en el Uruguay.
 - 1.2. Normas de referencia utilizadas en el curso.
 - 1.3. Organismos reguladores de energía eléctrica.
 - 1.4. Marco normativo regional.
 - 1.5. Marco normativo de referencia internacional: IEC, IEEE y ANSI.

TEMA 2 [10 hs]

- 2. Censo de carga.
 - 2.1. Metodologías para determinar la potencia instalada.
 - 2.2. Tipos de cargas.
 - 2.2.1. Motores.
 - 2.2.2. Cargas resistivas.
 - 2.2.3. Iluminación.
 - 2.2.4. Tomacorrientes.
 - 2.2.5. Otras cargas.

- 2.3. Factores de utilización y factores de simultaneidad.
- 2.4. Censo en edificios de viviendas.
- 2.5. Criterios finales y buenas prácticas.

TEMA 3 [10 hs]

- 3. Tipos de suministros y puestos de enlace.
 - 3.1. Esquemas de distribución eléctrico en BT (IT, TT, TN).
 - 3.2. Suministros comerciales de energía: potencias y tensiones normalizadas.
 - 3.3. Partes integrantes de una instalación de enlace.
 - 3.4. Subestaciones eléctricas transformación MT/BT.
 - 3.4.1. Planos normalizados (aéreas y de piso).
 - 3.4.2. Trámites y gestiones especiales.
 - 3.4.3. El transformador de potencia.
 - 3.4.4. El tablero de BT.
 - 3.5. La CGP y caja de distribución.
 - 3.5. El ICP.
 - 3.6. Tipos de acometida.
 - 3.7. Suministros únicos centralizados.
 - 3.8. Suministros colectivos.
 - 3.9. Medida indirecta.
 - 3.10. Planos normalizados para puestos de medida.

TEMA 4 [5 hs]

- 4. Canalizaciones eléctricas y accesorios.
 - 4.1. Diferenciación entre cable y conductor.
 - 4.2. Canalizaciones a la intemperie.
 - 4.3. Canalizaciones bajo techo.
 - 4.3.1. Bandejas portacables.
 - 4.3.2. Canalización en ducto aparente (metálicos y plásticos).
 - 4.4. Canalizaciones embutidas.
 - 4.5. Canalizaciones subterráneas.
 - 4.5.1. Criterios reglamentarios para canalizaciones subterráneas.
 - 4.5.2. Cables armados.
 - 4.6. Topología de las canalizaciones.

- 4.6.1. La montante o *backbone*.
- 4.6.2. Cableado vertical y horizontal.
- 4.7. Registros, cajas y cámaras.
- 4.8. Accesorios de montaje aparente en bandejas y conductos.
- 4.9. Cálculos y proyecciones de confinamiento de conductores.

TEMA 5 [10 hs]

5. Conductores eléctricos y cables.

- 5.1. Introducción: definición tecnológica de conductor.
- 5.2. Aislaciones comerciales disponibles.
 - 5.2.1. Propiedades físico-químicas.
- 5.3. Metales comerciales disponibles.
 - 5.3.1. Propiedades físico-químicas.
- 5.4. Conductores aislados y cables.
- 5.5. Clases y secciones de conductores según UNIT-NM 280 (IEC 60228).
- 5.6. Presentaciones comerciales de cables.
 - 5.6.1. Multipolares de aislación simple (gemelos).
 - 5.6.2. Multipolares de doble aislación (superplástico).
 - 5.6.3. Preensamblados.
 - 5.6.4. Armados.
 - 5.6.5. Otras presentaciones.
- 5.7. Cables antillama según UNIT-IEC 60332 (cap. 3 inciso 23).
(o norma que se halle vigente).
- 5.8. Criterios de determinación de la corriente máxima admisible.
 - 5.8.1. Para cables y conductores.
 - 5.8.1.1. Factores de corrección.
 - 5.8.2. Barras.
 - 5.8.2.1. Elección y verificación de barras .
 - 5.8.2.2. Factores de corrección.
 - 5.8.2.3. Elección y verificación de aisladores.
- 5.9. Caída de tensión en un conductor.
 - 5.9.1. Caídas máximas admisibles.
- 5.10. Criterios de selección por solicitud mecánica.
- 5.11. Elevación de la temperatura en un conductor: cálculos y criterios.

TEMA 6 [15 hs]

- 6. Cortocircuito.
 - 6.1. Definición de sobrecarga y cortocircuito.
 - 6.2. Efectos térmicos, electrodinámicos y distorsivos de un cortocircuito.
 - 6.3. Métodos de determinación de cortocircuitos por tablas normalizadas.
 - 6.4. Poderes de corte de un interruptor (I_{cu} , I_{cs} , I_{cm}).
 - 6.5. Elevación de la temperatura de un conductor durante un cortocircuito.
 - 6.5.1. Criterios de selección de conductores por su sección.
 - 6.5.2. Tiempos mínimos de despeje de faltas.

TEMA 7 [10 hs]

- 7. Protecciones contra sobrecorrientes y aparamenta en BT.
 - 7.1. Fusibles.
 - 7.1.1. Diazed.
 - 7.1.2. NH.
 - 7.1.3. FC.
 - 7.2. Interruptores.
 - 7.2.1. Principios de funcionamiento.
 - 7.2.2. Región térmica (curva de tiempo inverso).
 - 7.2.3. Región magnética (región instantánea).
 - 7.2.4. Pequeños interruptores automáticos según IEC 60898 .
(o norma vigente de referencia).
 - 7.2.4.1. Características.
 - 7.2.4.2. Curvas de disparo.
 - 7.2.5. Interruptores automáticos según IEC 60947-2.
(o norma vigente de referencia).
 - 7.2.5.1. Aptitud para el seccionamiento.
 - 7.2.5.2. Categorías de empleo según selectividad en cortocircuito.
 - 7.2.5.3. Características y regulaciones.
 - 7.2.5.4. Funciones y relés asociables.
 - 7.3. Seccionadores bajo carga.
 - 7.4. Interruptores de doble vía.

TEMA 8 [5 hs]

- 8. Arquitectura y topologías en redes eléctricas de interior.
 - 8.1. Tipos de distribución.
 - 8.1.1. Disposición centralizada.
 - 8.1.2. Disposición distribuida.
 - 8.2. Configuraciones.
 - 8.2.1 Configuración de una sola unidad de alimentación radial.
 - 8.2.2 Configuración bipolar.
 - 8.2.3 Configuración bipolar con 2 fuentes al 50%.
 - 8.2.4 Cuadro de distribución desacoplado.
 - 8.2.5 Cuadros de distribución interconectados.
 - 8.3 Generadores de reserva.
 - 8.3.1 El grupo electrógeno
 - 8.3.1.1 Elección de un grupo electrógeno.
 - 8.3.1.2 Sala de grupo electrógeno (condiciones).
 - 8.3.1.3 Prescripciones para la conexión de un grupo electrógeno.
 - 8.3.2 Respaldo total o parcial.
 - 8.4 Servicios ininterrumpidos y/o estabilizados (SAI).
 - 8.4.1 El UPS.
 - 8.4.2 Tableros de UPS (by-pass).

TEMA 9 [10 hs]

- 9 Comando y protección para motores y otras cargas.
 - 9.1 Introducción y generalidades.
 - 9.2 Contactor.
 - 9.3 Relé Térmico.
 - 9.3.1 Bimetálico y electrónico.
 - 9.3.2 Otras funciones.
 - 9.4 Guardamotor.
 - 9.4.1 Magnético.
 - 9.4.2 Magneto-térmico.
 - 9.5 Coordinación con protecciones.
 - 9.6 Tipos de arranque y dispositivos asociados.

- 9.6.1 Arranque Directo (D.O.L.¹).
- 9.6.2 Arranque Estrella/Triángulo.
- 9.6.3 Arranque por autotransformador.
- 9.6.4 Arranque suave (softstarter).
- 9.6.5 Variadores de frecuencia.
- 9.6.6 Comandos y señalizaciones.

TEMA 10 [5 hs]

10 Diagramas y simbología eléctrica de referencia.

- 10.1 Nacional (UNIT o la que se halle vigente).
- 10.2 Internacional (IEC 60617 o la que se halle vigente).
- 10.3 Diagramas unifilares.
- 10.4 Buenas prácticas para planos y diagramas eléctricos.

METODOLOGÍA

Se sugiere el abordaje técnico de cada unidad temática, seguida de ejercicios aplicados a la aplicación práctica del futuro técnico. Para cada tema se recomienda trabajar sobre un caso de estudio elaborado (ejercicios resueltos paso a paso, o estudio de aplicaciones prácticas concretas).

El desarrollo de los temas será realizado por parte del docente responsable de la asignatura, se expondrán los contenidos de cada unidad didáctica por medio de presentaciones y explicaciones, junto con indicaciones sobre fuentes de información y bibliografía.

Se promoverá la participación activa del estudiante con actividades de debate, discusión de casos, preguntas y exposiciones. El estudiante dispondrá previamente de materiales didácticos, que incluirán objetivos, guiones, cronograma y recursos. Los materiales electrónicos, presentaciones, teóricos y ejercicios, estarán estar previamente cargados en la plataforma CV.

¹ anglicismo: *Direct Of Line*

Desarrollo de la asignatura:

Horas de clase teóricas: 86 horas

Horas de clase práctico: 4 horas

Horas de consulta: 0 horas

Horas de evaluación: 6 horas

Total de horas presenciales: 90 horas

Horas de dedicación del estudiante: 90 horas

EVALUACIÓN

Esta es una asignatura con derecho a exoneración según lo establecido en el *reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria* que se halle vigente, así como sus *anexos*.

Se sugieren 2 instancias de evaluación o parciales. El primero luego de finalizado el segundo mes del semestre y el último al finalizar éste. A partir de las calificaciones de dichos parciales y de su actuación, el estudiante obtendrá la calificación final del semestre.

BIBLIOGRAFÍA

Scheider Electric "Guía de diseño de instalaciones eléctricas" 2º Edición Ed. Tecfoto España

UTE - Reglamento de Baja Tensión

UTE - Norma de Instalaciones

UTE - Norma de Instalaciones de Enlace

IEC 60364 Instalaciones eléctricas en edificios (norma completa)

IEC 60287-1-1 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1, Sección 1

IEC 60269-1 Fusibles de baja tensión. Parte 1: Reglas generales

IEC 60439-1 Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 1, Parte 2, Parte 3, Parte 4 y Parte 5.

IEC 60947-1 Aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales

IEC 60947-2 Aparamenta de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos

IEC 60947-3 Aparamenta de baja tensión. Parte 3: Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles

IEC 60947-4-1 Aparamenta de baja tensión. Parte 4: Contactores y arrancadores de motor.

Sección 1: Contactores y arrancadores electromecánicos

IEC 60947-6-1 Aparamenta de baja tensión. Parte 6: Materiales de funciones múltiples.

Sección 1: Materiales de conexión de transferencia automática



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL

PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO

Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		050	Curso Técnico Terciario		
PLAN		2020	2020		
ORIENTACIÓN		497	Instalaciones Eléctricas		
MODALIDAD		----	Presencial		
AÑO		2	Segundo		
SEMESTRE/ MÓDULO		3	Tres		
ÁREA DE ASIGNATURA		403	Instalaciones Eléctricas		
ASIGNATURA		20618	Instalaciones Eléctricas II		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		9			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 96	Horas semanales: 6	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 13-4-2021	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº	Res. Nº	Acta Nº	Fecha __/__/__

OBJETIVOS

El fundamento de la presente materia se centra en adquirir los conocimientos necesarios para el correcto diseño y ejecución de sistemas eléctricos en instalaciones de baja tensión, abordando temas como ser el correcto diseño de los sistemas de puestas a tierra, así como de los sistemas de iluminación.

La presente materia, en conjunto con su complemento *Instalaciones Eléctricas I* dictada en el semestre número 2 de la carrera, contribuyen a la formación de un técnico con sólidos conocimientos en el diseño e implementación de sistemas eléctricos de gran porte, y especialmente orientado a aquellas instalaciones con un perfil industrial.

Con respecto a sus contenidos, le brinda al futuro técnico las herramientas necesarias para el correcto diseño y ejecución de un sistema de puesta a tierra, así como de las medidas contra accidentes por contactos directos e indirectos. Senta las bases para un correcto diseño de una iluminación eficiente y eficaz, adecuado a las necesidades de sus destinatarios.

CONTENIDOS

PROGRAMA SINTÉTICO

Tema 1: La puesta a tierra: fundamentos y diseño.

Tema 2: Medidas contra contactos directos e indirectos.

Tema 3: Sistemas supresores de tensión (transitorios y descargas atmosféricas).

Tema 4: Corrección de reactiva.

Tema 5: Luminotecnia.

Tema 6: Calidad de la energía.

PROGRAMA ANÁLITICO

TEMA 1 [15 hs]

1. La puesta a tierra: fundamentos y diseño.
 - 1.1. Definiciones generales.

- 1.1.1. Puesta a tierra.
- 1.1.2. Toma de tierra.
- 1.1.3. Electrodo de tierra.
- 1.1.4. Conductor de tierra.
- 1.1.5. Borne principal de tierra.
- 1.1.6. Tierra local y tierra de referencia.
- 1.1.7. Resistencia de puesta a tierra.
- 1.2. Electrodos de tierra.
 - 1.2.1. Comportamiento de un electrodo de tierra.
 - 1.2.2. Gradiente en suelo.
 - 1.2.3. Zonas de influencia de los electrodos.
- 1.3. Resistividad del terreno.
 - 1.3.1. Medición y análisis. Método de Wenner.
 - 1.3.2. Modelo de suelo homogéneo.
- 1.4. Tierra funcional y de protección. Diferencias y buenas prácticas.
- 1.5. Diseño constructivo de una puesta a tierra.
 - 1.5.1. Único electrodo (casos de aplicación).
 - 1.5.2. Electrodos en salto.
 - 1.5.3. Conductores y placas enterradas.
 - 1.5.4. Otras configuraciones geométricas.
- 1.6. Tratamientos químicos en suelos.

COMENTARIOS TEMA 1 : Se sugiere el abordaje de clases prácticas donde se realicen ensayos de resistividad de terreno por método de Wenner, así como ensayos de resistencia puesta a tierra.

TEMA 2 [5 hs]

- 2. Medidas contra contactos directos e indirectos.
 - 2.1. Peligros derivados de la corriente eléctrica.
 - 2.1.1. Efectos y umbrales de tolerancia.
 - 2.1.2. Perspectiva histórica.
 - 2.2. Protección contra contactos directos.
 - 2.3. Protección contra contactos indirectos.
 - 2.3.1. Tiempos de actuación y tensiones de contacto permisibles.

- 2.3.2. Consideraciones y cuidados según el sistema de distribución (IT o TT).
- 2.4. La protección diferencial.
 - 2.4.1. Clasificación de dispositivos diferenciales.
 - 2.4.1.1. Según su sensibilidad.
 - 2.4.1.2. Según su capacidad de filtrado.
 - 2.4.1.3. Según su selectividad en tiempo.
 - 2.4.2. El relé diferencial.
 - 2.4.3. Dispositivos combinados.

TEMA 3 [5 hs]

- 3. Sistemas supresores de tensión (transitorios y descargas atmosféricas).
 - 3.1. Marco normativo. Reconocimiento del fenómeno del rayo como un fenómeno estadístico e impredecible.
 - 3.2. Marco normativo para la correcta instalación de un pararrayos.
 - 3.3. Dispositivos de supresión de sobretensiones (DPS).
 - 3.3.1. Categorías de utilización.
 - 3.3.2. Clasificación.
 - 3.3.2.1. Tipo crowbar.
 - 3.3.2.2. Tipo clamp.
 - 3.3.3. Formas de instalación y buenas prácticas.

TEMA 4 [5 hs]

- 4. Corrección de reactiva.
 - 4.1. Naturaleza de la energía reactiva.
 - 4.2. Definición del factor de potencia.
 - 4.3. Determinación del factor de potencia y evaluación de la situación.
 - 4.3.1. Ensayos cofimétricos.
 - 4.3.2. A partir de la energía reactiva / activa consumida.
 - 4.4. Compensación de la energía reactiva y sus ventajas.
 - 4.5. Criterios de ubicación y tipos de compensación.
 - 4.5.1. Compensación individual.
 - 4.5.2. Compensación parcial.
 - 4.5.3. Compensación global.
 - 4.5.4. Compensación automática.

- 4.6. Efectos de los armónicos sobre los condensadores.
 - 4.6.1. Métodos de mitigación de resonancias.
- 4.7. Controladores automáticos de reactiva.
- 4.8. Dispositivos de maniobra.
 - 4.8.1. Contactores.
 - 4.8.2. Módulos tiristorizados.
- 4.9. Buenas prácticas aplicadas a la instalación de condensadores.

TEMA 5 [15 hs]

- 5. Luminotecnia.
 - 5.1. Conceptos físicos clave sobre la luz.
 - 5.2. Magnitudes fotométricas básicas.
 - 5.2.1. Flujo luminoso.
 - 5.2.2. Intensidad luminosa.
 - 5.2.3. Iluminancia.
 - 5.2.4. Luminancia.
 - 5.2.5. Rendimiento luminoso.
 - 5.3. Ensayos fotométricos.
 - 5.3.1. Determinación del nivel de iluminancia.
 - 5.3.2. Determinación de flujo total (esfera integradora).
 - 5.4. Abordaje tecnológico.
 - 5.4.1. Tipos de iluminación.
 - 5.4.2. Tipos de luminarias.
 - 5.4.3. Tipos de lámparas.
 - 5.4.4. La iluminación LED.
 - 5.5. Curvas fotométricas.
 - 5.5.1. Curvas polares de distribución luminosa.
 - 5.5.2. Curvas isolux.
 - 5.5.3. Otras curvas fotométricas de aplicación.
 - 5.6. Método de los lúmenes.
 - 5.7. Cálculos luminotécnicos mediante software.
 - 5.8. Conexión de iluminación y comandos.
 - 5.9. Dimerización, escenas de iluminación y protocolos DALI.
 - 5.10. Iluminación de emergencia.

TEMA 6 [10 hs]

6. Calidad de la energía.

6.1. Introducción al concepto de armónicos en electrotecnia.

6.1.1. Frecuencia fundamental.

6.1.2. Armónicos de corriente y de tensión.

6.1.3. Resonancia.

6.1.4. THD y forma de onda.

6.1.5. Orígenes y generadores de armónicos.

6.1.6. Efectos de los armónicos en la instalación eléctrica.

6.2. Conceptos básicos sobre calidad.

6.3. Calidad de la energía.

6.3.1. Cargas perturbadoras.

6.3.2. Los disturbios o perturbaciones eléctricas.

6.3.2.1. Distorsiones.

6.3.2.2. Ruidos e impulsos en modo diferencial.

6.3.2.3. Cortes y microcortes.

6.3.2.4. Flicker.

6.3.2.5. Variaciones de frecuencia.

6.3.3. Los armónicos en la calidad de energía.

6.4. Ensayos de calidad de la energía.

METODOLOGÍA

Se sugiere el abordaje técnico de cada unidad temática, seguida de ejercicios aplicados a la aplicación práctica del futuro técnico. Para cada tema se recomienda trabajar sobre un caso de estudio elaborado (ejercicios resueltos paso a paso, o estudio de aplicaciones prácticas concretas).

El desarrollo de los temas será realizado por parte del docente responsable de la asignatura, se expondrán los contenidos de cada unidad didáctica por medio de presentaciones y explicaciones, junto con indicaciones sobre fuentes de información y bibliografía.

Se promoverá la participación activa del estudiante con actividades de debate, discusión de casos, preguntas y exposiciones. El estudiante dispondrá previamente de materiales didácticos, que incluirán objetivos, guiones, cronograma y recursos. Los materiales electrónicos, presentaciones, teóricos y ejercicios, estarán estar previamente cargados en la plataforma CV.

Desarrollo de la asignatura:

Horas de clase teóricas: 86 horas

Horas de clase práctico: 4 horas

Horas de consulta: 0 horas

Horas de evaluación: 6 horas

Total de horas presenciales: 90 horas

Horas de dedicación del estudiante: 90 horas

EVALUACIÓN

Esta es una asignatura con derecho a exoneración según lo establecido en el *reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria* que se halle vigente, así como sus *anexos*.

Se sugieren 2 instancias de evaluación o parciales. El primero luego de finalizado el segundo mes del semestre y el último al finalizar éste. A partir de las calificaciones de dichos parciales y de su actuación, el estudiante obtendrá la calificación final del semestre.

BIBLIOGRAFÍA

Campagnolo-Kindermann "Aterramiento Eléctrico" 3º Edición Ed. Sagra-DC Luzzatto

Scheider Electric "Guía de diseño de instalaciones eléctricas" 2º Edición Ed. Tecfoto España

IEC 60479-1 Efectos de la corriente eléctrica en seres humanos y animales domésticos. Parte 1: Aspectos generales

IEC 61440 Protección contra los choques eléctricos. Aspectos comunes a las instalaciones y a los equipos

IEC 61557-1 Seguridad eléctrica en redes de distribución de baja tensión de hasta 1.000 V en CA y 1.500 V en CC. Equipos para ensayo, medida o vigilancia de las medidas de protección.

