## TALLER ELÉCTRICO II (CÓDIGO TEA12)

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre del programa académico** | Tecnología Eléctrica |
| **Nombre completo de la asignatura** | Taller Eléctrico II |
| **Área académica o categoría** | Potencia Eléctrica |
| **Semestre y año de actualización** | Semestre 01 – 2023 |
| **Semestre y año en que se imparte** | Semestre 05 – Año 3 |
| **Tipo de asignatura** | [X] Obligatoria [ ] Electiva |
| **Número de créditos académicos** | 2 |
| **Director o contacto del programa** | Santiago Gómez Estrada |
| **Coordinador o contacto de la asignatura** | Santiago Gómez Estrada |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Horas por semestre** | | | | |
| **HT** | **HP** | **TH** | **TI** | **HTS** |
| 0 | 64 | 64 | 32 | 96 |

**Descripción y contenidos**

|  |
| --- |
| 1. Breve descripción   *Taller Eléctrico II es una asignatura práctica que busca infundir en los estudiantes la capacidad para dirigir personal, diseñar, montar, seleccionar elementos y equipos para realizar las obras asociadas a las redes eléctricas de media y baja tensión.* |
| 1. Objetivos  * *Enseñar las diferentes configuraciones para el montaje de redes eléctricas, aéreas y subterráneas de media y baja tensión.* * *Montar los diferentes tipos de configuraciones de media y baja tensión.* * *Orientar en la toma de decisiones ante las posibles dificultades al montar las redes.* * *Adquirir los conceptos para el diseño y ejecución de una obra eléctrica.* * *Seleccionar el material adecuado para la construcción de redes de media y baja tensión.* |
| 1. Resultados de aprendizaje   *RA1: Identifica y ubica adecuadamente las configuraciones en los diseños de redes de media y baja tensión.*  *RA2: Interpreta, elabora y diseña planos de redes de media y baja tensión aplicando reglamentos y normas técnicas vigentes.*  *RA3: Construye y modifica redes de media y baja tensión.*  *RA4: Selecciona las protecciones eléctricas requeridas por un transformador de distribución.*  *RA5: Desarrolla la habilidad para trabajar en equipo, el pensamiento crítico y la comunicación de forma oral y escrita utilizando el lenguaje de manera efectiva.*  *Los RA de esta asignatura:*   * *corresponden a los RAP-1, RAP-2, RAP-3 y RAP-4.* * *dan cumplimiento a los RA-PC1, RA-PC2, RA-PC3 y RA-PC4 de la dimensión pensamiento crítico de la formación profesional integral.* * *dan cumplimiento al RA-FH4 de la dimensión formación humana de la formación profesional integral.* * *dan cumplimiento al RA-SA2 y RA-SA3 de la dimensión sostenibilidad ambiental de la formación profesional integral.* |
| 1. Contenido   *T1. Seguridad en trabajos en líneas eléctricas (4 horas)*  *T2. Redes aéreas (44 horas)*  *T3. Redes subterráneas (8 horas)*  *T4. Subestaciones (4 horas)*  *T5. Transformadores (4 horas)* |
| 1. Requisitos   *Distribución TEA23* |
| 1. Recursos   *[1] ROTH, Arnold. Técnica de alta tensión. 4ª ed., México, Edit. Labor, 1966*  *[2] GRAY - Wallace. Electrotecnia. 3ª ed., Madrid, Edit. Aguilar, 1979*  *[3] Normas sobre Líneas de Transmisión y Subterráneas del ICEL, Bogotá*  *[4] Normas sobre Distribución del ICONTEC, Bogotá*  *[5] Código eléctrico Nacional, NTC2050.*  *[6] RETIE.*  *[7] RETILAP.*  *[8] Norma EEP.*  *[9] Norma CHEC.* |
| 1. Herramientas técnicas de soporte para la enseñanza   *La asignatura Taller Eléctrico II cuenta con un campo al aire libre para el desarrollo de las practicas asociadas al montaje reparación y mantenimiento de las redes de media y baja tensión aéreas y subterráneas.* |
| 1. Trabajos en laboratorio y proyectos   *Se desarrollan varias prácticas en el taller de instalaciones de media y baja tensión.*  *P1 a P9. Anclajes y estructuras para 13200V, 13800V, 33000V y 34500V.*  *P10 a P13. Mantenimiento en caliente y con redes desenergizadas (cambio de aisladores reventados, empalme de líneas, reposición de riendas y postes).* |
| 1. Métodos de aprendizaje   *Clases magistrales*  *Tutorías*  *Elaboración de informes técnicos.*  *Videos de montajes y técnicas para instalar, cambiar o retirar elementos* |
| 1. Métodos de evaluación   *A cada una de las practicas se le aplica la misma metodología. (P1 a P13).*  *La evaluación se divide en tres partes iguales: Pre-informe escrito sustentado de forma oral o escrita antes de iniciar cada clase. Trabajo en clase que es evaluado mediante el desempeño individual y del grupo de taller. Informe de cada una de las prácticas, presentado una semana después de la realización de la práctica.* |