Parte 1: Requisitos generales

IEC 61557-8 Seguridad eléctrica en redes de distribución de baja tensión de hasta 1.000 V en CA y 1.500 V en CC. Equipos para ensayo, medida o vigilancia de las medidas de protección.

Parte 8: Dispositivos de control de aislamiento para esquemas IT

IEC 61557-9 Seguridad eléctrica en redes de distribución de baja tensión de hasta 1.000 V en CA y 1.500 V en CC. Equipos para ensayo, medida o vigilancia de las medidas de protección.

Parte 9: Dispositivos de localización de defectos de aislamiento en redes IT.

UTE - Reglamento de Baja Tensión

UTE - Norma de Instalaciones

R. G. Weigel "Luminotecnia" 1º Edición Ed. Gustavo Gili

NORMA UNE 12464.1 'Norma europea sobre la iluminación para interiores'.

**ANEP****UTU**DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL

PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		050	Instalaciones Eléctricas		
PLAN		2020	2020		
ORIENTACIÓN		497	Instalaciones Eléctricas		
MODALIDAD		-----	Presencial		
AÑO		2	Segundo		
SEMESTRE/ MÓDULO		3	Tercero		
ÁREA DE ASIGNATURA		403	Instalaciones Eléctricas		
ASIGNATURA		14815	Componentes y Medidas Eléctricas		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		6			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64	Horas semanales: 6		Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 13-4-2021	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

OBJETIVOS

El objetivo central de la asignatura es brindar al estudiante los conocimientos necesarios sobre los distintos componentes eléctricos, electromecánicos y tecnologías aplicadas, para el uso residencial, urbano, instalaciones de gran porte y del tipo industrial.

Así mismo, se pretende lograr que el estudiante conozca e identifique componentes y elementos para realizar medidas y ensayos eléctricos, así como, el objetivo y finalidad de los principales ensayos a realizar en instalaciones eléctricas.

CONTENIDOS

PROGRAMA SINTÉTICO

Tema 1: Componentes para Instalaciones de Baja Tensión.

Tema 2: Componentes para Instalaciones Domóticas.

Tema 3: Componentes para Instalaciones Industriales.

Tema 4: Introducción a las Medidas y Ensayos eléctricos.

PROGRAMA ANÁLITICO

TEMA 1

1. Componentes para Instalaciones de Baja Tensión.

1.1. Alimentación:

1.1.1. Acometida.

1.1.2. Caja general de protección.

1.1.3. Interruptor general de maniobra.

1.1.4. Línea general de alimentación.

1.2. Cuadro general de mando y protección.

1.2.1. Exteriores.

1.2.2. Interiores.

1.3. Interruptores y diferenciales:

1.3.1. Interruptor general automático.

1.3.2. Interruptor diferencial.

- 1.3.3. Interruptores automáticos.
- 1.4. Elementos de maniobra:
 - 1.4.1. Interruptores y pulsadores.
- 1.5. Elementos de conexión:
 - 1.5.1. Tomas.
 - 1.5.2. Portalámparas.
- 1.6. Conductores eléctricos.
- 1.7. Elementos para la puesta a tierra.
- 1.8. Pararrayos.

TEMA 2

- 2. Componentes para Instalaciones Domóticas.
 - 2.1. Definiciones y conceptos generales.
 - 2.2. Interruptor Básico WiFi.
 - 2.3. Mini interruptores para toma WiFi.
 - 2.4. Toma inteligente WiFi.
 - 2.5. Switch o interruptor para llave touch WiFi.
 - 2.6. Interruptor general automático WiFi.
 - 2.7. Monitoreo de Temperatura WiFi.
 - 2.8. Smart Hubs.
 - 2.9. Control inteligente por aplicación móvil.
 - 2.10. Control inteligente por voz.
 - 2.11. Desarrollo de nuevos componentes y tecnologías aplicadas.

TEMA 3

- 3. Componentes para Instalaciones Industriales.
 - 3.1. Elementos: denominación, simbología, uso, funcionamiento y teoría.
 - 3.2. Indicadores y pulsadores:
 - 3.2.1. Botones y botoneras.
 - 3.2.2. Pares de emergencia.
 - 3.2.3. Selectores.
 - 3.2.4. Pilotos.
 - 3.2.5. HMIs.
 - 3.3. Elementos de protección:

- 3.3.1. Guardamotor.
- 3.3.2. Interruptor general automático.
- 3.3.3. Interruptor diferencial.
- 3.3.4. Interruptores automáticos.
- 3.3.5. Microinterruptores.
- 3.3.6. Interruptores rotativos.
- 3.3.7. Termistores.
- 3.3.8. Porta fusibles.
- 3.3.9. Relevadores térmicos.
- 3.4. Elementos de control:
 - 3.4.1. Temporizadores.
 - 3.4.2. Contactores.
 - 3.4.3. Relevadores.
 - 3.4.4. Finales de carrera.
 - 3.4.5. PLCs.
 - 3.4.6. Convertidor de señal.
 - 3.4.7. Control de temperatura.
 - 3.4.8. Control de nivel.
- 3.5. Otros elementos:
 - 3.5.1. Borneras.
 - 3.5.2. Arrancadores.
 - 3.5.3. Carga-Baterías.
 - 3.5.4. Módulo de transferencia automática.
 - 3.5.5. Regulador de factor de potencia.

TEMA 4

- 4. Introducción a las Medidas y Ensayos eléctricos.
 - 4.1. Medida de continuidad.
 - 4.2. Polaridad de circuitos.
 - 4.3. Medición de carga.
 - 4.4. Verificación de puntos calientes.
 - 4.5. Medida de la resistencia de aislamiento.
 - 4.6. Medida de resistencia de contacto.
 - 4.7. Factor de disipación (Tangente delta) y capacidad.

- 4.8. Descargas parciales.
- 4.9. Medidas y ensayos de resistividad de un suelo (terreno).
- 4.10. Medidas y ensayos de resistencia de puesta a tierra.
- 4.11. Medida y ensayo de rigidez dieléctrica.
- 4.12. Medida de las corrientes de fuga.
- 4.13. Comprobación de la secuencia de fases.
- 4.14. Ensayos a baterías.

METODOLOGÍA

Componentes y Medidas Eléctricas, asignatura perteneciente al 3er nivel del Curso Técnico Terciario en Instalaciones Eléctricas, de carácter semestral, presenta un enfoque orientado al conocimiento de equipos y componentes aplicados a instalaciones eléctricas de baja tensión, instalaciones domóticas e instalaciones del tipo industrial.

Por otro lado, se pretende que el estudiante comprenda la gama de medidas y ensayos que se requieren para la puesta en servicio y mantenimiento de este tipo de instalaciones.

La asignatura Componentes y Medidas Eléctricas, es un curso teórico que cuenta con cuatro temas a desarrollar.

El desarrollo de los temas será realizado por parte del docente responsable de la asignatura, se expondrán los contenidos de cada unidad didáctica por medio de presentaciones y explicaciones, junto con indicaciones sobre fuentes de información y bibliografía.

Se promoverá la participación activa del estudiante con actividades de debate, discusión de casos, preguntas y exposiciones. El estudiante dispondrá previamente de materiales didácticos, que incluirán objetivos, guiones, cronograma y recursos. Los materiales electrónicos, presentaciones, teóricos y ejercicios, estarán estar previamente cargados en la plataforma CV.

Desarrollo de la asignatura:

Horas de clase teóricas: 52 horas

Horas de clase práctico: 0 horas

Horas de consulta: 8 horas

Horas de evaluación: 4 horas

Total de horas presenciales: 52 horas

Horas de dedicación del estudiante: 52 horas

EVALUACIÓN

Esta es una asignatura de aprobación durante el curso según lo establecido en el *reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria* que se halle vigente, así como sus *anexos*.

Se sugiere para efectuar la evaluación de los estudiantes realizar un Entregable, que reúne todos los temas tratados, con defensa a final del curso.

En concreto, para la defensa del Entregable, se sugiere realizar una defensa tipo asesoría, donde el estudiante sea capaz de asesorar comercial y técnicamente a potenciales clientes sobre los equipos e insumos tratados en la asignatura.

BIBLIOGRAFÍA

Catálogo de componentes eléctricos.

Automatismos industriales. Juan Carlos Martín, María Pilar García.

Automatismo eléctrico Industriales (Ing. Luis B. Gómez Flores).

Automatismo y Cuadros Eléctricos (José Roldan Viloria).

Reglamento de Baja Tensión de UTE.

Normas de Instalaciones de UTE.

Normas internacionales de IEC.

Norma IEC 60617.

Norma IEC 60947.

**ANEP****UTU**DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL**PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO**
Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		053	Curso Técnico Terciario		
PLAN		2020	2020		
ORIENTACIÓN		497	Instalaciones Eléctricas		
MODALIDAD		----	Presencial		
AÑO		2	Segundo		
SEMESTRE/ MÓDULO		3	Tercero		
ÁREA DE ASIGNATURA		389	Est Física Electrónica		
ASIGNATURA		16361	Física Aplicada I		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		8			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 80	Horas semanales: 5		Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 13-4-2021	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº	Res. Nº	Acta Nº	Fecha __/__/__

OBJETIVOS

El objetivo central de la asignatura es:

- Introducir el cálculo diferencial e integral a la formulación del modelo de la Mecánica Clásica Newtoniana del punto y los conceptos de magnitudes, su medida y la teoría de errores.
- Introducir al estudiante en el estudio del movimiento relativo de los cuerpos puntuales.
- Estudiar las colisiones.
- Introducir la Mecánica Clásica del rígido y finalizar con los sistemas que oscilan con un grado de libertad.
- Introducir los fenómenos ondulatorios.

El estudiante deberá aplicar leyes y principios de acuerdo a la información recibida. Deberá dominar el manejo de instrumentos, diseñar actividades y elaborar procedimientos seleccionando el material adecuado. Comunicar los resultados obtenidos por diversos medios de acuerdo a un enfoque científico. Elaborar y aplicar modelos que expliquen ciertos fenómenos. Argumentar sobre la pertinencia del modelo utilizado en diversas situaciones, de laboratorio, cotidiano, y del campo tecnológico específico. Reconocer los límites de validez de los modelos.

CONTENIDOS

PROGRAMA SINTÉTICO

- Tema 1: Repaso de la Mecánica del punto
- Tema 2: Movimiento relativo
- Tema 3: Sistemas de partículas. Cantidad de movimiento lineal. Colisiones.
- Tema 4: Cinemática y Dinámica de la rotación
- Tema 5: Energía cinética de la rotación. Cantidad de movimiento angular.
- Tema 6: Vibraciones. Movimiento armónico. Resonancia.
- Tema 7: Ondas Mecánicas

PROGRAMA ANALÍTICO

TEMA 1

1. Repaso de la Mecánica del punto
 - 1.1. Sistema de unidades en general y SI, sistema inglés, conversión de unidades
 - 1.2. Magnitudes físicas, Principio de Homogeneidad de Fourier de las Magnitudes.
 - 1.3. Noción de medida, teoría de errores y propagación.
 - 1.4. Introducción del cálculo diferencial al modelo cinemático y dinámica
 - 1.5. Fuerza y Leyes de Newton.
 - 1.6. Estática y dinámica de partículas
 - 1.7. Movimiento bajo una fuerza resistiva al avance
 - 1.8. Trabajo y Energía.
 - 1.9. Energía cinética y teorema del trabajo y la energía cinética.
 - 1.10. Fuerzas conservativas y energía potencial.
 - 1.11. Sistemas no conservativos

TEMA 2

2. Movimiento Relativo
 - 2.1. Movimiento Relativo de traslación

TEMA 3

3. Sistemas de partículas. Cantidad de movimiento lineal. Colisiones.
 - 3.1. Sistema de partícula, centro de masa, hipótesis del pasaje al continuo.
 - 3.2. Impulso y cantidad de movimiento de una partícula y de un sistema de partículas.
 - 3.3. Colisiones. Conservación del momento de un sistema de partículas.
 - 3.4. Energía cinética de las colisiones.

TEMA 4

4. Cinemática y Dinámica rotacional
 - 4.1. Movimiento rotacional, variables rotacionales
 - 4.2. Variables rotacionales y rotación con aceleración angular constante.
 - 4.3. Torque, momento de inercia. Inercia rotacional y segunda ley de Newton.
 - 4.4. Tratamiento vectorial

- 4.5. Relación entre magnitudes rotacionales y lineales
- 4.6. Combinación del movimiento rotacional y angular de un objeto.

TEMA 5

- 5. Energía cinética de la rotación. Cantidad de movimiento angular.
 - 5.1. Trabajo y energía cinética del movimiento circular
 - 5.2. Momento angular de una partícula y de un sistema de partículas
 - 5.3. Conservación del momento angular.

TEMA 6

- 6. Vibraciones. Movimiento armónico. Resonancia
 - 6.1. Sistemas oscilatorios y MAS
 - 6.2. Cinemática y dinámica del MAS
 - 6.3. Energía del oscilador simple
 - 6.4. Sistemas acoplados.
 - 6.5. Movimiento armónico amortiguado
 - 6.6. Oscilador forzado y resonancia

TEMA 7

- 7. Ondas Mecánicas
 - 7.1. Ondas mecánicas.
 - 7.2. Velocidad de onda transversal y longitudinal.
 - 7.3. Ecuación de ondas. Velocidad de fase y velocidad de grupo
 - 7.4. Fenómeno de superposición, transmisión y reflexión de onda
 - 7.5. Energía de una onda, Potencia y parámetros de transmisión y reflexión.
 - 7.6. Ondas estacionarias y resonancia.
 - 7.7. Ondas en dos dimensiones. Ondas acústicas. Efecto Doppler.

METODOLOGÍA

Física Aplicada I es una asignatura perteneciente al 3er semestre del Curso Técnico Terciario, de carácter semestral, presenta un enfoque orientado a introducir a los estudiantes al estudio

43

del modelo de la Mecánica del punto y de los cuerpos rígidos, así como las oscilaciones y ondas mecánicas.

Esta asignatura Física Aplicada I toma la mecánica y la divide en 7 temas a desarrollar durante 5hs semanales del semestre en curso. Se espera que los estudiantes dediquen un mínimo de 6hs semanales en forma domiciliaria para un correcto seguimiento del curso.

Se sugiere abordar el tema 1.3 dentro de las instancias de Practicas de Laboratorios para avanzar sobre los demás temas.

El desarrollo de los temas será realizado por parte del docente responsable de la asignatura, se expondrán los contenidos de cada unidad didáctica por medio de presentaciones y explicaciones, junto con indicaciones sobre fuentes de información y bibliografía, además de la realización de experimentos de laboratorios.

Se pretende que se realicen como mínimo 5 experimento práctico con búsqueda de información por parte de los estudiantes y presentación de informes que promuevan la investigación, la divulgación y el uso de herramientas digitales.

Además, se deberá disponer de instancias de resolución de ejercicios

Se promoverá la participación activa del estudiante con actividades de debate, discusión de casos, preguntas y exposiciones. El estudiante dispondrá previamente de materiales didácticos, que incluirán objetivos, guiones, cronograma y recursos. Los materiales electrónicos, presentaciones, teóricos y ejercicios, estarán previamente cargados en la plataforma CV.

Desarrollo de la asignatura:

Horas de clase teóricas: 55 horas

Horas de clase práctico: 10 horas

Horas de consulta: 5 horas

Horas de evaluación: 10 horas

Total de horas presenciales: 80 horas

Horas de dedicación del estudiante: 80 horas

EVALUACIÓN

Esta es una asignatura con derecho a exoneración según lo establecido en el *reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria* que se halle vigente, así como sus *anexos*.

Se sugieren 2 instancias de evaluación o parciales. El primero luego de finalizado el segundo mes del semestre y el último al finalizar éste. A partir de las calificaciones de dichos parciales y de su actuación, el estudiante obtendrá la calificación final del semestre.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

Física, Vol. 1, Resnick-Halliday-Krane (Grupo Editorial Patria, 5era. edición en castellano, ISBN 978-970-24-0257-2)

Física, Vol. 1, R. Serway (McGraw Hill, 3ra. edición, ISBN 0-03-031353-8)

Complementaria:

Física, Vol. 1, P.A. Tipler, (Reverté, 3ra. edición, ISBN 84-291-4367-X)

Física Universitaria Vol 1, Young-Freedman (Sears-Zemansky) (Pearson Educación, 12 edición, ISBN: 978-607-442-288-7)

Vibraciones y Ondas, French, (Reverté, MIT, ISBN 84-291-4098-0)

**ANEP****UTU**DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL**PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO****Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular**

	PROGRAMA		
	Código en SIPE	Descripción en SIPE	
TIPO DE CURSO	050	Curso Técnico Terciario	
PLAN	2020	2020	
ORIENTACIÓN	497	Instalaciones Eléctricas	
MODALIDAD	----	Presencial	
AÑO	2	Segundo	
SEMESTRE/ MÓDULO	3	Tres	
ÁREA DE ASIGNATURA	403	Instalaciones Eléctricas	
ASIGNATURA	22541	Laboratorio de Instalaciones Eléctricas I	
CRÉDITOS EDUCATIVOS	9		
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 96	Horas semanales: 6	Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 13-4-2021	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº	Res. Nº
			Acta Nº
			Fecha __/__/__

OBJETIVOS

El objetivo central de la asignatura es brindar al estudiante los conocimientos electrotécnicos necesario sobre las distintas tecnologías aplicadas en el mercado eléctrico y un conjunto de herramientas básicas para abordar problemas de diseño, mantenimiento y operación de sistemas y equipos de Baja Tensión, realizando la comprobación, bajo el modo de práctica, de los conocimientos adquiridos en forma teórica. Aportando a la formación del estudiante en la concepción, cálculo, diseño y proyección de instalaciones eléctricas residenciales y de grandes edificios.

Así mismo, se pretende lograr que el estudiante obtenga solvencia en el manejo de instrumentos y equipos para trabajo en campo, adquiriendo actitud crítica-profesional que permita realizar la búsqueda, selección e interpretación de múltiple información técnica destinada a la proyección y resolución de problemas de diversa gama.

La asignatura ofrece herramientas elementales que permiten desarrollar competencias de trabajo en equipo, adquirir el dominio de habilidades y destrezas manuales para el desarrollo de tareas de laboratorio y campo con conciencia y fundamento metodológico.

CONTENIDOS

PROGRAMA SINTÉTICO

Tema 1: Electrotecnia.

Tema 2: Instalaciones Eléctricas.

PROGRAMA ANALÍTICO

TEMA 1

1. Electrotecnia.
 - 1.1. Instrumentos de medida.
 - 1.2. Sistemas en corriente alterna.
 - 1.3. Máquinas eléctricas.

TEMA 2

- 45
2. Instalaciones Eléctricas.
 - 2.1. Instalaciones residenciales en Baja Tensión.
 - 2.2. Instalaciones complejas en Baja Tensión.
 - 2.2.1. Hospitales
 - 2.2.2. Centros Comerciales
 - 2.2.3. Edificios Inteligentes
 - 2.3. Instalaciones urbanas en Baja Tensión.
 - 2.4. Interpretación de planos eléctricos.

METODOLOGÍA

Laboratorio de instalaciones eléctricas I, asignatura perteneciente al 3er nivel del Curso Técnico Terciario, de carácter semestral, presenta un enfoque orientado a conceptos sobre electrotecnia, como herramienta fundamental para la comprensión de fenómenos eléctricos y principalmente a instalaciones eléctricas de Baja Tensión, brindando criterios para el mantenimiento e intervenciones en sistemas. equipos y materiales utilizados en este tipo de instalaciones.

La asignatura Laboratorio de instalaciones eléctricas I, es un curso práctico que cuenta con dos temas a desarrollar en forma práctica en el Aula, así mismo, requiere que el estudiante también trabaje por fuera del curso y así lograr un correcto proceso de enseñanza-aprendizaje impulsado por los conceptos de formación e investigación.

El desarrollo de los temas prácticos es realizado bajo la modalidad de ejecución de prácticas, aplicando los conocimientos impartidos.

Se considera que la realización de prácticas permite al estudiante la adquisición de destrezas y habilidades técnicas necesarias para el accionar profesional, desarrollando en el mismo la capacidad de realizar analogías e inducciones, capacidad que requerirá posteriormente para el diseño de soluciones, prever resultados y reflexionar sobre la acción en el ámbito laboral.

Desde esta perspectiva los diferentes contenidos programáticos serán planteados a partir de una aplicación concreta y real, para luego o simultáneamente abordar los distintos aspectos conceptuales involucrados en esas prácticas, facilitando así su comprensión.

Este programa es diseñado para desarrollarse por dos docentes, con un grupo de 20 (veinte) estudiantes como máximo.

Se sugiere que para la realización de las prácticas se formen grupos de trabajo con un máximo de 3 (tres) alumnos. Esto implica el trabajar en equipo dentro del Aula en la realización de prácticas vinculadas a los temas y con esto las posibles soluciones a los desafíos que se presentan en el desarrollo de las distintas partes del trabajo.

En su gran mayoría las prácticas propuestas en el curso se basan en ejemplos reales visualizados en las diferentes instalaciones, otras son del tipo didáctico, necesarias para favorecer la adquisición por parte del estudiante de habilidades y herramientas de comprensión y análisis.

Como apoyo para consolidar los conocimientos, será necesario que el grupo de trabajo realice actividades fuera del Aula, diseño de sistemas, investigación de procesos, etc.

Al finalizar el curso el alumno deberá de contar con una carpeta (puede ser papel o digital) en el cual contendrá los informes acordes a las aptitudes adquiridas de las prácticas realizadas en el Aula.

La supervisión y tutoría de las prácticas ejecutadas de los temas es realizado por parte de los docentes responsables de la asignatura, se expondrán los contenidos de cada unidad didáctica por medio de presentaciones y explicaciones, junto con indicaciones sobre fuentes de información y bibliografía.

Se promueve la participación activa del estudiante con actividades de debate, discusión de casos, preguntas, exposiciones y ejecución de prácticas.

El estudiante dispondrá previamente de materiales didácticos, que incluirán objetivos, guiones, cronograma y recursos.

Los materiales electrónicos, presentaciones, teóricos y ejercicios, estarán estar previamente cargados en la plataforma CV.

Desarrollo de la asignatura:

Horas de clase teóricas: 9 horas

Horas de clase prácticas: 59 horas

Horas de consulta: 6 horas

Horas de evaluación: 6 horas

Total de horas presenciales: 80 horas

Horas de dedicación del estudiante: 80 horas

EVALUACIÓN

Esta es una asignatura de aprobación durante el curso según lo establecido en el *reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria* que se halle vigente, así como sus *anexos*.

Se sugiere que la evaluación se realice en forma porcentual, donde:

- 1) El 60% de la nota final del estudiante se conforme por el diseño, implementación, ejecución y documentación de prácticas en laboratorio.
- 2) El 40% restante de la nota final del estudiante se conforma por la realización de un parcial a final del semestre que englobe los conceptos vistos durante el curso de la asignatura.

Las bases para las Prácticas serán elaboradas por los docentes de la asignatura en coordinación con otros docentes del área (sala docente o conjunto de coordinadores).

BIBLIOGRAFÍA

Reglamento de Baja Tensión de UTE.

Normas de Instalaciones de UTE.

Normas internacionales de IEC.

Norma IEC 60617.

Norma IEC 60947.

1

2

3

4

**ANEP****UTU**DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL**PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO**
Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular

PROGRAMA					
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		050	Curso Técnico Terciario		
PLAN		2020	2020		
ORIENTACIÓN		497	Instalaciones Eléctricas		
MODALIDAD		---	Presencial		
AÑO		2	Segundo		
SEMESTRE		3	Tres		
ÁREA DE ASIGNATURA		80050	IT RYDA		
ASIGNATURA		38160	Representación Técnica y Diseño Asistido		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		5			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales:48	Horas semanales:3	Cantidad de semanas:16	
Fecha de Presentación: 13-4-2021	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº	Res. Nº	Acta Nº	Fecha __/__/__

OBJETIVOS

El objetivo central de la asignatura es capacitar al estudiante en la comprensión e interpretación de planos eléctricos, así como en planos unifilares y trifilares, para la posterior elaboración y diseño propios. Con este fin se considerarán conceptos de diseño y normativas asociadas para la representación gráfica de elementos eléctricos.

Se pretende introducir al estudiante en estos conceptos mediante la elaboración de dibujos en el software de diseño asistido por computadora (CAD).

CONTENIDOS

PROGRAMA SINTÉTICO

Tema 1: Normalización y Técnicas de Representación.

Tema 2: Dibujo en 2D asistido por computadora.

Tema 3: Diseño y representación de planos eléctricos, componentes electromecánicos, planos unifilares y trifilares en software.

Tema 4: Introducción a BIM

PROGRAMA ANÁLITICO

TEMA 1

1. Normalización y técnicas de representación.
 - 1.1. Introducción a los recaudos gráficos en electricidad.
 - 1.2. Conceptos en la representación gráfica de esquemas eléctricos, simbología.
Normativa vigente.
 - 1.3. Representación de componentes y equipos eléctricos.
 - 1.4. Lectura de planos de obra y análisis de planos eléctricos.
 - 1.5. Esquema eléctrico unifilar.
 - 1.6. Esquema eléctrico trifilar.

TEMA 2

2. Dibujo en 2D asistido por computadora.
 - 2.1. Introducción al software.
 - 2.2. Normalización: definiciones, formatos, cuadro de rotulación, escalas, principios generales de representación.

- 2.3. Trazos de líneas y figuras básicas.
- 2.4. Intersecciones entre elementos. Paralelismo y perpendicularidad.
- 2.5. Métodos de acotación.
- 2.6. Presentaciones (layouts).
- 2.7. Trabajar en el espacio papel, exportar, plotear e imprimir.

TEMA 3

3. Diseño y representación de planos eléctricos, componentes electromecánicos, planos unifilares y trifilares en software.
- 3.1. Planos de canalización en instalaciones domiciliarias.
- 3.2. Planos de canalización en instalaciones industriales.
- 3.3. Esquemas y dibujos de componentes electromecánicos.
- 3.4. Esquema eléctrico unifilar.
- 3.5. Esquema eléctrico trifilar.

TEMA 4

4. Introducción a BIM
- 4.1. El modelado de información de construcción. Conceptos generales y acercamiento a la tecnología.
- 4.2. Formatos estándar de colaboración BCF y IFC
- 4.3. El BIM eléctrico como tendencia

METODOLOGÍA

Representación Técnica y Diseño Asistido, asignatura perteneciente al 3er nivel del Curso Técnico Terciario, de carácter semestral, presenta un enfoque orientado al diseño de planos y esquemas eléctricos mediante la utilización de software, brindando criterios basados en la normativa vigente.

La asignatura Representación Técnica y Diseño Asistido, es un curso teórico-práctico que cuenta tres temas a desarrollar en forma teórico-práctica.

El desarrollo de los temas teóricos es realizado por parte del docente responsable de la asignatura, se expondrán los contenidos de cada unidad didáctica por medio de presentaciones y explicaciones, junto con indicaciones sobre fuentes de información y bibliografía.

El desarrollo de los temas prácticos es realizado bajo la modalidad de ejecución de prácticas, aplicando los conocimientos impartidos para el diseño de planos y esquemas eléctricos según normativa vigente.

Se promueve la participación activa del estudiante con actividades de debate, discusión de casos, preguntas y exposiciones.

El estudiante dispondrá previamente de materiales didácticos, que incluirán objetivos, guiones, cronograma y recursos.

Los materiales electrónicos, presentaciones, teóricos y ejercicios, estarán estar previamente cargados en la plataforma CV.

Para el desarrollo de la asignatura, se recomienda utilizar el software AutoCAD, en combinación con software BIM.

Desarrollo de la asignatura:

Horas de clase teóricas: 12 horas

Horas de clase práctico: 30 horas

Horas de consulta: 3 horas

Horas de evaluación: 3 horas

Total de horas presenciales: 48 horas

Horas de dedicación del estudiante: 48 horas

EVALUACIÓN

Esta es una asignatura con derecho a exoneración según lo establecido en el *reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria* que se halle vigente, así como sus *anexos*.

Se sugiere que la evaluación se realice en forma porcentual, donde:

- 1) El 60% de la nota final del estudiante se conforme por el diseño, implementación, ejecución y documentación de prácticas de representación técnica eléctrica.
- 2) El 40% restante de la nota final del estudiante se conforma por la realización de un parcial a final del semestre que englobe los conceptos vistos durante el curso de la asignatura.

BIBLIOGRAFÍA

Cecil Howard Jensen, Jay D. Helsel, Dennis R. Short. (2004 6ta edición). Dibujo y Diseño en Ingeniería. México, D.F. McGraw-Hill.

Henry Spencer, James Novak, John Dygdon. (2009 8va edición). Dibujo Técnico. México, D.F. Alfaomega.

Sham Tickoo. (2014). Autodesk Inventor 2014 for Designers. Schererville. CADCIM Technologies.

PU UNIT 24. (2018). Símbolos para instalaciones eléctricas. UNIT.

Ademaro Cotrim. (2009 5ta edición). Instalaciones Eléctricas, Editorial Mc Graw Hill.

Norma IEC 61082-2:1993.

Norma UNE-EN 61082-2:2002.

**ANEP****UTU**DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL**PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO**
Departamento de Desarrollo y Diseño curricular

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		053	Curso Técnico Terciario		
PLAN		2020	2020		
ORIENTACIÓN		497	Instalaciones Eléctricas		
MODALIDAD		----	Presencial		
AÑO		2	Segundo		
SEMESTRE/ MÓDULO		4	Cuarto		
ÁREA DE ASIGNATURA		389	Est Física Electrónica		
ASIGNATURA		16362	Física Aplicada II		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		8			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 80	Horas semanales: 5	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 13-4-2021	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº	Res. Nº	Acta Nº	Fecha __/__/__

OBJETIVO

El objetivo central de la asignatura es que los estudiantes adquieran los conceptos básicos de electromagnetismo y óptica. El estudiante debería adquirir herramientas conceptuales que le permitan modelar y resolver ejemplos físicos sencillos. Se debe entender el alcance de las herramientas matemática. Además, el estudiante debería ser capaz de entender conceptos que requieren un grado mayor de abstracción (como campo, flujo). El estudiante deberá aplicar leyes y principios de acuerdo a la información recibida. Deberá dominar el manejo de instrumentos, diseñar actividades y elaborar procedimientos seleccionando el material adecuado. Comunicar los resultados obtenidos por diversos medios de acuerdo a un enfoque científico. Elaborar y aplicar modelos que expliquen fenómenos de la vida diaria. Argumentar sobre la pertinencia del modelo utilizado en diversas situaciones, de laboratorio, cotidiano, y del campo tecnológico específico. Reconocer los límites de validez de los modelos.

CONTENIDOS

PROGRAMA SINTÉTICO

Tema 1: Electrostática.

Tema 2: Aplicaciones de la electrostática.

Tema 3: Campo magnético y fuerzas magnéticas.

Tema 4: Electromagnetismo.

Tema 5: Inducción Electromagnética.

Tema 6: Leyes de Maxwell y ondas electromagnéticas.

Tema 7: Óptica Geométrica.

Tema 8: Introducción a la Óptica Física.

PROGRAMA ANALÍTICO

TEMA 1

1. Electrostática.

1.1. Carga eléctrica, propiedades e Interacción entre cargas (Coulomb).

1.2. Principio de superposición.

- 1.3. Campo eléctrico.
- 1.4. Energía y Potencial eléctrico.
- 1.5. Movimiento de cargas dentro del campo eléctrico.
- 1.6. Momento dipolar eléctrico y torque.
- 1.7. Distribuciones de carga.
- 1.8. Ley de gauss.

TEMA 2

- 2. Aplicaciones.
 - 2.1. Capacidad eléctrica, capacitores y dieléctricos
 - 2.2. Corriente eléctrica.
 - 2.3. Nociones generales y definiciones.
 - 2.4. Resistencia eléctrica y clasificación de materiales.
 - 2.5. Circuito de corriente continua.
 - 2.6. Leyes de Kirchhoff.

TEMA 3

- 3. Campo magnético y fuerzas magnéticas.
 - 3.1. Nociones de magnetismo, campo magnético.
 - 3.2. Fuerza magnética sobre una carga y sobre un conductor con corriente.
 - 3.3. Movimiento de cargas dentro de un campo magnético.
 - 3.4. Momento magnético y par motor.
 - 3.5. Aplicaciones.

TEMA 4

- 4. Electromagnetismo
 - 4.1. Ley de Biot-Savart.
 - 4.2. Ley de Ampère.
 - 4.3. Aplicaciones.

TEMA 5

- 5. Inducción Electromagnética.
 - 5.1. Ley de Faraday.
 - 5.2. Ley de Lenz.

- 5.3. Propiedades magnéticas de la materia.
- 5.4. Inductancia y autoinducción.
- 5.5. Aplicaciones.

TEMA 6

- 6. Leyes de Maxwell y ondas electromagnéticas.
 - 6.1. Leyes de Maxwell en el vacío.
 - 6.2. Deducción de la onda electromagnética.
 - 6.3. Velocidad de propagación de la onda electromagnética.
 - 6.4. Energía y cantidad de movimiento de la onda electromagnética.

TEMA 7

- 7. Óptica Geométrica.
 - 7.1. Naturaleza de la luz.
 - 7.2. Fenómenos luminosos de reflexión y refracción de la luz.
 - 7.3. Espejos y lentes. Formación de imágenes.

TEMA 8

- 8. Introducción a la Óptica Física.
 - 8.1. Introducción a la Óptica Física.
 - 8.2. Interferencia, Difracción.
 - 8.3. Polarización de la luz.

METODOLOGÍA

Física Aplicada II es una asignatura perteneciente al 4to semestre del Curso Técnico Terciario, de carácter semestral, presenta un enfoque orientado a la introducción de los estudiantes al estudio del modelo Electromagnético incluyendo a las ondas electromagnéticas.

Esta asignatura Física Aplicada II toma al electromagnetismo y la divide en 8 temas a desarrollar durante 5hs semanales del semestre en curso. Se espera que los estudiantes dediquen un mínimo de 6hs semanales en forma domiciliaria para un correcto seguimiento del curso.

El desarrollo de los temas será realizado por parte del docente responsable de la asignatura, se expondrán los contenidos de cada unidad didáctica por medio de presentaciones y explicaciones, junto con indicaciones sobre fuentes de información y bibliografía, además de la realización de experimentos de laboratorios.

Se pretende que se realicen como mínimo 5 experimento práctico con búsqueda de información por parte de los estudiantes y presentación de informes que promuevan la investigación, la divulgación y el uso de herramientas digitales.

Además, se deberá disponer de instancias de resolución de ejercicios

Se promoverá la participación activa del estudiante con actividades de debate, discusión de casos, preguntas y exposiciones. El estudiante dispondrá previamente de materiales didácticos, que incluirán objetivos, guiones, cronograma y recursos. Los materiales electrónicos, presentaciones, teóricos y ejercicios, estarán previamente cargados en la plataforma CV.

Desarrollo de la asignatura:

Horas de clase teóricas: 55 horas

Horas de clase práctico: 10 horas

Horas de consulta: 5 horas

Horas de evaluación: 10 horas

Total de horas presenciales: 80 horas

Horas de dedicación del estudiante: 80 horas

EVALUACIÓN

Esta es una asignatura con derecho a exoneración según lo establecido en el *reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria* que se halle vigente, así como sus *anexos*.

Se sugieren 2 instancias de evaluación o parciales. El primero luego de finalizado el segundo mes del semestre y el último al finalizar éste. A partir de las calificaciones de dichos parciales y de su actuación, el estudiante obtendrá la calificación final del semestre.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

Física, Vol. 2, Resnick-Halliday-Krane (CECSA, 5ta. edición en castellano, ISBN 978-970-24-0257-2)

Complementaria:

Física, Vol. 2, P.A. Tipler, (Reverté, 3ra. edición, ISBN 84-291-4368-8).

Física, Vol. 2, R. Serway (McGraw Hill, 3ra. edición) ISBN 978-607-481-358-6.

Física Universitaria Vol 2, Young-Freedman (Sears-Zemansky) (Pearson Educación, 12 edición, ISBN: 978-607-442-304-4)

**ANEP****UTU**DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL

**PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
DEPARTAMENTO DE DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR**

	PROGRAMA			
	Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO	050	Curso Técnico Terciario		
PLAN	2020	2020		
ORIENTACIÓN	497	Instalaciones Eléctricas		
MODALIDAD	-----	Presencial		
AÑO	1	Primer Año		
SEMESTRE	I	Primer Semestre		
MÓDULO	-----	-----		
ÁREA DE ASIGNATURA	276	Electrónica II		
ASIGNATURA	13815	Circuitos y Sistemas Eléctricos I		
CRÉDITOS EDUCATIVOS	8			
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 80	Horas semanales: 5		Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 13-4-2021	Nº Resolución del CPTP	Exp. Nº	Res. Nº	Acta Nº
		Fecha __/__/__		

OBJETIVOS

El objetivo central de la asignatura es analizar el comportamiento de redes pasivas en corriente continua y en régimen permanente sinusoidal, sintetizar redes pasivas de dos terminales y describir cualitativamente el estado transitorio en una red elemental.

CONTENIDOS

PROGRAMA SINTÉTICO

- Tema 1: Conceptos físicos preliminares.
- Tema 2: Leyes eléctricas fundamentales.
- Tema 3: Análisis de mallas.
- Tema 4: Análisis de nodos.
- Tema 5: Teoremas de redes.
- Tema 6: Simuladores Electrónicos.
- Tema 7: Elementos pasivos de almacenamiento de energía.
- Tema 8: Fenómenos transitorios.
- Tema 9: Corriente alterna en régimen sinusoidal.
- Tema 10: Respuesta de los Elementos pasivos frente a la corriente alterna en estado permanente sinusoidal
- Tema 11: Análisis de redes en régimen sinusoidal por el método fasorial

PROGRAMA ANALÍTICO

TEMA 1

1. Conceptos y magnitudes eléctricas básicas.
 - 1.1. Sistema internacional de unidades.
 - 1.2. Carga eléctrica.
 - 1.3. Ley de Coulomb.
 - 1.4. Corriente eléctrica e intensidad.
 - 1.5. Voltaje, energía y potencia.

TEMA 2

2. Leyes eléctricas fundamentales.

- 2.1. Concepto de resistencia eléctrica y Ley de Ohm. Caída de potencial o tensión. Resistividad. Dependencia de la resistencia con la temperatura. Concepto de conductancia.
- 2.2. Código de colores. Tolerancias. Potencias. Series normalizados.
- 2.3. Definición y terminología de redes: Fuentes de tensión y de corriente (Ideales e independientes). Elementos activos y pasivos. Elementos lineales. Red eléctrica; circuito eléctrico (activo y pasivo); nodo, lazo y malla.
- 2.4. Concepto de circuito abierto o vacío y de cortocircuito.
- 2.5. Leyes de Kirchhoff. Ley de corrientes y ley de tensiones.
- 2.6. Análisis de circuitos de un solo lazo y de un par de nodos.
- 2.7. Combinación de fuentes y de resistencias.
- 2.8. Divisor de tensión y divisor de corriente.
- 2.9. Ley de Joule.
- 2.10. Potencia suministrada y potencia absorbida.
- 2.11. Ejercicios: Circuitos de corriente continua, con componentes resistivos y fuentes. Análisis de redes activas y lineales.

TEMA 3

3. Análisis de mallas.

- 3.1. Circuitos con dos y tres mallas. Planteo de ecuaciones.
- 3.2. Resolución del sistema de ecuaciones resultante.
- 3.3. Ejercicios.

TEMA 4

4. Análisis de nodos.

- 4.1. Circuitos con dos y tres nodos. Planteo de ecuaciones.
- 4.2. Resolución del sistema de ecuaciones resultante.
- 4.3. Ejercicios.

TEMA 5

5. Teoremas de redes.

- 5.1. Linealidad y proporcionalidad. Teorema de superposición.

- 5.2. Teoremas de Thévenin y de Norton. Distintos métodos de cálculo del equivalente.
- 5.3. Teorema de máxima transferencia de potencia.
- 5.4. Mostrar los diferentes métodos para determinar en la práctica la resistencia R_{th} .

TEMA 6

- 6. Simuladores electrónicos.
 - 6.1. Evaluar el comportamiento de diferentes Simuladores electrónicos a utilizar para realizar prácticas.
 - 6.2. Realización de algunas prácticas utilizando un Simulador electrónico de uso libre.

TEMA 7

- 7. Elementos pasivos de almacenamiento de energía.
 - 7.1. Fenómeno de autoinducción. Ecuación de la bobina (Ley de las terminales) Inductancia.
 - 7.2. Características que resultan de la ecuación.
 - 7.3. Inductancias en serie y en paralelo.
 - 7.4. Capacitores. Aspectos constructivos. Tipos de Capacitores.
 - 7.5. Ecuación del condensador (Ley de las terminales.).
 - 7.6. Características que resultan de la ecuación.
 - 7.7. Capacitores en serie y en paralelo.

TEMA 8

- 8. Fenómenos transitorios.
 - 8.1. Transitorios R_L . Constante de tiempo.
 - 8.2. Transitorios R_C . Constante de tiempo.

TEMA 9

- 9. Corriente alterna en régimen sinusoidal.
 - 9.1. Diferencia entre corriente continua y corriente alterna. Diferentes formas de ondas.