## ILUMINACIÓN E INSTALACIONES (CÓDIGO TEA33)

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre del programa académico** | Tecnología Eléctrica |
| **Nombre completo de la asignatura** | ILUMINACION E INSTALACIONES |
| **Área académica o categoría** | Potencia Eléctrica |
| **Semestre y año de actualización** | Semestre 01 – 2023 |
| **Semestre y año en que se imparte** | Semestre 05 – Año 3 |
| **Tipo de asignatura** | [ ] Obligatoria [x] Electiva |
| **Número de créditos académicos** | 3 |
| **Director o contacto del programa** | Santiago Gómez Estrada |
| **Coordinador o contacto de la asignatura** | Oscar Gómez Carmona |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Horas por semestre** | | | | |
| **HT** | **HP** | **TH** | **TI** | **HTS** |
| 64 | 0 | 64 | 80 | 144 |

**Descripción y contenidos**

|  |
| --- |
| 1. Breve descripción   *La asignatura Iluminación e Instalaciones es una asignatura de profesionalización donde el estudiante aprende a diseñar instalaciones eléctricas y lumínicas residenciales y comerciales siguiendo los lineamientos de los reglamentos y normas vigentes.* |
| 1. Objetivos   *El objetivo de esta asignatura es que el estudiante adquiera los conocimientos básicos necesarios para:*   * *Diseñar instalaciones eléctricas de alumbrado y fuerza, residenciales y comerciales.* * *Seleccionar los artefactos y elementos adecuados para las instalaciones, interpretando correctamente la información técnica contenida en catálogos y normas técnicas.* * *Aplicar correctamente reglamentos y normas vigentes para el diseño de instalaciones eléctricas.* * *Interpretar la simbología utilizada en las instalaciones eléctricas.* * *Elaborar informes técnicos según reglamentos o normas para la presentación de proyectos.* |
| 1. Resultados de aprendizaje   *RA1: Selecciona adecuadamente los conductores y las protecciones de los circuitos ramales.*  *RA2: Selecciona el ducto necesario para transportar un conjunto de conductores.*  *RA3: Diseña una instalación eléctrica residencial.*  *RA4: Interpreta y elaborar planos de instalaciones eléctricas domiciliarias, aplicando reglamentos y normas técnicas vigentes.*  *RA5: Selecciona adecuadamente el transformador requerido para alimentar una instalación multifamiliar.*  *RA6: Selecciona las protecciones eléctricas requeridas por un transformador de distribución.*  *RA7: Diseña una instalación eléctrica multifamiliar.*  *RA8: Reconoce las diferentes formas de operación de las lámparas.*  *RA9: Diseña una instalación lumínica industrial.*  *RA10: Utiliza software especializado en el diseño de instalaciones lumínicas.*  *RA11: Desarrolla la habilidad para trabajar en equipo, el pensamiento crítico y la comunicación de forma oral y escrita utilizando el lenguaje de manera efectiva.*  *Los RA de esta asignatura:*   * *corresponden a los RAP-1, RAP-2 y RAP-4.* * *dan cumplimiento a los RA-PC2, RA-PC3 y RA-PC4 de la dimensión pensamiento crítico de la formación profesional integral.* * *dan cumplimiento al RA-FH4 de la dimensión formación humana de la formación profesional integral.* * *dan cumplimiento al RA-SA3 de la dimensión sostenibilidad ambiental de la formación profesional integral.* |
| 1. Contenido   *T1: Presentación de la asignatura (2 h)*  *T2: Niveles normalizados de tensión y cálculo de corriente (8 h)*  *T3: Diseño de circuitos ramales (selección de conductor, protección y ducto) (8 h)*  *T4: Diseño de instalaciones eléctricas residenciales (10 h)*  *T5: Diseño de instalaciones eléctricas multifamiliares (12 h)*  *T6: Magnitudes y unidades de medida en instalaciones lumínicas. (4 h)*  *T7: Fuentes de luz (4 h)*  *T8 Diseño de instalaciones lumínicas industriales (8 h)*  *T9: Diseño de instalaciones lumínicas industriales mediante software especializado (4 h)*  *T10: Inspección de instalaciones lumínicas industriales (4h)* |
| 1. Requisitos   *Haber visto la asignatura Taller Eléctrico I (Código TE343)* |
| 1. Recursos   *Libros de texto:*  *[1] Carlos Mario Diez Henao, "Instalaciones Eléctricas" En: Colombia 2011. ed.: Corporación Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico para el Sector Eléctrico Cidet ISBN: 978-958-57193-0-9 v. 1 págs. 742.*  *Reglamentos:*  *[2] Resolución No. 90708 de 2013, Reglamento técnico de instalaciones eléctricas (RETIE). Ministerio de Minas y Energía. Bogotá.*  *[3]. Resolución No. 180540 de 2010. Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP). Ministerio de Minas y Energía. Bogotá.*  *Normas*  *[5] Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). Norma Técnica Colombiana 2050. Bogotá, 1998.*  *Herramientas informáticas:*   * *Software de diseño de instalaciones lumínicas DIALUX.* * *Software para elaboración de planos AUTOCAD.* |
| 1. Herramientas técnicas de soporte para la enseñanza  * *Video proyector o pantalla para la visualización de contenidos.* * *Tableros de distribución, protecciones y conductores.* * *Equipos de medida: multímetros, pinzas volti-amperimétricas, luxómetros.* |
| 1. Trabajos en laboratorio y proyectos   *Proyectos*  *1. Diseño de instalación residencial.*  *2. Inspección de una instalación residencial.*  *3. Diseño de una instalación de iluminación interior.*  *4. Inspección de una instalación de iluminación interior.* |
| 1. Métodos de aprendizaje   *Clases magistrales.*  *Aprendizaje basado en problemas.*  *Resolución de problemas a través de estudios de caso.*  *Diseños de instalaciones eléctricas propuestas en clase.*  *Tutorías.* |
| 1. Métodos de evaluación   *Primer examen (20%), se evalúa los conocimientos básicos en instalaciones eléctricas (T2, T3) (RA1, RA2, RA3).*  *Segundo examen (15%), se evalúa el diseño de instalaciones eléctricas residenciales (T4) (RA4, RA5).*  *Tarea 1 (10%). Diseño de una instalación eléctrica residencial (T2, T3, T4) (RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA11).*  *Tarea 2 (10%). Inspección a una instalación eléctrica residencial (T2, T3, T4) (RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA11).*  *Tercer examen (15%), se evalúa el diseño de una instalación multifamiliar (T5) (RA6, RA7, RA8).*  *Examen final (20%), se evalúa el diseño de una instalación lumínica (T6, T7, T8) (RA9, RA10).*  *Tarea 3 (10%). Diseño de una instalación lumínica mediante software especializado (T9) (RA10, RA11).* |