- 9.2. Características generales de las tensiones y corrientes sinusoidales. Período. Frecuencia, frecuencia angular. Valores instantáneos. Valores de pico, pico a pico y eficaz (concepto). Fase y diferencia de fase. Escribir las ondas en el dominio del tiempo (ondas seno o coseno)
- 9.3. Representación Fasorial.
- 9.4. Concepto de Impedancia y Admitancia.

TEMA 10

- 10. Respuesta de los Elementos pasivos frente a la corriente alterna en estado permanente sinusoidal.
 - 10.1. Resistencia. Escribir $v(t)$ e $i(t)$ en el dominio del tiempo (como ondas seno o coseno). Graficar las ondas en función del tiempo). Representación Fasorial. Impedancia de la resistencia.
 - 10.2. Bobina o Inductor ideal. Escribir $v(t)$ e $i(t)$ en el dominio del tiempo (como ondas seno o coseno). Graficar las ondas en función del tiempo). Representación Fasorial. Impedancia de la bobina. Reactancia Inductiva.
 - 10.3. Condensador o Capacitor ideal. Escribir $v(t)$ e $i(t)$ en el dominio del tiempo (como ondas seno o coseno). Graficar las ondas en función del tiempo). Representación Fasorial. Impedancia de la bobina. Reactancia Capacitiva.
 - 10.4. Potencia Instantánea $p(t)$ y Potencia Media (P) en los elementos pasivos ideales y reales.
 - 10.5. Potencia Media (P) de cualquier onda periódica no necesariamente sinusoidal.
 - 10.6. Valor eficaz de cualquier tensión o corriente periódica no necesariamente sinusoidal.

TEMA 11

- 11. Análisis de redes en sinusoidal permanente por el método fasorial.
 - 11.1. Circuitos R-L, R-C, R-L-C serie y paralelo. Diagramas fasoriales. Escribir las ondas de tensión y de corrientes en el dominio del tiempo.
 - 11.2. Extensión de los métodos de análisis de redes y del uso de los teoremas de red por medio del cálculo fasorial

- 11.3. Resonancia serie y paralelo. Curva de respuesta en frecuencia.
Frecuencia de resonancia. Frecuencias de media potencia. Ancho de banda. Factor de calidad. Sobre tensiones y Sobre corrientes.
- 11.4. Filtros pasivos de primer orden. Función de transferencia. Decibeles.
Respuesta en frecuencia.

PROPUESTA METODOLÓGICA

Para la implementación de este curso el Docente deberá presentar un enfoque didáctico orientado a los procesos eléctricos y electrónicos que intervienen en los sistemas eléctricos de baja tensión.

Desde esta perspectiva, los contenidos programáticos serán planteados en la medida de lo posible a partir de una aplicación concreta y real del área, para luego o simultáneamente abordar los distintos aspectos conceptuales involucrados en esas prácticas facilitando así su comprensión.

Este programa es diseñado para ser desarrollado por un docente del área, en un aula-laboratorio que contemple la especificidad del programa y con un grupo de veinte alumnos máximo. Por encima de este nivel de relación alumno docente la concreción de los objetivos de la propuesta se verán cuestionados.

Desarrollo de la asignatura:

Horas de clase teóricas: 52 horas

Horas de clase práctico: 24 horas

Horas de evaluación: 4 horas

Total de horas presenciales: 80 horas

Horas de dedicación del estudiante: 80 horas

EVALUACIÓN

Se deja a definición del docente los métodos de evaluación a utilizar, pero deberá ser adecuada a las consideraciones metodológicas realizadas en REPAG. Se sugiere para efectuar la evaluación de los estudiantes realizar dos parciales.

Esta es una asignatura con derecho a exoneración según lo establecido en el *reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria* que se halle vigente, así como sus *anexos*.

BIBLIOGRAFÍA

Alexander C., Sadiku M. (2004). Fundamentos de circuitos eléctricos. España; McGraw-Hill

Hayt W., Kemmerly J. (2007). Análisis de circuitos en ingeniería. España; McGraw-Hill

**ANEP****UTU**DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL**PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
DEPARTAMENTO DE DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR**

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		050	Curso Técnico Terciario		
PLAN		2020	2020		
ORIENTACIÓN		497	Instalaciones Eléctricas		
MODALIDAD		-----	Presencial		
AÑO		1	Primer Año		
SEMESTRE/MÓDULO		2	Segundo Semestre		
ÁREA DE ASIGNATURA		276	Electrónica II		
ASIGNATURA		13816	Circuitos y Sistemas Eléctricos II		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		8			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales:80	Horas semanales: 5		Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 13-4-2021	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº	Res. Nº	Acta Nº	Fecha __/__/__

OBJETIVOS

Se pretende que el estudiante conozca la física de los semiconductores, el dimensionamiento de fuentes de poder no reguladas y el comportamiento de los transistores en conmutación.

Sin embargo, el objetivo central de la asignatura es analizar y diseñar sistemas electrónicos digitales, combinacionales y secuenciales. Se procura además que el estudiante adquiera conceptos para resolución de problemas lógicos.

CONTENIDOS

PROGRAMA SINTÉTICO

Tema 1: Diodos Semiconductores.

Tema 2: Transistores.

Tema 3: Circuitos digitales combinacionales.

Tema 4: Circuitos digitales secuenciales.

Tema 5: Prácticas en PLC.

PROGRAMA ANALÍTICO

TEMA 1

1. Diodos semiconductores.
 - 1.1. El semiconductor intrínseco. El semiconductor extrínseco. Unión PN. Polarización directa e inversa. Característica tensión-corriente de un diodo. Dependencia de la temperatura. Ecuación. Puntos notables. Capacidades parásitas C_t y C_d .
 - 1.2. Diodo zener. Efecto zener. Efecto avalancha. Gráfica tensión-corriente. Parámetros característicos del diodo zener (V_{zT} , I_{zT} , I_{zk} , $\%/^{\circ}\text{C}$).
 - 1.3. Diodos Leds. Fotodiodos.
 - 1.4. Circuitos rectificadores de media onda y onda completa. Filtrado. Tensión media o de continua. Voltaje de rizado. Frecuencia de rizado.

TEMA 2

2. Transistores.

- 2.1. Transistores bipolares Aspectos constructivos. Corrientes y tensiones. Configuraciones de uso. Curvas características de entrada y salida en emisor común. Recta de carga. Punto de trabajo. Regiones de corte, activa y saturación. Características de cada región.
- 2.2. Regímenes máximos de los transistores. Hipérbola de disipación máxima.
- 2.3. El transistor como conmutador. Llave transistor-relé. Retardos tiempos de conmutación.
- 2.4. Transistores de efecto de campo. Construcción de los FETs y de los MOSFET. Características generales Curva de transferencia. IDSS. VP. Curvas características de drenaje. Aplicaciones.

TEMA 3

3. Circuitos digitales combinacionales.

- 3.1. Sistemas de Numeración (DEC, HEX, BIN, OCT, etc.). Conversión entre los sistemas.
- 3.2. Algebra de Boole.
- 3.3. Códigos binarios: BCD, Aiken, Gray, exceso de tres, Johnson, ASCII.
- 3.4. Códigos para detección y corrección de errores. Código de Hamming
- 3.5. Definición de lógica combinacional y secuencial.
- 3.6. Funciones lógicas.
- 3.7. Operadores básicos. Compuertas lógicas.
- 3.8. Parámetros de tensión y de corriente, tiempos de propagación, factor de carga, márgenes de ruido.
- 3.9. Familias Lógicas.
- 3.10. Familia TTL. (estándar, H, L, S, LS, AS, ALS, F). Salidas: "totem-pole", "colector abierto" y "tri-state".
- 3.11. Familia C-MOS. (Serie 4000, HC, HCT, AC, ACT).
- 3.12. Interconexión de familias lógicas.
- 3.13. Análisis de hojas de datos.
- 3.14. Implementación de funciones lógicas. Formas canónicas.
- 3.15. Simplificación por medio del diagrama de Karnaugh.
- 3.16. Decodificadores. Displays.

- 3.17. Multiplexores y demultiplexores. (aplicado a entradas analógicas y digitales)
- 3.18. Comparadores binarios.
- 3.19. Implementación de funciones lógicas con Multiplexores.
- 3.20. Prácticas utilizando un Simulador de circuitos de uso libre.

TEMA 4

- 4. Circuitos digitales secuenciales.
 - 4.1. Biestable S-R, aplicación en conmutador sin rebotes.
 - 4.2. Biestable S-R controlado por impulsos de reloj.
 - 4.3. Biestable J-K.
 - 4.4. Biestable tipo D y tipo T.
 - 4.5. Definición de disparo por nivel y por flanco.
 - 4.6. Contadores asincrónicos y sincrónicos. Conceptos de modulo, tiempo de propagación y frecuencia máxima de trabajo.
 - 4.7. Prácticas utilizando un Simulador de circuitos de uso libre.

TEMA 5_ Opcional.

- 5. Prácticas en PLC.
 - 5.1. Arquitectura de un PLC.
 - 5.2. Direccionamiento de variables.
 - 5.3. I/O digitales.
 - 5.4. Prácticas con el PLC implementando circuitos combinacionales.

METODOLOGÍA

Para la implementación de este curso el Docente deberá presentar un enfoque didáctico orientado a los procesos de control. Desde esta perspectiva, los contenidos programáticos serán planteados a partir de una aplicación concreta y real del área, para luego o simultáneamente abordar los distintos aspectos conceptuales involucrados en esas prácticas facilitando así su comprensión.

Este programa es diseñado para ser desarrollado por un docente en un aula-laboratorio que contemple la especificidad del programa y con un grupo de veinte alumnos

máximo. Por encima de este nivel de relación alumno docente la concreción de los objetivos de la propuesta se verán cuestionados.

Desarrollo de la asignatura:

Horas de clase teóricas: 52 horas

Horas de clase práctico: 24 horas

Horas de evaluación: 4 horas

Total, de horas presenciales: 80 horas

Horas de dedicación del estudiante: 80 horas

EVALUACIÓN

Se deja a definición del docente los métodos de evaluación a utilizar, pero deberá ser adecuada a las consideraciones metodológicas realizadas en REPAG. Se sugiere para efectuar la evaluación de los estudiantes realizar dos parciales.

Esta es una asignatura con derecho a exoneración según lo establecido en el *reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria* que se halle vigente, así como sus *anexos*.

BIBLIOGRAFÍA

Boylestad, R. Nashelsky. (2009). *Electrónica: Teoría de circuitos*. Décima Edición. México: Pearson

Delgado, A.E., Mira, J., Hernández, R. y Lázaro, J.C. (1999). *Problemas de electrónica digital* Madrid, España: Sanz y Torres S. L.

Floyd, T. L. (2006). *Fundamentos de sistemas digitales* Madrid, España. Pearson Educación.

Rashid, M. (2000). *Circuitos Microelectrónicos. Análisis y Diseño*. México Thomson Editores.

Taub, H. (1995). *Circuitos digitales y microprocesadores*. Mac Graw-Hill.

Tocci, R. (2007). *Sistemas digitales. Principios y aplicaciones* México. Pearson Educación.

Pedro, J., Romera, J., Lorite, A., Montoro, S. (1994). *Automatización: problemas resueltos con autómatas programables*. Paraninfo. Madrid

Porras, A., Montaner, A.P. (1994). *Autómatas Programables*. McGraw-Hill. México

WEBGRAFÍA

Riola, J. (2011). Tecnologías de semiconductores GaN y SiC. Publicado en:
<https://publicaciones.defensa.gob.es>

**ANEP****UTU**DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL

PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de desarrollo y diseño curricular

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		050	Curso Técnico Terciario		
PLAN		2020	2020		
ORIENTACIÓN		497	Instalaciones Eléctricas		
MODALIDAD		---	Presencial		
AÑO		1	Primero		
SEMESTRE/ MÓDULO		2	Dos		
ÁREA DE ASIGNATURA		389	Est Física Electrónica		
ASIGNATURA		15971	FAE Física		
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64	Horas semanales: 4	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 13-4-2021	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº	Res. Nº	Acta Nº	Fecha __/__/__

OBJETIVO

El objetivo central de éste FAE de Física es fortalecer los Modelos Físicos de los estudiantes con orientación Humanística e introducirlos en la asignatura Física.

La Mecánica Clásica nivel 2, es el vehículo elegido para realizar este proceso ya que requiere de menor abstracción que el electromagnetismo y sienta las bases para introducir a los estudiantes los conceptos de la Mecánica con mayor rigurosidad.

El estudiante deberá aplicar leyes y principios de acuerdo a la información recibida. Deberá dominar el manejo de instrumentos, diseñar actividades y elaborar procedimientos seleccionando el material adecuado. Comunicar los resultados obtenidos por diversos medios de acuerdo a un enfoque científico. Elaborar y aplicar modelos que expliquen ciertos fenómenos. Argumentar sobre la pertinencia del modelo utilizado en diversas situaciones, de laboratorio, cotidiano, y del campo técnico específico. Reconocer los límites de validez de los modelos.

CONTENIDOS

PROGRAMA SINTÉTICO

- Tema 1: Introducción a las teorías Físicas
- Tema 2: Noción de medida, teoría de errores y propagación.
- Tema 3: Cinemática.
- Tema 4: Fuerza y Leyes de Newton.
- Tema 5: Estática y dinámica de partículas
- Tema 6: Trabajo y Energía.

PROGRAMA ANALÍTICO

TEMA 1

1. Introducción a las teorías Físicas.
 - 1.1. Introducción a los Modelos Físicos,
 - 1.2. Magnitudes y Leyes Físicas
 - 1.3. Sistema de unidades en general y SI, sistema inglés, conversión de unidades
 - 1.4. Principio de Homogeneidad de Fourier de las Magnitudes.

TEMA 2

2. Noción de medida, teoría de errores y propagación.
 - 2.1. Noción de medida, directas e indirectas, patrones
 - 2.2. Noción de exactitud, precisión.
 - 2.3. Cálculo de errores en una serie de medidas
 - 2.4. Teoría de errores, propagación de errores a medias indirectas.

TEMA 3

3. Cinemática.
 - 3.1. Sistemas de coordenadas del plano
 - 3.2. Movimiento posición, velocidad, aceleración

- 3.3. Cinemática del movimiento en una línea, Caída libre.
- 3.4. Cinemática del movimiento en el plano. Movimiento de proyectiles y Movimiento circular.

TEMA 4

- 4. Fuerza y Leyes de Newton
 - 4.1. Reconocimiento de fuerzas
 - 4.2. Gravitación, Arquímedes.
 - 4.3. Leyes del movimiento de Newton.
 - 4.4. Aplicación a la resolución de problemas.

TEMA 5

- 5. Estática y dinámica de las partículas y de los sistemas de partículas
 - 5.1. Equilibrio de fuerzas
 - 5.2. Dinámica del movimiento rectilíneo
 - 5.3. Dinámica del movimiento circular uniforme.
 - 5.4. Movimiento bajo una fuerza resistiva al avance

TEMA 6

- 6. Trabajo y Energía
 - 6.1. Noción y cálculo de Trabajo.
 - 6.2. Potencia, trabajo de fuerzas constantes y variables.
 - 6.3. Energía cinética y teorema del trabajo y la energía cinética.
 - 6.4. Trabajo y energía cinética del movimiento circular

METODOLOGÍA

El Fortalecimiento Académico Estudiantil (FAE) de Física es una asignatura perteneciente al 2do semestre del Curso Técnico Terciario y presenta un enfoque hacia la Mecánica Clásica Newtoniana de Nivel 2.

Se enfoca a fortalecer los débiles conceptos de Física con que llegan los estudiantes que ingresan con orientaciones humanísticas o alumnos que quieren reforzar conceptos de Física previo a los cursos formales del CTT.

Se espera que los estudiantes dediquen un mínimo de 6hs semanales en forma domiciliaria para el correcto seguimiento del curso.

Se sugiere abordar los temas con un número de prácticas de Laboratorio no menor a 4 y que le permita al estudiante tener la visión práctica de la mecánica. Se sugiere que el tema 2 se trabaje a instancias de Practicas de Laboratorios para un mejor aprovechamiento.

El desarrollo de los temas será realizado por parte del docente responsable de la asignatura, se expondrán los contenidos de cada unidad didáctica por medio de presentaciones y explicaciones, junto con indicaciones sobre fuentes de información y bibliografía, además de la realización de experimentos de laboratorios como ya mencionamos.

Se recomienda que los estudiantes ante de comenzar un experimento de Laboratorio realicen la búsqueda de información y luego de finalizar la misma y de forma acordada, entreguen el informe de la práctica. Con la finalidad de promover la investigación, la divulgación y el uso de herramientas digitales.

Además, se deberá disponer de instancias de resolución de ejercicios y consultas.

Se promoverá la participación activa del estudiante con actividades de debate, discusión de casos, preguntas y exposiciones. El estudiante dispondrá previamente de materiales didácticos, que incluirán objetivos, guiones, cronograma y recursos. Los materiales electrónicos, presentaciones, teóricos y ejercicios, estarán previamente cargados en la plataforma CV.

Desarrollo de la asignatura:

Horas de clase teóricas: 44 horas

Horas de clase práctico: 8 horas

Horas de consulta: 4 horas

Horas de evaluación: 8 horas

Total de horas presenciales: 64 horas

Horas de dedicación del estudiante: 64 horas

EVALUACIÓN

Esta es una asignatura del 2do semestre con derecho a exoneración según lo establecido en el *reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria* que se halle vigente, así como sus *anexos*.

Se sugieren 2 instancias de evaluación o parciales. El primero luego de finalizado el segundo mes del semestre y el último al finalizar el semestre.

Una instancia parcial será un parcial escrito y la otra instancia parcial, podrá ser de presentación y defensa de un trabajo que será en formato a convenir con el docente responsable del curso.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

Física Universitaria Vol 1, Young-Freedman (Sears-Zemansky) (Pearson Educación, 12 edición, ISBN: 978-607-442-288-7)

Complementaria:

Física, Vol. 1, P.A. Tipler, (Reverté, 3ra. edición, ISBN 84-291-4367-X)

**ANEP****UTU**DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONALPROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO Y DISEÑO CURRICULAR

PROGRAMA					
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		050	Curso Técnico Terciario		
PLAN		2020	2020		
ORIENTACIÓN		497	Instalaciones Eléctricas		
MODALIDAD		---	Presencial		
AÑO		2	Segundo		
SEMESTRE/ MÓDULO		3	Tercer		
ÁREA DE ASIGNATURA		149	Administración Aplicada		
ASIGNATURA		17773	Gestión Empresarial I		
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 32	Horas semanales: 2	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 13-4-2021	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

FUNDAMENTACIÓN

Esta asignatura aporta a la carrera los conocimientos para gestionar e innovar en empresas y organizaciones, a través del diseño y la implantación de procesos administrativos y la creación de servicios, desarrollando y ejecutando estrategias de negocio que permitan alcanzar las metas propuestas, usando de forma eficiente los recursos para crear y gestionar emprendimientos competitivos.

OBJETIVOS

- Construir su propia actitud para el empleo (en forma dependiente e independiente) para generar las competencias mínimas requeridas.
- Desarrollar competencias cognitivas, tecnológicas y actitudinales.
- Efectuar gestiones administrativas con calidad de servicio.
- Enfrentar la obsolescencia tecnológica.
- Asumir los cambios como un desafío constante y permanente de la realidad.
- Incorporar y valorar el concepto de gestión humana como elemento fundamental a nivel organizacional.
- Identificar los elementos que inciden en la resistencia al cambio y las estrategias para reducir sus efectos.
- Determinar y comprender las características y diferencias de las personas que trabajan en cuanto a su individualidad y funcionamiento en grupos o equipos.
- Desarrollar la capacidad de negociación y mediación.

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Nombre de la unidad 1: La Administración	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
✓ Comprende y analiza los diferentes enfoques de la administración. ✓ Aplica adecuadamente el vocabulario técnico administrativo. ✓ Entiende a la Administración como un proceso continuo. Horas 6	• Concepto según diferentes autores • Su relación con el medio social • Sistema: concepto y elementos • El proceso Administrativo • Concepto y análisis comparativo de la Administración: tradicional, por objetivos, estratégica.

Nombre de la unidad 2: La Comunicación	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
✓ Entiende la importancia de la información en la comunicación dentro de las organizaciones para la toma de decisiones.	• Su importancia en las organizaciones para el desarrollo de las funciones y el logro de los objetivos.

✓ Comprende la comunicación y las habilidades interpersonales. Horas 4	• El proceso de la comunicación. • Elementos básicos. • Dificultades en el proceso de comunicación desde el punto de vista: del comunicador, del mensaje y de la audiencia (Barreras) El Cliente
---	--

Nombre de la unidad 3: La organización- empresa	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
✓ Comprende la importancia que tienen los roles de empresario, administrador e inversor, dado que no siempre coinciden en una misma persona. ✓ Distingue los elementos que definen una empresa ✓ Visualiza la empresa y la administración para poder vincular el desempeño y la motivación, así como el establecimiento de los objetivos desde el más alto nivel de la organización. . ✓ Aplica los diferentes tributos a una liquidación de remuneración específica completando la documentación para su pago y tributación. Horas 16	• Concepto de organización, empresa. Concepto de misión y visión. La empresa como un sistema y su vinculación con la actividad a desarrollar. Elementos que la definen. Empresa como instrumento de cambio • El empresario- emprendedor como elemento integrador y motor de todo emprendimiento. • Identificar el sistema entre la empresa, la sociedad y el Estado. • Estructuras jurídicas. • Giros y actividades de las empresas: comerciales, industriales, rurales, construcción, etc. • Obligaciones fiscales. Tributación: DGI, BPS, FONASA, FRL, IRPF, diferentes tributos según la estructura jurídica. • Gestión y responsabilidad fiscal: Inscripción, modificación, regularización y clausuras. Relación con los organismos de control. Fiscalización. Organismos vinculados a la actividad (BSE Ministerios, Intendencias, BROU.)

Nombre de la unidad 4: El comportamiento organizacional	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
✓ Genera destrezas en el manejo del conflicto y la negociación, a fin de llegar a un acuerdo y logra comprender	• Concepto • El individuo: características biográficas, habilidades, personalidad, aprendizaje.

la interacción del grupo en para la toma de decisiones frente a una situación-problema. ✓ Internaliza la forma de trabajo en grupo de manera de aplicarlo en todo ámbito en que tenga que actuar. Horas: 6	• El grupo: Definición; Clasificación de grupos; Procesos del grupo: sinergia; Toma de decisiones Conflictos y negociación. • El equipo de trabajo: Concepto. Diferencias con el grupo. Administración y equipos • Diferencias entre la Organización formal y no formal. Factores que favorecen su surgimiento. La dirección y el liderazgo. Estilos de dirección. La motivación y la frustración.
---	--

PROPUESTA METODOLÓGICA

Se recomienda la utilización de diversas propuestas metodológicas debido a que:

- a) no existe un único método de enseñanza;
- b) distintos tipos de contenidos necesitan formas de enseñanza diferentes;
- c) la diversidad de cada grupo de alumnos, implica distintas formas de enfocar el proceso de enseñanza-aprendizajes;
- d) las características particulares de cada docente y su forma de interactuar con el grupo, condiciona la elección de los métodos de enseñanza.

La metodología elegida por el docente debe facilitar el trabajo autónomo de los alumnos, potenciando las técnicas de indagación e investigación, así como las aplicaciones y transferencias de lo aprendido a la vida real.

Se recomienda la discusión de temas y casos en forma grupal, procurando identificar los puntos fundamentales del problema planteado clasificando los hechos de acuerdo a directrices pre-establecidas.

Se debe tener presente que el aprendizaje construido por el alumno a través de las técnicas de investigación e indagación se consolida con mayor fuerza.

Se sugiere integrar las inquietudes temáticas de los estudiantes a los contenidos del curso, adecuando los mismos para lograr los objetivos planteados en el semestre.

EVALUACIÓN

La evaluación será continua y formativa y a su vez diagnóstica, procesual y final. Abarcará contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales; y fundamentalmente los objetivos programáticos, las competencias y la metodología a aplicar.

La retroalimentación debe ser continua en todo el proceso, pues permite la corrección en los momentos precisos, se recomienda el uso de evaluaciones cualitativas.

Implicará además la obtención de información suficiente que permita el análisis reflexivo y el consecuente juicio valorativo, a los efectos de lograr una toma de decisiones conducente al mejoramiento de las acciones evaluadas. Se realizarán evaluaciones tanto individuales como en grupo.

BIBLIOGRAFÍA

Apellido, Nombre	Año	Título del libro	Ciudad, País	Editorial
Drucker, P.	1990	La Gerencia: tareas, responsabilidades y prácticas,	México	El Ateneo
Drucker, P	1992	La innovación y el empresario innovador; la práctica y los principios.	Buenos Aires	Editorial Sudamericana.
Koontz, H., Weihrich, H.	1999	Administración Una perspectiva global	México	: Mc Graw Hill
Lazzati, S.	1997	Anatomía de la organización	Buenos Aires	Macchi
Robbins, S., Coulter, M.	1999	Comportamiento Organizacional	México	Prentice Hall
Robbins, S., Coulter, M.,	2010	Administración	México	Pearson
Stoner, J., Freeman, R., Gilbert, D.	1996	Administración	México	Pearson

100

1

1

**ANEP****UTU**DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL

**PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO Y DISEÑO CURRICULAR**

PROGRAMA					
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		050	Curso Técnico Terciario		
PLAN		2020	2020		
ORIENTACIÓN		497	Instalaciones Eléctricas		
MODALIDAD		---	Presencial		
AÑO		2	Segundo		
SEMESTRE/ MÓDULO		4	Cuarto		
ÁREA DE ASIGNATURA		149	Administración Aplicada		
ASIGNATURA		17774	Gestión Empresarial II		
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 32	Horas semanales: 2	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 13-4-2021	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº	Res. Nº	Acta Nº	Fecha __/__/__

FUNDAMENTACIÓN

Esta asignatura aporta a la carrera los conocimientos para gestionar e innovar en empresas y organizaciones, a través del diseño y la implantación de procesos administrativos y la creación de servicios, desarrollando y ejecutando estrategias de negocio que permitan alcanzar las metas propuestas, usando de forma eficiente los recursos para crear y gestionar emprendimientos competitivos.

OBJETIVOS

- Construir su propia actitud para el empleo (en forma dependiente e independiente) para generar las competencias mínimas requeridas.
- Desarrollar competencias cognitivas, tecnológicas y actitudinales.
- Efectuar gestiones administrativas con calidad de servicio.
- Enfrentar la obsolescencia tecnológica.
- Asumir los cambios como un desafío constante y permanente de la realidad.
- Incorporar y valorar el concepto de gestión humana como elemento fundamental a nivel organizacional.
- Determinar y comprender las características y diferencias de las personas que trabajan en cuanto a su individualidad y funcionamiento en grupos o equipos.
- Desarrollar la capacidad de negociación y mediación.

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Nombre de la unidad 1: Las Funciones de la empresa.	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
✓ Identifica las funciones específicas para el cumplimiento de los objetivos empresariales. Horas 8	• Función Producción • Función Comercialización • Función Financiera • Función Contable • Función de Gestión Humana.

Nombre de la unidad 2. Trabajo y Seguridad Social	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
✓ Identifica la mejora continua de la gestión humana, con el fin de obtener resultados exitosos. ✓ Conoce la principal normativa vigente en cuanto a derechos y obligaciones tanto empresariales como de los	• Derechos y obligaciones de las. empresas y los trabajadores, normativa jurídica. Contrato de trabajo, contratación de trabajadores extranjeros bajo régimen de dependencia laboral. • Liquidación de sueldos

trabajadores ✓ Identifica y diferencia las distintas formas de remuneración y liquidación de ésta. Horas 8	• Ley de empleo juvenil, Fondo garantías de créditos laborales, Ley de promoción del trabajo para personas con discapacidad, Ley de promoción de empleo, Ley de responsabilidad penal empresarial, Ley de responsabilidad social empresarial. Ley de tercerizaciones.
---	---

Nombre de la unidad 3: Recursos de la Empresa	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
✓ Reconoce los recursos y su utilización de forma eficiente y eficaz ✓ Entiende la administración eficiente de los diferentes recursos como un elemento imprescindible en la gestión y viabilidad de la empresa. Horas 4	• Recursos tecnológicos. Estudio técnico: equipos y procesos, actualización y adecuación en el proceso. Estrategia tecnológica • Recursos físicos. Estructura logística, políticas de adquisición y reposición. Manejo de inventarios y presupuestos. • Recursos financieros. Concepto de financiamiento, fuentes propias y ajenas. Evaluación de propuestas de financiamiento. Nociones de garantías y su clasificación.

Nombre de la unidad 4: La creación de la empresa	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
✓ Comprende el enfoque globalizador de la empresa para determinar su viabilidad. . ✓ Distingue como los elementos y factores inciden en las estrategias alternativas a desarrollar por la empresa. ✓ Evalúa y considera el marco legal conjuntamente con la información contable en la toma de decisiones del emprendimiento. ✓ Reconoce las etapas que debe cumplir todo emprendimiento. ✓ Utiliza en forma eficiente los instrumentos que permitan evaluar la viabilidad de un emprendimiento. Horas 12	• Idea. Producto o servicio. Creatividad. Diseño. Innovación del producto. • Etapas de la creación de la empresa . • Estudio del bien o servicio a elaborar • Determinación de la financiación de la propuesta y su administración • Elección de la forma jurídica adecuada al emprendimiento • Definición del marco fiscal • Fijación de objetivos según la estructura organizativa de la empresa • Localización importancia y su vinculación con la actividad • Administración de los diferentes recursos • Nociones de rentabilidad y punto de equilibrio.

PROPUESTA METODOLÓGICA

Se recomienda la utilización de diversas propuestas metodológicas debido a que:

- a) no existe un único método de enseñanza;
- b) distintos tipos de contenidos necesitan formas de enseñanza diferentes;
- c) la diversidad de cada grupo de alumnos, implica distintas formas de enfocar el proceso de enseñanza-aprendizajes;
- d) las características particulares de cada docente y su forma de interactuar con el grupo, condiciona la elección de los métodos de enseñanza.

La metodología elegida por el docente debe facilitar el trabajo autónomo de los alumnos, potenciando las técnicas de indagación e investigación, así como las aplicaciones y transferencias de lo aprendido a la vida real.

Se recomienda la discusión de temas y casos en forma grupal, procurando identificar los puntos fundamentales del problema planteado clasificando los hechos de acuerdo a directrices pre-establecidas.

Se debe tener presente que el aprendizaje construido por el alumno a través de las técnicas de investigación e indagación se consolida con mayor fuerza.

Se sugiere integrar las inquietudes temáticas de los estudiantes a los contenidos del curso, adecuando los mismos para lograr los objetivos planteados en el semestre.

EVALUACIÓN

La evaluación será continua y formativa y a su vez diagnóstica, procesual y final. Abarcará contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales; y fundamentalmente los objetivos programáticos, las competencias y la metodología a aplicar.

La retroalimentación debe ser continua en todo el proceso, pues permite la corrección en los momentos precisos, se recomienda el uso de evaluaciones cualitativas.

Implicará además la obtención de información suficiente que permita el análisis reflexivo y el consecuente juicio valorativo, a los efectos de lograr una toma de decisiones conducente al mejoramiento de las acciones evaluadas. Se realizarán evaluaciones tanto individuales como en grupo.

BIBLIOGRAFÍA

Apellido, Nombre	Año	Título del libro	Ciudad, País	Editorial
https://www.gub.uy/ministerio-trabajo-seguridad-social/comunicacion/publicaciones/compendio-normativo-materia-salud-		Compendio Normativo en Materia de Salud y Seguridad en el trabajo		

seguridad-trabajo https://www.gub.uy/ ministerio-trabajo- seguridad- social/institucional/p reguntas- frecuentes/materia- laboral		En materia laboral		
https://www.gub.uy/ ministerio-trabajo- seguridad- social/politicas-y- gestion/derecho- reglamentacion- laboral/derecho- laboral-uruguayo		Derecho Laboral Uruguayo		
Drucker, P.	1990	La Gerencia: tareas, responsabilidades y prácticas,	México	El Ateneo
Drucker, P	1992	La innovación y el empresario innovador; la práctica y los principios.	Buenos Aires	Editorial Sudamericana.
Koontz, H., Weihrich, H.	1999	Administración Una perspectiva global	México	: Mc Graw Hill
Lazzati, S.	1997	Anatomía de la organización	Buenos Aires	Macchi
Pérez del Castillo, S	2013	Manual práctico de Normas Laborales	Montevideo	Fundación de Cultura Universitaria
Robbins, S., Coulter, M.	1999	Comportamiento Organizacional	México	Prentice Hall
Robbins, S., Coulter, M.,	2010	Administración	México	Pearson
Stoner, J., Freeman, R., Gilbert, D.	1996	Administración	México	Pearson

**ANEP****UTU**DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL

PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		050	Curso Técnico Terciario		
PLAN		2020	2020		
ORIENTACIÓN		497	Instalaciones Eléctricas		
MODALIDAD		---	Presencial		
AÑO		1	Primer		
SEMESTRE/ MÓDULO		1 y 2	Primer y segundo		
ÁREA DE ASIGNATURA		664	Seguridad Industrial II		
ASIGNATURA		19607-19608	Seguridad e Higiene I y II		
CREDITO EDUCATIVO		5 por semestre			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 48 por semestre	Horas semanales: 3 por semestre		Cantidad de semanas: 16 por semestre
Fecha de Presentación: 13-4-2021	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº	Res. Nº	Acta Nº	Fecha __/__/__.

FUNDAMENTACIÓN

Todos los trabajadores, en general, están sometidos en el ambiente laboral a la exposición de diversos riesgos, tales como de Seguridad, de Higiene (Físicos, Químicos, Biológicos), Ergonómicos y Psicosociales.

La exposición continua a estos riesgos puede afectar la salud, provocando Accidentes de Trabajos/Enfermedades Profesionales, tanto a los trabajadores como a terceros.

Por esta razón, es importante brindar pautas para controlarlos mediante conocimientos de medidas preventivas/correctivas.

OBJETIVOS

Esta asignatura deberá introducir al estudiante en formación, en los conceptos de Peligro, Riesgo, Medidas Preventivas y Correctivas, para la Prevención de Accidentes de Trabajos y Enfermedades Profesionales.

Al final del curso el estudiante podrá:

- Identificar Peligros, determinar y evaluar riesgos relacionados con su actividad.
- Desarrollo de habilidades para el trabajo colectivo en pos de la Seguridad propia y/o de terceros.
- Integrar la Seguridad e Higiene en el proceso del trabajo y en los Procedimientos.
- Conocer y transmitir la Normativa legal vigente en materia de Seguridad, Higiene, Salud Ocupacional y Medio Ambiente.

CONTENIDOS

UNIDADES TEMÁTICAS

UNIDAD 1: Introducción

1. Definiciones de: Salud y Salud Ocupacional, Peligro y Riesgo, Accidentes de Trabajo, Enfermedades Profesionales, Medio Ambiente, Ambiente Laboral.
2. Clasificación de los Riesgos. Métodos de evaluación de los Riesgos.

3. Causas y consecuencias de los Accidentes de Trabajo y de las Enfermedades Profesionales (modelos de causalidad, costos sociales y económicos).

UNIDAD 2: Normativa legal vigente

1. Normativa legal vigente en materia de Seguridad, Higiene y Salud Ocupacional. Leyes, Decretos, Ordenanzas Ministeriales, Reglamentaciones Municipales.
2. Reglamentación de Baja Tensión de UTE. Norma de Seguridad NS1D – Norma de Seguridad 1ra. de Distribución.

UNIDAD 3: Equipo de Protección Personal - EPP

1. Equipos de Protección Personal. Clasificación. Usos. Vida útil y conservación.
2. Equipos de Protección Colectiva. Señalización y Cartelería

UNIDAD 4: Riesgos de Seguridad

1. Riesgo de Seguridad asociados a los Peligros existentes en los lugares de trabajo (máquinas/equipos/herramientas, instalaciones eléctricas/gas, piso/suelo con irregularidades/objetos/resbaladizos, trabajos con soldaduras, trabajos en altura (plataformas, andamios, escaleras portátiles y fijas), agresión de animales/insectos).
2. Se destaca, en especial, Riesgo Eléctrico. Definiciones: electrocución, contacto directo/indirecto, interruptor diferencial/termomagnético. Prevención. Factores condicionantes de las consecuencias de un accidente eléctrico. Efectos sobre el cuerpo humano. Las 5 Reglas de Oro aplicables a baja tensión. Normativa específica.
3. Riesgo de Incendio. Prevención. Medios de control: diferentes tipos de detectores de humo/calor, extintores, hidrantes. Respuesta y Plan de Emergencia frente a siniestros.
4. Riesgos de caída a diferente nivel y al mismo nivel. Medidas de Prevención y Protección. Trabajos en altura: andamios, plataformas de trabajo, escaleras portátiles.
5. Riesgos de cortes, golpes y atrapamientos. Medidas de Prevención y Protección.
6. Otros Riesgos: caída de objetos en manipulación/sostenidos, contactos térmicos: superficies calientes. Medidas de Prevención y Protección.
7. Consideración especial a tránsito vehicular y elevación de materiales: vehículos, montacargas, autoelevadores. Medidas de Prevención y Protección.

UNIDAD 5: Riesgos de Higiene - Físicos

1. Clasificación de los Riesgos Higiénicos: Físicos, Químicos y Biológicos
2. Riesgos Físicos: Ruido, Vibraciones, Ambientes Térmicos: exposición a temperaturas altas/bajas, Radiaciones: ionizantes y no ionizantes, Exposición a radiación luminosa: excesiva/deficiente.

UNIDAD 6: Riesgos de Higiene – Químicos y Biológicos

1. Productos químicos: clasificación, manipulación, transporte y almacenamiento. Ficha de Datos de Seguridad (FDS). Exposición de un agente químico por inhalación, ingestión o vía dérmica. Vías de entrada al organismo de los productos químicos. Vigilancia de la salud. Evaluación de los agentes químicos. Manipulación de productos químicos.
2. Agentes Biológicos: clasificación (virus, hongos, bacterias). Medidas de Prevención y Protección.

UNIDAD 7: Riesgos Ergonómicos y Psicosociales.

1. La importancia de los Riesgos Ergonómicos en el proceso de trabajo.
 - a. Las diferentes Posturas como Peligro existente y las posiciones de pie/sentado y de miembros superiores/inferiores como Riesgos asociados.
 - b. Las diferentes Cargas como Peligro existente y los sobreesfuerzos (empujar, traccionar, manipular) y los movimientos repetitivos como Riesgos asociados.
2. Riesgos Psicosociales: su importancia para la salud del trabajador. Trabajos por turnos y Trabajos nocturnos. Ciclo circadiano.

PROPUESTA METODOLÓGICA

Se propone que las estrategias de enseñanza estén basadas en propuestas de tareas teóricas - prácticas que involucren: la investigación, el análisis, y la toma de decisiones básicas.

Se deberá promover el trabajo en equipo, como estrategia de enseñanza y aprendizaje.

A.N.E.P.
CONSEJO DE EDUCACIÓN TÉCNICO PROFESIONAL

Mediante la aplicación de estrategias didácticas fundamentadas, se pretende desarrollar capacidades en el alumno, tales como: analizar, explicar, ejemplificar, demostrar, aplicar, justificar, comparar, contextualizar y generalizar.

EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO

Su evaluación es una instancia más dentro del proceso de aprendizaje.

Se evaluará al estudiante en forma continua, y el docente podrá incluir instancias de evaluaciones iniciales y formativas de distinta categoría.

BIBLIOGRAFÍA

- Manual de Seguridad en el Trabajo. Fundación Mapfre. España.
- Manual de Higiene Industrial. Fundación Mapfre. España.
- Manual de Seguridad contra Incendios. Fundación Mapfre. España.
- Manual Básico de Seguridad en el Trabajo. Instituto del Libro. Montevideo. Ing. Manuel Bestratén.
- Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. OIT- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo - España.
- Condiciones de Trabajo y Salud - Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo - España.
- Re-Pensando la seguridad como una ventaja competitiva. Samuel Chávez Donoso. Viña del Mar.

**ANEP****UTU**DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL**PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO**
Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular

		PROGRAMA				
		Código en SIPE	Descripción en SIPE			
TIPO DE CURSO		050	Curso Técnico Terciario			
PLAN		2020	2020			
ORIENTACIÓN		497	Instalaciones Eléctricas			
MODALIDAD		----	Presencial			
AÑO		2	Segundo			
SEMESTRE/ MÓDULO		4	Cuatro			
ÁREA DE ASIGNATURA		403	Instalaciones Eléctricas			
ASIGNATURA		35242	Proyecto			
CRÉDITOS EDUCATIVOS		9				
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 96	Horas semanales: 6	Cantidad de semanas: 16		
Fecha Presentación: 13-4-2021	de	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº	Res. Nº	Acta Nº	Fecha __/__/__

OBJETIVOS

El proyecto de instalaciones eléctricas se realiza como abordaje práctico, en función a los conocimientos y técnicas adquiridas en las asignaturas previas de *Instalaciones Eléctricas I* (2° Semestre) e *Instalaciones Eléctricas II* (3° semestre), así como en los respectivos laboratorios.

El futuro técnico será capaz de diseñar un proyecto eléctrico en baja tensión, de gran porte y sin límites de potencia.

CONTENIDOS

PROGRAMA SINTÉTICO

Tema 1: Nociones de presupuestación de obra.

Serán además de aplicación todos los contenidos desarrollados en todas las asignaturas.

PROGRAMA ANALÍTICO

TEMA 1 [24 hs]

1. Nociones de presupuestación y gestión de obra.
 1. Análisis y diseño.
 1. El relevamiento.
 2. El anteproyecto.
 3. El proyecto ejecutivo.
 4. La memoria descriptiva.
 2. Mano de obra.
 1. La hora-hombre como unidad básica.
 2. Categorías de trabajadores de la construcción.
 3. Laudos vigentes.
 4. Tipos de horas en la construcción.
4. Materiales.
 1. Listado de materiales.
 2. Unidades constructivas.
 3. Solicitudes a proveedores.
5. Gestión de los costos.
 1. Rubrado.
 2. Imprevistos.
 3. Ajustes paramétricos.
 4. Ejercicios prácticos de aplicación.
6. La gestión de obra.
 1. El cronograma.
 2. Las visitas de obra.
 3. Los avances y replanteos.
 4. La recepción de obra (parcial y definitiva).
 5. Seguridad y Salud en el Trabajo.

Serán además de aplicación todos los contenidos desarrollados en todas las asignaturas.

METODOLOGÍA

Dicha asignatura tiene como cometido principal integrar la mayoría de los conceptos adquiridos por el alumno a lo largo de la carrera.

Proyecto, asignatura perteneciente al 2do nivel del curso técnico terciario, de carácter semestral, presenta un enfoque orientado principalmente a instalaciones de Baja Tensión, presentando criterios de diseño, equipos y materiales utilizados en instalaciones de porte comercial o residencial (grandes superficies o complejos).

Tratará la elaboración de un proyecto completo de potencia en Baja Tensión por parte de los estudiantes.

Desarrollo metodológico

Al inicio del semestre se iniciará con dictado de clases sobre conceptos referentes a presupuestación y gestión de obra. Finalmente se realizará una exposición de los proyectos a ejecutar.

A partir de una formulación inicial, se definirán grupos de trabajo que deban elaborar un documento llamado *Propuesta de Proyecto*, donde se especifique el proyecto, definiendo además, los objetivos, el alcance del mismo y un cronograma de trabajo a implementar.

Teniendo en cuenta la actividad integradora de la asignatura, el temario para el *Proyecto* deberá abarcar todos los contenidos del programa analítico de la presente asignatura, más alguno de los contenidos desarrollados en las asignaturas: *Instalaciones Eléctricas I y II*, *Taller de instalaciones - Corrientes débiles*, *Sistemas Aplicados - Corrientes débiles*, *Taller de instalaciones - Control y seguridad*, *Sistemas Aplicados - Control y seguridad*, *Laboratorio de Instalaciones Eléctricas I y II*, *Gestión Empresarial I y II*, *Representación Técnica y Diseño Asistido*, entre otras.

Se definen dos instancias del proyecto, llamadas: *Entrega 1* y *Entrega 2*, para las cuales se determinará fechas, las cuales serán de carácter obligatorio y cuyo contenido será particular para cada *Proyecto*.

Se define una última entrega o *Entrega de Proyecto*, donde se entregará el documento final, así como una posterior *defensa* del mismo.

NOTA: El documento deberá cumplir con las metas establecidas durante la planificación del proyecto, en *Propuesta de Proyecto*.

El curso contiene clases de asistencia obligatoria.

Las bases de Proyecto serán elaboradas por los docentes de la asignatura en coordinación con otros docentes del área (sala docente o conjunto de coordinadores).

Consideraciones

Para cumplir con los objetivos precedentes, se deberá llevar a cabo un Proyecto considerando:

1. Que los objetivos deben ser claros, precisos y concretos.
2. Que el alcance debe ser claro y preciso.
3. La factibilidad de su realización con materiales más utilizados en plaza.
4. Los problemas y necesidades que deriven de la propuesta presentada se deben ser de aplicación real en el área tecnológica eléctrica en nuestro medio.
5. Los fines pueden ser de orden de Aplicación, de Actualización de Tecnología, de Investigación, de Demostración o de Orientación Pedagógica.

Documentación

La documentación y cálculos justificativos deberá contar con una portada donde se indiquen claramente el título, los autores y la revisión actual del documento y anexo con planos eléctricos efectuados y otros. Es muy frecuente que el docente solicite correcciones o agregados a la documentación del proyecto, por este motivo es necesario contar con una página dentro del documento que hace de referencia al docente de los cambios solicitados y agregados por el grupo de trabajo.

La documentación deberá ser entregada en forma impresa (en dos vías) y en formato digital. La segunda vía de la entrega impresa quedará archivada para uso en modo de consulta en la escuela o instituto.

Vía impresa: El grupo de trabajo siempre deberá presentarse al examen junto al documento impreso.

Proyecto digital: Será subido electrónicamente al sitio del curso en la en la plataforma CV. Se utilizará para la preparación del examen.

Los criterios para la documentación y confección de documentación serán especificados en las Bases del Proyecto a realizar.

Exposición de contenidos (programa analítico)

La tutoría del proyecto es realizada por parte del docentes responsables de la asignatura (horas de consulta).

Se expondrán además al inicio del curso los contenidos de cada unidad didáctica por medio de presentaciones y explicaciones (horas de clase teóricas), junto con indicaciones sobre fuentes de información y bibliografía. Se promueve la participación activa del estudiante con actividades de debate, discusión de casos, preguntas y exposiciones.

El estudiante dispondrá previamente de materiales didácticos, que incluirán objetivos, guiones, cronograma y recursos. Los materiales electrónicos, presentaciones, teóricos y ejercicios, estarán previamente cargados en la plataforma CV.

Desarrollo de la asignatura:

Horas de clase teóricas: 36 horas

Horas de clase práctico: 18 horas

Horas de consulta: 20 horas

Horas de evaluación: 18 horas

Total de horas presenciales: 96 horas

Horas de dedicación del estudiante: 96 horas

METODOLOGÍA - Anexo - Sugerencia de Bases y Alcances

El trabajo se realizará en base a consigna elaborada por el docente en coordinación con otros docentes del área (sala docente o conjunto de coordinadores). Se deja aquí un anexo a modo de sugerencia para la elaboración de bases y delineado de alcances.

Se partirá de planos en planta, sobre un caso real, comercial o solución habitacional de gran porte para una carga del entorno de los 300 KW.

El Proyecto completo de potencia será en baja tensión.

Cada proyecto se realizará en grupos de 2 o 3 estudiantes.

Se llevará a la práctica aplicando:

- Una herramienta de dibujo CAD a los efectos de la representación técnica.
- Planillado electrónico (Calc, Excel, etc.) a los efectos de los cálculos eléctricos.
- Software de cálculo luminotécnico para los cálculos de luminotecnica (DIALUX u otro reconocido por el mercado).

El proyecto deberá incluir:

- Tipos de suministros de energía eléctrica.
- Cargas eléctricas y estimación de la demanda.
- Cálculos luminotécnicos (mediante software).
- Elección del circuito unifilar adecuado al tipo de actividad.
- Calculo, elección y verificación de cables, barras y protecciones eléctricas.
- Planteo de todas las necesidades eléctricas. (tomacorrientes, máquinas y motores, etc.).
- Diseño de la red eléctrica en baja tensión (tableros, líneas y circuitos).
- Instalaciones de emergencia (alimentación de bomba de incendio, iluminación de emergencia y sistemas de detección/alarma).
- Estimación de niveles de corrientes de cortocircuito, protección contra sobrecorrientes.
- Comando y protección de motores.
- Corrección de potencia reactiva.
- Diseño y cálculos de canalizaciones eléctricas.
- Diseño y cálculos completos del sistema puesta a tierra.
- Diseño y condiciones de puesta en marcha para:
 - Sistema de datos y telefonía.
 - CCTV.
 - Alarma de intrusos.
 - Alarma de Incendios.

El estudiante deberá presentar al profesor una serie de implementos incluyendo:

- Memoria descriptiva particular eléctrica.
- Memoria de cálculo (tableros, cableado, puesta a tierra, canalizaciones, iluminación, etc).
- Conjunto de planos, diagramas y tablas:
 - Plano general tableros y PAT.
 - Plano de puesto de enlace.
 - Fuerza motriz.
 - Iluminación.
 - Diagrama unifilar.
 - Planilla de derivaciones de cada tablero eléctrico (planillado electrónico).
- Catálogos y elección de materiales eléctricos.
- Presupuesto elaborado.
- Planificación y cronograma de trabajo tentativo.

Podrán ser de aplicación en modalidad "*aprendizaje basado en proyectos*" la investigación para los siguientes implementos de diseño:

- Elección y diseño de sistema de grupo electrógeno.
- Cálculo y diseño de mallas de tierra.
- Relevamiento de requerimientos para local de subestación propia.
- Sistemas ininterrumpidos (SAI).

EVALUACIÓN

Esta es una asignatura con derecho a exoneración según lo establecido en el *reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria* que se halle vigente, así como sus *anexos*.

Se sugiere clases teórico-prácticas de asistencia libre con los siguientes procedimientos de evaluación:

1. *Entregas del proyecto* según las consideraciones descritas en el punto anterior.
2. *Presentación y defensa del proyecto* realizado (*defensa*).

En caso de conformidad con las *Entregas 1 y 2*, así como con el *Proyecto* terminado y la *Defensa* al finalizar el semestre de la asignatura, el *tutor del proyecto (docente)* dará su aprobación de la asignatura. Se informará al grupo de estudiantes con 20 días de antelación la fecha de la *Defensa* y el tribunal propuesto a fin de generar una mesa de evaluación.

En caso de no aprobación, los estudiantes rendirán examen que incluirá entrega del *Proyecto* y *Defensa* oral de mismo, el cual deberá cubrir los temas de la asignatura y cumplir con el enfoque metodológico propuesto.

En cualquier caso, la defensa final de proyecto se hará en base a lo que establezca el *reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria* sobre proyectos de egreso de cursos y carreras terciarias.

NOTA ACLARATORIA: No confundir la asignatura “Proyecto” (la cual tiene régimen de exoneración según la calificación final lograda) con el *acto de defensa final* y debida aprobación del proyecto en sí mismo. El Alumno egresa cuando además de aprobar la asignatura “Proyecto”, defendió y aprobó la defensa del mismo frente a un tribunal designado específicamente para esta instancia de defensa. Tal defensa queda supeditada a la aprobación previa de todas las asignaturas del plan de estudios, y/o a lo que el *reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria* vigente establezca.

BIBLIOGRAFÍA

Toda la bibliografía y normas de referencia existentes en los programas de las asignaturas *Instalaciones Eléctricas I y II*, y *Laboratorios*, más las que sean de aplicación.

En lo referente a la Gestión de Proyectos, se recomienda:

Project Planning, scheduling and control James P. Lewis, Mc Graw Hill, 1995 ISBN 1-55738-869-5.

A Guide to the Project Management Body of Knowledge, William R. Duncan, 1996, Project Management Inst Pubns; ISBN: 1880410133[1].

Sin perjuicio de ello, cada proyecto deberá consultar bibliografía específica a su actividad.

**ANEP****UTU**DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL

**PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
DEPARTAMENTO DE DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR**

PROGRAMA					
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		050	Curso Técnico Terciario		
PLAN		2020	2020		
SECTOR DE ESTUDIO		310	Electrónica		
ORIENTACIÓN			Instalaciones Eléctricas		
MODALIDAD		-----	Presencial		
AÑO		1	Primer Año		
SEMESTRE/MÓDULO		I	Primer Semestre		
ÁREA DE ASIGNATURA		18100	Corrientes débiles, control y seguridad electrónica		
ASIGNATURA		38852	Sistemas Aplicados _Corrientes débiles		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		5			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 48	Horas semanales: 3		Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación:	Nº Resolución del CERP	Exp. Nº	Res. Nº	Acta Nº	Fecha __/__/__
13-4-2021					

OBJETIVOS

- El alumno al egreso de esta asignatura deberá ser capaz de estudiar un proyecto de gran porte que incluya: un sistema de audio adecuado de alta fidelidad o la sonorización de una gran superficie, una red de video que integre desde las video cámaras de seguridad hasta las pantallas planas, una central telefónica y un portero eléctrico

CONTENIDOS

PROGRAMA SINTÉTICO

Tema 1: Líneas de transmisión.

Tema 2: Sistemas de audio.

Tema 3: Sistemas telefónicos.

Tema 4: Sistemas de video.

Tema 5: Sistemas de datos.

Tema 6: Sistemas de control de acceso.

TEMA 1

1. Líneas de transmisión.
 - 1.1. Concepto general de línea de transmisión.
 - 1.2. Impedancia característica.
 - 1.3. Atenuación.
 - 1.4. Líneas balanceadas y desbalanceadas.
 - 1.5. Tipos de cables según la aplicación (generalidades)

TEMA 2

2. Sistemas de audio.
 - 2.1. Conceptos generales de sonido.
 - 2.2. Transductores electroacústicos (micrófonos, parlantes).
 - 2.3. Conceptos generales de amplificadores y mezcladores de audio.
 - 2.4. Cálculo básico de conversión entre potencia eléctrica de audio y nivel acústico (SPL)
 - 2.5. Líneas de transmisión con transformadores

TEMA 3

3. Sistemas telefónicos.

- 3.1. Fundamentos del sistema telefónico.
- 3.2. Accesorios de telefonía. (Contestadores automáticos, Identificadores de abonado llamante, bloqueadores de llamadas salientes).
- 3.3. Fundamentos de telefonía IP
- 3.4. PBX virtual

TEMA 4

- 4. Sistemas de video.
 - 4.1. Conceptos generales de video. Definición de imagen (píxeles), frecuencia de imágenes (fps).
 - 4.2. Video analógico y video digital.
 - 4.3. Fundamentos de formatos de video digital.
 - 4.4. Sistemas de grabación de video. Características de DVR.

TEMA 5

- 5. Sistemas de datos.
 - 5.1. Principios básicos de sistemas digitales.
 - 5.2. Fundamentos de la transmisión serie de datos.
 - 5.3. Tipos de cables trenzados UTP, FTP, STP, etc.
 - 5.4. Principios generales de la transmisión de datos por cable UTP (Protocolo IP), por pares trenzados (normas RS 232 y RS 485), por conexión serie universal (USB), inalámbricas (WiFi y Bluetooth) y por medios ópticos (Fibra Óptica).
 - 5.5. Cableado estructurado
 - 5.6. Normas EIA/TIA 526 y 568, UNEEN50173-1, ISO/IEC 11801
 - 5.7. Topología de redes de datos y normas de instalación de redes con cableado Ethernet. Redes LAN y WAN. Unidades periféricas de red (Modems, Routers, Switches).

TEMA 6

- 6. Sistemas de control de acceso.
 - 6.1. Porteros y Video porteros.
 - 6.2. Detectores de tarjetas de proximidad (RFID).
 - 6.3. Detectores de tags RFID para control de acceso de vehículos.
 - 6.4. Detectores biométricos.

PROPUESTA METODOLÓGICA

Para la implementación de este curso el Docente deberá presentar un enfoque didáctico orientado a los procesos eléctricos y electrónicos que intervienen en los sistemas eléctricos de baja tensión.

Desde esta perspectiva, los contenidos programáticos serán planteados en la medida de lo posible a partir de una aplicación concreta y real del área, para luego abordar los distintos aspectos conceptuales involucrados en esas prácticas facilitando así su comprensión.

Este programa es diseñado para ser desarrollado por un docente del área, en un aula-laboratorio que contemple la especificidad del programa y con un grupo de veinte alumnos máximo. Por encima de este nivel de relación alumno docente la concreción de los objetivos de la propuesta se verán cuestionados.

Desarrollo de la asignatura:

Horas de clase teóricas: 44 horas

Horas de evaluación: 4 horas

Total, de horas presenciales: 48 horas

Horas de dedicación del estudiante: 48 horas

EVALUACIÓN

Se deja a definición del docente los métodos de evaluación a utilizar, pero deberá ser adecuada a las consideraciones metodológicas realizadas en REPAG.

Esta es una asignatura con derecho a exoneración según lo establecido en el *reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria* que se halle vigente, así como sus *anexos*.

BIBLIOGRAFÍA

Alonso, M. (2006). Sistemas de cableado estructurado. Ra-Ma S.A. Editorial

Cerdá, L., Gas, M. (2020). Instalaciones domóticas. 1º Edición. Ediciones Paraninfo, S.A

Fernández, C. (2012). Instalaciones de telefonía. Prácticas. 2ª Edición. Paraninfo

Gallardo, S. (2019). Técnicas y procesos en instalaciones domóticas y automáticas. 2ª Edición. Paraninfo.

Merchán, J. (2012). Diseño e instalación de sistemas de videovigilancia CCTV digitales. 1º Edición. Editor Antonio Vicente. Madrid.

Valdivielzo, C., Maestro, I. (2012). Instalaciones de telecomunicaciones para edificios. S.A. Marcombo.

WEBGRAFÍA

Tipos de cable de par trenzado: cables UTP, cables STP y cables FTP
Publicado en: <https://www.profesionalreview.com/2019/01/26/cables-utp-cables-stp-cables-ftp/>

Resumen de normativas básico de cableado estructurado publicado en:
<https://www.cmatic.net/imagenes/2011/10/Normativas.pdf>

**ANEP****UTU**DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL

**PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
DEPARTAMENTO DE DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR**

PROGRAMA					
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		050	Curso Técnico Terciario		
PLAN		2020	2020		
ORIENTACIÓN		497	Instalaciones Eléctricas		
MODALIDAD		-----	Presencial		
AÑO		1	Primer Año		
SEMESTRE/MÓDULO		I	Primer Semestre		
ÁREA DE ASIGNATURA		18100	Corrientes débiles, control y seguridad electrónica		
ASIGNATURA		38853	Sistemas Aplicados_ Control y Seguridad		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		5			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 48	Horas semanales: 3	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 13-4-2021	Nº Resolución del CERP	Exp. Nº	Res. Nº	Acta Nº	Fecha ____/____/____

OBJETIVOS

El alumno al egreso de esta asignatura deberá ser capaz de conocer las soluciones existentes en los sistemas de control y de seguridad para la vivienda, de forma de elegir el equipamiento en sintonía con los requerimientos del cliente. Para ello es fundamental que entienda el funcionamiento de los distintos tipos de sensores, actuadores y componentes utilizados en ambos sistemas y sea capaz de configurar los parámetros necesarios e instalar todas las partes.

CONTENIDOS

PROGRAMA SINTÉTICO

Tema 1: Descripción del sistema de seguridad electrónico.

Tema 2: Teclados.

Tema 3: Sensores y actuadores.

Tema 4: Control automático a distancia mediante control remoto o smartphone.

Tema 5: Sistemas contra incendio.

Tema 6: Sistema de Gestión de Edificios – B.M.S.

PROGRAMA ANALÍTICO

TEMA 1

1. Descripción del sistema de seguridad electrónico.
 - 1.1. Diagrama típico de un Sistema de Alarmas para la vivienda.
 - 1.2. Componentes, función y características de un Sistema de alarma.
 - 1.3. Sistemas de alarmas controlados en forma remota y conectada a una central receptora.

TEMA 2

2. Teclados.
 - 2.1. Diagrama conexión el Teclado o Botonera de Comando
 - 2.2. Asignación de zonas de teclado (para más de 1 teclado)
 - 2.3. Tipos de conexiones y resistencias finales de línea.

- 2.4. Tipos de fin de línea: circuitos Normalmente Cerrados (NC), Resistencias Finales de Línea, Resistores singulares al final de la línea (EOL) y Resistores dobles al final de la línea (DEOL).

TEMA 3

3. Sensores y actuadores.
 - 3.1. Características y diagrama de conexión de Sensores Magnéticos.
 - 3.2. Contactos magnéticos para fines especiales
 - 3.3. Sensores con tecnología PIR y lentes intercambiables
 - 3.4. Patrón de cobertura.
 - 3.5. Diagrama de conexión de Sensores de Movimiento
 - 3.6. Sensores con cámara incorporada que se activan al detectar movimiento y envían secuencia de imágenes a la central de monitoreo.
 - 3.7. Principios de funcionamiento de los detectores de humo.
 - 3.8. Esquema de ubicación de detectores de humo.
 - 3.9. Diagrama de conexión de Detectores de Humo
 - 3.10. Diagrama de conexión de pulsador pánico/emergencia
 - 3.11. Diagrama de conexión de la sirena.
 - 3.12. Ubicación segura de una sirena.
 - 3.13. Identificar componentes en un plano

TEMA 4

4. Control automático a distancia mediante control remoto o smartphone.
 - 4.1. Controles remotos inalámbricos. Principios de operación y aplicaciones en automatismos (Comando de portones, Comando de persianas, etc.)
 - 4.2. Tomacorrientes inteligentes. Tipos de conectividad y características técnicas. Evaluación de diferentes modelos.
 - 4.3. Aplicaciones para control de portones mediante smartphone. Compatibilidad con los motores.
 - 4.4. Tipos de Cerraduras digitales (Electromagnéticas, de perno eléctrico). Modelos de apertura y cierre (con teclados, mando a distancia, huella digital u otras medidas biométricas, aplicaciones móviles).
 - 4.5. El control de iluminación. Dispositivo de control manual (Pulsador, potenciómetro y mando a distancia). Dispositivos de control Automático

(reloj, fotosensor, detector de presencia, mando a distancia). Consumo de energía promedio de ambos sistemas en un año ($KW \cdot h/m^2/año$).

- 4.6. Modelos de aire acondicionado con control vía móvil. Control de climatización. Aplicaciones para gestionar el clima ideal programado temperatura, hora de encendido y apagado.

TEMA 5

5. Sistemas contra incendio.

- 5.1. Principios de funcionamiento de los detectores de humo por ionización y fotoeléctricos.
- 5.2. Detectores de humo fotoeléctricos por dispersión de luz.
- 5.3. Detectores de humo fotoeléctricos por oscurecimiento.
- 5.4. Detectores de humo haz proyectados.
- 5.5. Detectores de humo por aspiración.
- 5.6. Detección de humo por video.
- 5.7. Factores que afectan la detección.
- 5.8. Criterios de selección de detectores de humo.
- 5.9. Limitaciones de los detectores de humo.
- 5.10. Situaciones donde pueden usarse otros tipos de detectores (detectores de llama, detectores de calor)
- 5.11. Distribución típica de un sistema de incendio.
- 5.12. Circuitos de conexionado.
- 5.13. Definición de Zonas. Pautas generales.
- 5.14. Pautas para la instalación de detectores de humo.
- 5.15. Sistemas inalámbricos.
- 5.16. Lo indicado y lo contraindicado para las instalaciones.
- 5.17. Prueba de circuitos y del sistema.
- 5.18. Lugar de instalación de detectores y donde no instalarlos.
- 5.19. Pautas de separación de detectores.
- 5.20. Detectores para ductos.
- 5.21. Detectores en sistemas de circulación de aire y aire acondicionado.
- 5.22. Procedimientos de prueba y mantenimiento.
- 5.23. Motivos de falsas alarmas.
- 5.24. Responsabilidades del instalador y del usuario.

- 5.25. Normas para detectores de humo
- 5.26. Elementos de notificación Audible: Sirenas, campanas, altavoces.
Especificaciones mínimas de una sirena o altavoz.
- 5.27. Elementos de notificación Visibles: Luz intermitente o de flash.
- 5.28. Paneles de detección y alarmas de incendio.
- 5.29. Topología de detección de un sistema inteligente y glosario de términos.

TEMA 6

- 6. Sistema de Gestión de Edificios – B.M.S.
 - 6.1. Concepto general.
 - 6.2. Niveles funcionales de un sistema BMS: Nivel de equipos de campo.
Nivel de Controladores. Nivel de Supervisores y Nivel de redes de comunicación.
 - 6.3. Componentes que se integran en un sistema BMS. (iluminación, calefacción, gestión de climatización HVAC, sistemas de seguridad, sistema contra incendio, CCTV, comunicación (Networking), control de acceso, suministro energético y acceso remoto al sistema.
 - 6.4. Redes de datos.
 - 6.5. Hardware: sensores, centrales de gestión, consolas de control, etc.
 - 6.6. Interacción entre los Sistemas.. Protocolos de comunicaciones: Modbus, C-Bus, Dali, DeviceNet. XML, etc.
 - 6.7. Soluciones para el nivel físico y de transporte según el modelo de interconexión de sistemas abiertos para integrar servidores, switch de datos, PLCs, paneles de detección de incendio, etc.

PROPUESTA METODOLÓGICA

Para la implementación de este curso el Docente deberá presentar un enfoque didáctico orientado a los procesos eléctricos y electrónicos que intervienen en los sistemas eléctricos de baja tensión.

Desde esta perspectiva, los contenidos programáticos serán planteados en la medida de lo posible a partir de una aplicación concreta y real del área, para luego abordar los distintos aspectos conceptuales involucrados en esas prácticas facilitando así su comprensión.

Este programa es diseñado para ser desarrollado por un docente del área, en un aula-laboratorio que contemple la especificidad del programa y con un grupo de veinte alumnos máximo. Por encima de este nivel de relación alumno docente la concreción de los objetivos de la propuesta se verán cuestionados.

Desarrollo de la asignatura:

Horas de clase teóricas: 44 horas

Horas de evaluación: 4 horas

Total, de horas presenciales: 48 horas

Horas de dedicación del estudiante: 48 horas

EVALUACIÓN

Se deja a definición del docente los métodos de evaluación a utilizar, pero deberá ser adecuada a las consideraciones metodológicas realizadas en REPAG.

Esta es una asignatura con derecho a exoneración según lo establecido en el *reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria* que se halle vigente, así como sus *anexos*.

BIBLIOGRAFÍA

Cerdá, L., Gas, M. (2020). Instalaciones domóticas. 1º Edición. Ediciones Paraninfo, S.A

Gallardo, S. (2019). Técnicas y procesos en instalaciones domóticas y automáticas. 2ª Edición. Paraninfo.

García, J. (2005). Manual de Seguridad Electrónica: Conceptos, Tecnologías y Componentes. E.T. Estudios Técnicos.

Muñoz, J. (2000). Sistemas de seguridad. Ediciones Paraninfo, S.A.

WEBGRAFÍA

Facultad de Arquitectura. (2012). Universidad de la República (pdf). Controles de iluminación. Publicado en: <http://www.fadu.edu.uy/condicionamiento-luminico/wp-content/blogs.dir/28/files/2012/02/Controles-de-iluminacion.pdf>.

Sub Dirección Nacional de Bomberos (2010). Sistemas de Detección y Alarma de Incendio. Publicado en: :
https://grauser.com.uy/wp-content/uploads/2020/04/IT_11SistemasdeDeteccion.pdf.

Sistemas contra incendio. Publicado en: <https://es.slideshare.net/vizion2k1/sistemas-contra-incendio>

Reingeniería Sistemas contra incendios. Publicado en:
<https://es.slideshare.net/josegpradar1/principios-bsicos-de-deteccin-y-alarma-contra-incendios-16439697>

**ANEP****UTU**DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL

**PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
DEPARTAMENTO DE DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR**

PROGRAMA					
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		050	Curso Técnico Terciario		
PLAN		2020	2020		
ORIENTACIÓN		497	Instalaciones Eléctricas		
MODALIDAD		-----	Presencial		
AÑO		1	Primer Año		
SEMESTRE/MÓDULO		I	Primer Semestre		
ÁREA DE ASIGNATURA		18100	Corrientes débiles, control y seguridad electrónica		
ASIGNATURA		54001	Taller de Instalaciones _Corrientes débiles		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		5			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 48	Horas semanales: 3		Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 13-4-2021	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº	Res. Nº	Acta Nº	Fecha __/__/__

OBJETIVOS

El alumno al egreso de esta asignatura deberá ser capaz de instalar un proyecto de gran porte que incluya: un sistema de audio adecuado de alta fidelidad o la sonorización de una gran superficie, una red de video que integre desde el video cámaras de seguridad hasta las pantallas planas, una central telefónica y un portero eléctrico

CONTENIDOS

PROGRAMA SINTÉTICO

Tema 1: Conceptos generales de líneas de transmisión.

Tema 2: Sistemas de audio.

Tema 3: Sistemas telefónicos.

Tema 4: Sistemas de video.

Tema 5: Sistemas de datos.

Tema 6: Instalación de porteros eléctricos.

TEMA 1

1. Conceptos generales de líneas de transmisión.
 - 1.1. Ejemplos prácticos de líneas balanceadas (pares telefónicos, cable UTP).
 - 1.2. Ejemplos prácticos de líneas desbalanceadas (cable coaxial).
 - 1.3. Precauciones de hermeticidad (ej. oxidación en cobre y ruido)

TEMA 2

2. Sistemas de audio.
 - 2.1. Ideas generales de diseño e instalación de sistemas de sonido para locales.
Precauciones de seguridad y regulaciones locales.
 - 2.2. Conexión a tierra y conexión de la alimentación.

TEMA 3

3. Sistemas telefónicos.
 - 3.1. Instalaciones de telefonía analógica. Consideraciones de instalaciones.
 - 3.2. Centrales telefónicas privadas (PBX). Consideraciones de instalación y programación.

TEMA 4

4. Sistemas de video.
 - 4.1. Cámaras de video analógicas y digitales. Aplicaciones en videovigilancia y monitoreo.
 - 4.2. Cámaras IP.
 - 4.3. Sistemas de grabación de video. DVR. Normativa de protección de datos personales.

TEMA 5

5. Sistemas de datos.
 - 5.1. Topología de redes de datos y normas de instalación de redes con cableado Ethernet.
 - 5.2. Instalación de patcheras en rack, crimpeado y conectores.
 - 5.3. Normativas de distancias y canalizaciones
 - 5.4. Aterramiento
 - 5.5. Medidas de continuidad, ruido, tasa de transferencia, etc.

TEMA 6

6. Instalación de porteros eléctricos.
 - 6.1. Esquema básico de montaje del portero.
 - 6.2. Componentes: Panel Exterior, fuente de alimentación, cerradura, teléfono, monitor.
 - 6.3. Sección de los cables y protección eléctrica.

PROPUESTA METODOLÓGICA

Para la implementación de este curso el Docente deberá presentar un enfoque didáctico (con énfasis en la componente práctica) orientado a los procesos eléctricos y electrónicos que intervienen en los sistemas de baja tensión.

Desde esta perspectiva, los contenidos programáticos serán planteados en la medida de lo posible a partir de una aplicación concreta y real del área, para luego abordar los distintos aspectos conceptuales involucrados en esas prácticas facilitando así su comprensión.

Este programa es diseñado para ser desarrollado por un docente del área, en un aula-Taller que contemple la especificidad del programa y con un grupo de veinte alumnos máximo. Por encima de este nivel de relación alumno docente la concreción de los objetivos de la propuesta se verán cuestionados.

Desarrollo de la asignatura:

Horas de clase teóricas: 8 horas

Horas de clase práctico: 36 horas

Horas de evaluación: 4 horas

Total, de horas presenciales: 48 horas

Horas de dedicación del estudiante: 48 horas

EVALUACIÓN

Se deja a definición del docente los métodos de evaluación a utilizar, pero deberá ser adecuada a las consideraciones metodológicas realizadas en REPAG.

Esta es una asignatura con derecho a exoneración según lo establecido en el *reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria* que se halle vigente, así como sus *anexos*.

BIBLIOGRAFÍA

Alonso, M. (2006). Sistemas de cableado estructurado. Ra-Ma S.A. Editorial

Cerdá, L., Gas, M. (2020). Instalaciones domóticas. 1º Edición. Ediciones Paraninfo, S.A

Fernández, C. (2012). Instalaciones de telefonía. Prácticas. 2ª Edición. Paraninfo

Gallardo, S. (2019). Técnicas y procesos en instalaciones domóticas y automáticas. 2ª Edición. Paraninfo.

Merchán, J. (2012). Diseño e instalación de sistemas de videovigilancia CCTV digitales. 1º Edición. Editor Antonio Vicente. Madrid.

Valdivielzo, C., Maestro, I. (2012). Instalaciones de telecomunicaciones para edificios. S.A. Marcombo.

**ANEP****UTU**DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL

**PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
DEPARTAMENTO DE DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR**

PROGRAMA					
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		050	Curso Técnico Terciario		
PLAN		2020	2020		
ORIENTACIÓN		497	Instalaciones Eléctricas		
MODALIDAD		-----	Presencial		
AÑO		1	Primer Año		
SEMESTRE/MÓDULO		I	Primer Semestre		
ÁREA DE ASIGNATURA		18100	Corrientes débiles, control y seguridad electrónica		
ASIGNATURA		54002	Taller de instalaciones_ Control y Seguridad		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		5			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 48	Horas semanales: 3		Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación:	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº	Res. Nº	Acta Nº	Fecha __/__/__
13-4-2021					

OBJETIVOS

El alumno al egreso de esta asignatura deberá ser capaz de instalar sistemas de control y de seguridad para la vivienda, de forma de elegir el equipamiento en sintonía con los requerimientos del cliente. Para ello es fundamental que entienda el funcionamiento de los distintos tipos de sensores, actuadores y componentes utilizados en ambos sistemas y sea capaz de configurar los parámetros necesarios e instalar todas las partes.

CONTENIDOS

PROGRAMA SINTÉTICO

Tema 1: Instalación de sistema de alarma residencial.

Tema 2: Instalación de sensores y actuadores.

Tema 3: Instalación de un sistema de alarma en el Centro Educativo controlado a distancia mediante Smartphone.

Tema 4: Instalación de Sistemas con control a distancia mediante control remoto o Smartphone.

Tema 5: Instalación de Detección y Aviso de Incendio.

Tema 6: Automatización y el control centralizado de los inmuebles (BMS).

PROGRAMA ANÁLITICO

TEMA 1

1. Instalación de sistema de alarma residencial.
 - 1.1. Esquema típico de un Sistema de Alarmas para la vivienda.
 - 1.2. Precauciones de seguridad y regulaciones locales.
 - 1.3. Conexión a tierra y conexión de la alimentación.
 - 1.4. Determinar los pasos de la instalación y crear un bosquejo.
 - 1.5. Montaje del sistema de control, panel principal y la central de alarmas.
 - 1.6. Configuración inicial. Instrucciones operativas.

- 1.7. Parámetros Técnicos: Alimentación. Consumo en espera. Consumo en alarma. Banda GSM. Frecuencia inalámbrica. Máximo número de detectores inalámbricos.
- 1.8. Cableado de los distintos componentes para lograr un correcto funcionamiento.

TEMA 2

2. Instalación de sensores y actuadores.
- 2.1. Identificar componentes en un plano
 - 2.2. Instalación de sensores magnéticos.
 - 2.3. Instalación de sensores con tecnología PIR y lentes intercambiables
 - 2.4. Diagrama de conexión e instalación de Sensores de Movimiento.
 - 2.5. Sensores de movimiento con cámara incorporada.
 - 2.6. Esquema de ubicación e instalación de detectores de humo.
 - 2.7. Diagrama de conexión e instalación de pulsador pánico/emergencia.
 - 2.8. Ubicación segura e instalación de una sirena.
 - 2.9. Experimentar distintas formas de ubicación y conexión, diagramar de los distintos tipos de conexión y realizarlos

TEMA 3

3. Instalación de un sistema de alarma en el Centro Educativo controlado a distancia mediante Smartphone.
- 3.1. Instalar un Sistema de alarma integrado por un panel, sensores volumétricos, detectores magnéticos, sirena y mando a distancia mediante Smartphone.

TEMA 4

4. Instalación de Sistemas con control a distancia mediante control remoto o smartphone.
- 4.1 Instalación de persianas o portones.
 - 4.2 Instalación de sistema de activación o desactivación mediante smartphone de artefactos electrónicos conectados a tomacorriente inteligente.
 - 4.3 Instalación de sistema de cámaras.

- 4.4 Instalación de portón basculante para abrir o cerrar la puerta del garaje mediante Smartphone.
- 4.5 Cerraduras digitales.
- 4.6 Instalación de sistema de iluminación controlado a distancia mediante smartphone con regulación de brillo, encendido y apagado.
- 4.7 Control de climatización. Aplicaciones para gestionar el clima ideal programando temperatura, hora de encendido y apagado.

TEMA 5

- 5. Instalación de Detección y Aviso de Incendio.
 - 5.1 Norma UNIT 962 última revisión, “Ejecución de Sistemas de Detección y Alarma de Incendio.
 - 5.2 Central de control de incendios (CCI).
 - 5.3 Impresora.
 - 5.4 Avisadores manuales de incendio.
 - 5.5 Detector volumétrico de humo del tipo fotoeléctrico.
 - 5.6 Detector de incremento brusco de temperatura direccional.
 - 5.7 Modulo monitor direccionable (MMD).
 - 5.8 Módulos direccionable de control (MCD).
 - 5.9 Altavoces para alarma general con luces destellantes de alarma.

TEMA 6

- 6. Automatización y el control centralizado de los inmuebles (BMS).
 - 6.1 Cableado estructurado sujeto a estándar que ofrezca flexibilidad de instalación e independencia de proveedores y protocolos. Gabinetes. Controladores. Estación central de Monitoreo (ECM). Sensores. Sistema de control.
 - 6.2 Protocolos de Comunicaciones para conexión de dispositivos (Modbus C-Bus, Dali , etc).

PROPUESTA METODOLÓGICA

Para la implementación de este curso el Docente deberá presentar un enfoque didáctico (haciendo énfasis en la componente práctica) orientado a los procesos eléctricos y electrónicos que intervienen en los sistemas eléctricos de baja tensión.

Desde esta perspectiva, los contenidos programáticos serán planteados en la medida de lo posible a partir de una aplicación concreta y real del área, para luego abordar los distintos aspectos conceptuales involucrados en esas prácticas facilitando así su comprensión.

Este programa es diseñado para ser desarrollado por un docente del área, en un aula-Taller que contemple la especificidad del programa y con un grupo de veinte alumnos máximo. Por encima de este nivel de relación alumno docente la concreción de los objetivos de la propuesta se verán cuestionados.

Desarrollo de la asignatura:

Horas de clase teóricas: 5 horas

Horas de clase práctico: 40 horas

Horas de evaluación: 3 horas

Total, de horas presenciales: 48 horas

Horas de dedicación del estudiante: 48 horas

EVALUACIÓN

Se deja a definición del docente los métodos de evaluación a utilizar, pero deberá ser adecuada a las consideraciones metodológicas realizadas en REPAG.

Esta es una asignatura con derecho a exoneración según lo establecido en el *reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria* que se halle vigente, así como sus *anexos*.

BIBLIOGRAFÍA

Cerdá, L., Gas, M. (2020). Instalaciones domóticas. 1º Edición. Ediciones Paraninfo, S.A

Gallardo, S. (2019). Técnicas y procesos en instalaciones domóticas y automáticas. 2ª Edición. Paraninfo.

García, J. (2005). Manual de Seguridad Electrónica: Conceptos, Tecnologías y Componentes. E.T. Estudios Técnicos.

Muñoz, J. (2000). Sistemas de seguridad. Ediciones Paraninfo, S.A.

WEBGRAFÍA

Resumen de normativas básico de cableado estructurado publicado en:

<https://www.cmatic.net/imagenes/2011/10/Normativas.pdf>

Sub Dirección Nacional de Bomberos (2010). Sistemas de Detección y Alarma de Incendio. Publicado en:

https://grauser.com.uy/wp-content/uploads/2020/04/IT_11SistemasdeDeteccion.pdf

**ANEP****UTU**DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL

PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		050	Curso Técnico Terciario		
PLAN		2020	2020		
ORIENTACIÓN		497	Instalaciones Eléctricas		
MODALIDAD		-----	Presencial		
AÑO		2	Segundo		
SEMESTRE/ MÓDULO		3	Tercero		
ÁREA DE ASIGNATURA		403	Instalaciones Eléctricas		
ASIGNATURA		14815	Componentes y Medidas Eléctricas		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		6			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64	Horas semanales: 4	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 13-4-2021	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº	Res. Nº	Acta Nº	Fecha __/__/__

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

El objetivo central de la asignatura es brindar al estudiante los conocimientos necesarios sobre los distintos componentes eléctricos, electromecánicos y tecnologías aplicadas, para el uso residencial, urbano, instalaciones de gran porte y del tipo industrial.

Así mismo, se pretende lograr que el estudiante conozca e identifique componentes y elementos para realizar medidas y ensayos eléctricos, así como, el objetivo y finalidad de los principales ensayos a realizar en instalaciones eléctricas.

PROGRAMA SINTÉTICO

Tema 1: Componentes para Instalaciones de Baja Tensión.

Tema 2: Componentes para Instalaciones Domóticas.

Tema 3: Componentes para Instalaciones Industriales.

Tema 4: Introducción a las Medidas y Ensayos eléctricos.

PROGRAMA ANALÍTICO

TEMA 1

1. Componentes para Instalaciones de Baja Tensión.
 - 1.1. Alimentación:
 - 1.1.1. Acometida.
 - 1.1.2. Caja general de protección.
 - 1.1.3. Interruptor general de maniobra.
 - 1.1.4. Línea general de alimentación.
 - 1.2. Cuadro general de mando y protección.
 - 1.2.1. Exteriores.
 - 1.2.2. Interiores.
 - 1.3. Interruptores y diferenciales:
 - 1.3.1. Interruptor general automático.
 - 1.3.2. Interruptor diferencial.
 - 1.3.3. Interruptores automáticos.

- 1.4. Elementos de maniobra:
 - 1.4.1. Interruptores y pulsadores.
- 1.5. Elementos de conexión:
 - 1.5.1. Tomas.
 - 1.5.2. Portalámparas.
- 1.6. Conductores eléctricos.
- 1.7. Elementos para la puesta a tierra.
- 1.8. Pararrayos.

TEMA 2

- 2. Componentes para Instalaciones Domóticas.
 - 2.1. Definiciones y conceptos generales.
 - 2.2. Interruptor Básico WiFi.
 - 2.3. Mini interruptores para toma WiFi.
 - 2.4. Toma inteligente WiFi.
 - 2.5. Switch o interruptor para llave touch WiFi.
 - 2.6. Interruptor general automático WiFi.
 - 2.7. Monitoreo de Temperatura WiFi.
 - 2.8. Smart Hubs.
 - 2.9. Control inteligente por aplicación móvil.
 - 2.10. Control inteligente por voz.
 - 2.11. Desarrollo de nuevos componentes y tecnologías aplicadas.

TEMA 3

- 3. Componentes para Instalaciones Industriales.
 - 3.1. Elementos: denominación, simbología, uso, funcionamiento y teoría.
 - 3.2. Indicadores y pulsadores:
 - 3.2.1. Botones y botoneras.
 - 3.2.2. Pares de emergencia.
 - 3.2.3. Selectores.
 - 3.2.4. Pilotos.
 - 3.2.5. HMIs.
 - 3.3. Elementos de protección:
 - 3.3.1. Guardamotor.

- 3.3.2. Interruptor general automático.
- 3.3.3. Interruptor diferencial.
- 3.3.4. Interruptores automáticos.
- 3.3.5. Microinterruptores.
- 3.3.6. Interruptores rotativos.
- 3.3.7. Termistores.
- 3.3.8. Porta fusibles.
- 3.3.9. Relevadores térmicos.
- 3.4. Elementos de control:
 - 3.4.1. Temporizadores.
 - 3.4.2. Contactores.
 - 3.4.3. Relevadores.
 - 3.4.4. Finales de carrera.
 - 3.4.5. PLCs.
 - 3.4.6. Convertidor de señal.
 - 3.4.7. Control de temperatura.
 - 3.4.8. Control de nivel.
- 3.5. Otros elementos:
 - 3.5.1. Borneras.
 - 3.5.2. Arrancadores.
 - 3.5.3. Carga-Baterías.
 - 3.5.4. Módulo de transferencia automática.
 - 3.5.5. Regulador de factor de potencia.

TEMA 4

- 4. Introducción a las Medidas y Ensayos eléctricos.
 - 4.1. Medida de continuidad.
 - 4.2. Polaridad de circuitos.
 - 4.3. Medición de carga.
 - 4.4. Verificación de puntos calientes.
 - 4.5. Medida de la resistencia de aislamiento.
 - 4.6. Medida de resistencia de contacto.
 - 4.7. Factor de disipación (Tangente delta) y capacidad.
 - 4.8. Descargas parciales.

- 4.9. Medidas y ensayos de resistividad de un suelo (terreno).
- 4.10. Medidas y ensayos de resistencia de puesta a tierra.
- 4.11. Medida y ensayo de rigidez dieléctrica.
- 4.12. Medida de las corrientes de fuga.
- 4.13. Comprobación de la secuencia de fases.
- 4.14. Ensayos a baterías.

METODOLOGÍA

Componentes y Medidas Eléctricas, asignatura perteneciente al 3er nivel del Curso Técnico Terciario en Instalaciones Eléctricas, de carácter semestral, presenta un enfoque orientado al conocimiento de equipos y componentes aplicados a instalaciones eléctricas de baja tensión, instalaciones domóticas e instalaciones del tipo industrial.

Por otro lado, se pretende que el estudiante comprenda la gama de medidas y ensayos que se requieren para la puesta en servicio y mantenimiento de este tipo de instalaciones.

La asignatura Componentes y Medidas Eléctricas, es un curso teórico que cuenta con cuatro temas a desarrollar.

El desarrollo de los temas será realizado por parte del docente responsable de la asignatura, se expondrán los contenidos de cada unidad didáctica por medio de presentaciones y explicaciones, junto con indicaciones sobre fuentes de información y bibliografía.

Se promoverá la participación activa del estudiante con actividades de debate, discusión de casos, preguntas y exposiciones. El estudiante dispondrá previamente de materiales didácticos, que incluirán objetivos, guiones, cronograma y recursos. Los materiales electrónicos, presentaciones, teóricos y ejercicios, estarán estar previamente cargados en la plataforma CV.

Desarrollo de la asignatura:

Horas de clase teóricas: 52 horas

Horas de clase práctico: 0 horas

Horas de consulta: 8 horas

Horas de evaluación: 4 horas

Total de horas presenciales: 52 horas

Horas de dedicación del estudiante: 52 horas

EVALUACIÓN

Esta es una asignatura de aprobación durante el curso según lo establecido en el *reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria* que se halle vigente, así como sus *anexos*.

Se sugiere para efectuar la evaluación de los estudiantes realizar un Entregable, que reúna todos los temas tratados, con defensa a final del curso.

En concreto, para la defensa del Entregable, se sugiere realizar una defensa tipo asesoría, donde el estudiante sea capaz de asesorar comercial y técnicamente a potenciales clientes sobre los equipos e insumos tratados en la asignatura.

BIBLIOGRAFÍA

Catálogo de componentes eléctricos.

Automatismos industriales. Juan Carlos Martín, Maria Pilar Garcia.

Automatismo eléctrico Industriales (Ing. Luis B. Gómez Flores).

Automatismo y Cuadros Eléctricos (José Roldan Viloria).

Reglamento de Baja Tensión de UTE.

Normas de Instalaciones de UTE.

Normas internacionales de IEC.

Norma IEC 60617.

Norma IEC 60947.

**ANEP****UTU**DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL**PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO**
Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		050	Curso Técnico Terciario		
PLAN		2020	2020		
ORIENTACIÓN		497	Instalaciones Eléctricas		
MODALIDAD		-----	Presencial		
AÑO		2	Segundo		
SEMESTRE/ MÓDULO		4	Cuarto		
ÁREA DE ASIGNATURA		403	Instalaciones Eléctricas		
ASIGNATURA		04441	Automatización Industrial		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		6			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64	Horas semanales: 4	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 13-4-2021	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº	Res. Nº	Acta Nº	Fecha __/__/__

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

El objetivo central de la asignatura es brindar al estudiante los conocimientos electrotécnicos necesarios sobre las distintas tecnologías aplicadas en la industria y un conjunto de herramientas básicas para abordar problemas de mantenimiento y operación de equipos industriales de BT. Aportando a la formación del estudiante en la concepción integral de instalaciones eléctricas industriales.

Así mismo, se pretende lograr que el estudiante conozca las técnicas y los equipos utilizados en la automatización de sistemas industriales e identifique los posibles niveles de automatización: desde el automatismo sencillo hasta el sistema de supervisión o SCADA.

PROGRAMA SINTÉTICO

- Tema 1: Introducción a la Automatización Industrial.
- Tema 2: Sensores y Actuadores Industriales.
- Tema 3: Automatismos Cableados.
- Tema 4: Introducción a los Controladores Lógicos Programables.
- Tema 5: Introducción a los Sistemas HMI.

PROGRAMA ANALÍTICO

TEMA 1

1. Introducción a la Automatización Industrial.
 - 1.1. Definición y características de la automatización.
 - 1.2. Evolución histórica del control automático.
 - 1.3. Sistemas de medición y control.
 - 1.4. Justificación y estrategias de automatización.
 - 1.5. Clasificación de procesos industriales.
 - 1.6. Tecnologías para la automatización.

TEMA 2

2. Sensores y Actuadores Industriales.

- 2.1. Definiciones y conceptos generales.
- 2.2. Conceptos de medida.
- 2.3. Transductores.
- 2.4. Tipos de Señales.
- 2.5. Clasificación de los sensores.
- 2.6. Distintos tipos de transmisores.
- 2.7. Identificación de instrumentos de medida.
- 2.8. Medición de presión, nivel , caudal y temperatura.
- 2.9. Elementos finales de control.
- 2.10. Clasificación y tipos de actuadores.

TEMA 3

- 3. Automatismos Cableados.
 - 3.1. Elementos: denominación, simbología, uso, funcionamiento y teoría.
 - 3.2. Ejemplos de automatismos electromecánicos sencillos.
 - 3.3. Simulación.

TEMA 4

- 4. Introducción a los Controladores Lógicos Programables.
 - 4.1. Introducción, comunicación y programación.
 - 4.2. Lenguajes de programación.
 - 4.3. Manejo de funciones básicas.
 - 4.4. Temporizadores y sus aplicaciones.

TEMA 5

- 5. Introducción a los Sistemas HMI.
 - 5.1. Introducción al HMI.
 - 5.2. Factores Humanos.
 - 5.3. Psicología cognitiva.
 - 5.4. Modelos de interfaces de usuario.
 - 5.5. Metodología de desarrollo centrada en el usuario.
 - 5.5.1. HMI centrada en el usuario.
 - 5.5.2. HMI centrada en la tarea.

METODOLOGÍA

Automatización Industrial, asignatura perteneciente al 4to nivel del Curso Técnico Terciario en Instalaciones Eléctricas, de carácter semestral, presenta un enfoque orientado a conceptos introductorios a la automatización en sistemas e instalaciones industriales, brindando criterios para el diseño, equipos y materiales utilizados en instalaciones del tipo industrial.

Por otro lado, la asignatura aborda, en forma de introducción, los controladores lógicos programables, como herramienta tecnológica para la automatización y control de instalaciones industriales.

La asignatura Automatización Industrial, es un curso teórico que cuenta con cinco temas a desarrollar.

El desarrollo de los temas será realizado por parte del docente responsable de la asignatura, se expondrán los contenidos de cada unidad didáctica por medio de presentaciones y explicaciones, junto con indicaciones sobre fuentes de información y bibliografía.

Se promoverá la participación activa del estudiante con actividades de debate, discusión de casos, preguntas y exposiciones. El estudiante dispondrá previamente de materiales didácticos, que incluirán objetivos, guiones, cronograma y recursos. Los materiales electrónicos, presentaciones, teóricos y ejercicios, estarán estar previamente cargados en la plataforma CV.

Desarrollo de la asignatura:

Horas de clase teóricas: 52 horas

Horas de clase práctico: 0 horas

Horas de consulta: 8 horas

Horas de evaluación: 4 horas

Total de horas presenciales: 52 horas

Horas de dedicación del estudiante: 52 horas

EVALUACIÓN

Esta es una asignatura de aprobación durante el curso según lo establecido en el *reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria* que se halle vigente, así como sus *anexos*.

Se sugieren 2 instancias de evaluación o parciales. El primero luego de finalizado el segundo mes del semestre y el último al finalizar éste. A partir de las calificaciones de dichos parciales y de su actuación, el estudiante obtendrá la calificación final del semestre.

BIBLIOGRAFÍA

Automatismos Digitales (A. Ramos Fernández).

Sistemas digitales. Principios y aplicaciones. Ronald J. Tocci.

Electrónica digital, L. Cuesta, A Gil Padilla, F. Remiro.

Automatismo eléctrico Industriales (Ing. Luis B. Gómez Flores).

Automatismo y Cuadros Eléctricos (José Roldan Vilorio).

Reglamento de Baja Tensión de UTE.

Normas de Instalaciones de UTE.

Normas internacionales de IEC.

Manual de producto PLC LOGO Siemens.

Automatismos industriales. Juan Carlos Martín, Maria Pilar Garcia.

Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction. Preece, Rogers and Sharp (Wiley & Sons, 2002).

Alan Dix, Janet Finlay, Gregory D. Abowd, Russell Beaulieu. Human-Computer Interaction (3rd Edition), Pearson, 2004.

**ANEP****UTU**DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL**PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO**
Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		050	Curso Técnico Terciario		
PLAN		2020	2020		
ORIENTACIÓN		497	Instalaciones Eléctricas		
MODALIDAD		-----	Presencial		
AÑO		2	Segundo		
TRAYECTO		-----	-----		
SEMESTRE/ MÓDULO		4	Cuarto		
ÁREA DE ASIGNATURA		403	Instalaciones Eléctricas		
ASIGNATURA		22091	Introducción a los Sistemas Eléctricos de Potencia		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		5			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 48	Horas semanales: 3	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación:	Nº Resolución del CERP	Exp. Nº	Res. Nº	Acta Nº	Fecha __/__/__
13-4-2021					

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

El objetivo central de la asignatura es introducir al estudiante en Sistemas Eléctricos de Potencia en Media Tensión (MT) y Alta Tensión (AT), con el fin de adquirir la formación para realizar distintas actividades en este tipo de instalaciones, (actividades que van desde el montaje electromecánico hasta la comprensión de planos funcionales).

Así mismo, se pretende lograr que el estudiante conozca las diferentes clasificaciones y elementos constructivos de las Subestaciones eléctricas en Media Tensión y de Redes de Potencia, en particular: aparamenta para maniobra y operación, los diferentes tipos de transformador de potencia y sus aplicaciones, canalizaciones y cableados y estructuras de montaje de líneas eléctricas.

PROGRAMA SINTÉTICO

Tema 1: Introducción a los sistemas eléctricos de potencia.

Tema 2: Subestaciones eléctricas de MT.

Tema 3: Celdas.

Tema 4: Transformadores de potencia.

Tema 5: Transformadores de medida y protección.

Tema 6: Tablero de baja tensión.

Tema 7: Elementos de maniobra y operación.

Tema 8: Configuración de barras.

Tema 9: Sistema de tierra de protección.

Tema 10: Servicios Auxiliares.

Tema 11: Redes eléctricas de potencia.

PROGRAMA ANALÍTICO

TEMA 1

1. Introducción a los sistemas eléctricos de potencia.
 - 1.1. Composición de un sistema eléctrico de potencia.
 - 1.2. Características eléctricas de las distintas etapas de un sistema eléctrico de potencia.
 - 1.3. Tensión nominal, distancias mínimas de seguridad, nivel de aislamiento, descargas parciales.
 - 1.4. Perturbaciones en un sistema eléctrico de potencia.
 - 1.5. Introducción al concepto de protección para instalaciones de Alta y Media Tensión.
 - 1.6. Distribución de energía.

TEMA 2

2. Subestaciones eléctricas en Media Tensión.
 - 2.1. Definición y función de Subestación.
 - 2.2. Clasificación de las subestaciones: elevadoras, reductoras, de enlace y maniobras, aisladas en aire (convencionales), GIS (Gas Insulated Switchgear), de tipo intemperie, de tipo interior, compactas.
 - 2.3. Estructura de una Subestación y su función (aparamenta).
 - 2.4. Especificación del equipamiento y principio de funcionamiento.
 - 2.5. Características constructivas de una Subestación.
 - 2.6. Instalación de enlace o puesto de conexión.
 - 2.7. Unifilar y simbología.
 - 2.8. Manejo de planos eléctricos.

TEMA 3

3. Celdas.
 - 3.1. Celdas de mampostería.
 - 3.2. Celdas modulares.
 - 3.3. Tipos de celdas modulares y su función.
 - 3.4. Normativa asociada a las celdas modulares.
 - 3.5. Ensayos aplicados a celdas modulares.

TEMA 4

4. Transformador de potencia.
 - 4.1. Transformador baño de aceite.
 - 4.2. Transformador de tipo hermético.
 - 4.3. Transformador con aislación seca.
 - 4.4. Transformador de potencia MT/MT.
 - 4.5. Protecciones y elementos mecánicas de los transformadores de potencia.
 - 4.6. Sistema de refrigeración de transformadores de potencia.
 - 4.7. Grupo de conexión.
 - 4.8. Regulación de tensión.

TEMA 5

5. Transformadores de medida y protección.
 - 5.1. Transformador de tensión.
 - 5.2. Transformador de corriente.
 - 5.3. Esquemas de conexión.

TEMA 6

6. Tablero de Baja Tensión
 - 6.1. Tablero de baja tensión para instalaciones de tipo interior.
 - 6.2. Tablero o armario de baja tensión para instalaciones de tipo intemperie.

TEMA 7

7. Elementos de maniobra y operación.
 - 7.1. Fundamentos del arco eléctrico.
 - 7.2. Fenómenos transitorios en la apertura.
 - 7.3. Definición y tipos de interruptores.
 - 7.4. Definición y tipo de seccionadores.

TEMA 8

8. Configuración de barras.
 - 8.1. Análisis y descripción del funcionamiento de las distintas configuraciones de barra: Barra simple, barra simple con by-pass, barra doble, barra doble con

seccionador de transferencia, barra principal y barra auxiliar, interruptor y medio, configuración en anillo.

TEMA 9

- 9. Sistema de tierra de protección.
 - 9.1. Resistividad del terreno.
 - 9.2. Mallado de puesta a tierra.
 - 9.3. Normativa asociada.
 - 9.4. Régimen de neutro.

TEMA 10

- 10. Servicios auxiliares.
 - 10.1. Servicios auxiliares de CA.
 - 10.2. Servicios auxiliares de CC.

TEMA 11

- 11. Redes eléctricas de potencia.
 - 11.1. Introducción.
 - 11.2. Topología de una red de potencia desde generación hasta receptor.
 - 11.3. Transmisión, Subtransmisión, Distribución Primaria, Distribución Secundaria.
 - 11.4. Estudio y reconocimiento del sistema de transmisión y distribución nacional.
 - 11.5. Dirección del flujo de potencia. Convenciones.
 - 11.6. Características y desempeño de las líneas de transmisión.
 - 11.6.1. La línea de longitud corta.
 - 11.6.2. La línea de longitud media.
 - 11.6.3. La línea de longitud larga.
 - 11.6.4. Interpretación de las ecuaciones para líneas largas.
 - 11.7. Efectos de las líneas eléctricas.

Visitas Opcionales a Subestaciones eléctricas de Distribución y al Centro de Operación de Redes de UTE (Distribución).

Visitas opcionales al centro de capacitación técnica de UTE para visualización de prácticas de empalmes de conductores eléctricos y colocación de terminales, entre otras.

METODOLOGÍA

Introducción a los Sistemas Eléctricos de Potencia, asignatura perteneciente al 4to nivel del Curso Técnico Terciario en Instalaciones Eléctricas, de carácter semestral, presenta un enfoque orientado a instalaciones de Media Tensión y Alta Tensión, brindando conceptos y fundamentos básicos, equipos y materiales utilizados en este tipo de instalaciones.

La asignatura Introducción a los Sistemas Eléctricos de Potencia, es un curso teórico que cuenta con once temas a desarrollar.

El desarrollo de los temas será realizado por parte del docente responsable de la asignatura, se expondrán los contenidos de cada unidad didáctica por medio de presentaciones y explicaciones, junto con indicaciones sobre fuentes de información y bibliografía.

Se promoverá la participación activa del estudiante con actividades de debate, discusión de casos, preguntas y exposiciones. El estudiante dispondrá previamente de materiales didácticos, que incluirán objetivos, guiones, cronograma y recursos. Los materiales electrónicos, presentaciones, teóricos y ejercicios, estarán estar previamente cargados en la plataforma CV.

Desarrollo de la asignatura:

Horas de clase teóricas: 36 horas

Horas de clase práctico: 0 horas

Horas de consulta: 9 horas

Horas de evaluación: 3 horas

Total de horas presenciales: 48 horas

Horas de dedicación del estudiante: 48 horas

EVALUACIÓN

Esta es una asignatura con derecho a exoneración según lo establecido en el *reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria* que se halle vigente, así como sus *anexos*.

96

Se sugiere para efectuar la evaluación de los estudiantes realizar un *Entregable*, que reúne todos los temas tratados, con defensa a final del curso.

BIBLIOGRAFÍA

Vázquez Praderi: "Sobretensiones y coordinación de la aislación" (CIER)

Normas IEC de equipos de Media Tensión: IEC 60038-8; IEC 60056-17; IEC 60044/2-38; IEC 60076-14; IEC 60186-38; IEC 60285-21.

Norma High-voltage Switchgear and Controlgear. (2011). IEC 62271-200.

Norma High-voltage switchgear and controlgear - Part 201: AC solid-insulation enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV. (2014). IEC 62271-201.

Norma High-voltage switchgear and controlgear - Part 202: High-voltage/low-voltage prefabricated substation. (2014). IEC 62271-202.

High-voltage switchgear and controlgear - Part 203: Gas-insulated metal-enclosed switchgear for rated voltages above 52 kV. (2011). IEC 62271-203.

Norma Guide for Measuring Earth Resistivity, Ground Impedance, and Earth Surface Potentials of a Ground System. IEEE Std. 81-1983.

Norma Guide for Safety in AC Substation Grounding. IEEE Std. 80-2000.

UTE y URSEA: Reglamentos de instalaciones en MT.

Centros de Transformación MT/BT. Schneider Electric.

Grainger-Stevenson, Análisis de los sistemas eléctricos de potencia, 2° Ed., McGraw-Hill.

Kothari-Nagrath, Sistemas Eléctricos de Potencia, 3° Ed., McGraw-Hill.

Mujal, Cálculo de líneas y redes eléctricas, UPC Ediciones, 2002.

Sobre temas específicos, se podrá recomendar libros especializados para consulta.