## SUBESTACIONES (CÓDIGO TEA43)

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre del programa académico** | Tecnología Eléctrica |
| **Nombre completo de la asignatura** | Subestaciones |
| **Área académica o categoría** | Potencia Eléctrica |
| **Semestre y año de actualización** | Semestre 01 – 2023 |
| **Semestre y año en que se imparte** | Semestre 06 – Año 3 |
| **Tipo de asignatura** | [ ] Obligatoria [x] Electiva |
| **Número de créditos académicos** | 3 |
| **Director o contacto del programa** | Santiago Gómez Estrada |
| **Coordinador o contacto de la asignatura** | Carlos Julio Zapata Grisales |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Horas por semestre** | | | | |
| **HT** | **HP** | **TH** | **TI** | **HTS** |
| 64 | 0 | 64 | 80 | 144 |

**Descripción y contenidos**

|  |
| --- |
| 1. Breve descripción   *El propósito de la asignatura Subestaciones es la especificación y selección de equipos de subestación y el diseño de subestaciones de transmisión y distribución de energía eléctrica* |
| 1. Objetivos   *Se espera que al finalizar este curso el estudiante esté en capacidad de seleccionar y especificar equipos para subestaciones y realizar diseños de patio, apantallamiento, puesta a tierra y servicios auxiliares. Se corresponde con los objetivos del programa (OP1) y (OP3).* |
| 1. Resultados de aprendizaje   *RA1: Identifica los diferentes tipos de subestaciones, esquemas de barrajes e interruptores*  *RA2: Describe las especificaciones básicas de los equipos en una subestación*  *RA2: Define el tipo de aislamiento y distancias de seguridad en la subestación*  *RA3: Elabora el diseño de patio: disposición de equipos, dimensiones de barrajes y pórticos*  *RA4: Diseña de apantallamiento y el sistema de puesta a tierra*  *RA5: Describe la especificación de sistemas de servicios auxiliares (alimentación en corriente alterna (CA), corriente continua (CC) de los sistemas de iluminación, de los tomacorrientes y de la fuerza motriz y los sistemas de control, protecciones y comunicaciones de la subestación)*  *RA6: Desarrolla la habilidad para trabajar en equipo, el pensamiento crítico y la comunicación de forma oral y escrita utilizando el lenguaje de manera efectiva.*  *Los RA de esta asignatura:*   * *corresponden a los RAP-1, RAP-2, RAP-3 y RAP-4.* * *dan cumplimiento a los RA-PC1, RA-PC2, RA-PC3 y RA-PC4 de la dimensión pensamiento crítico de la formación profesional integral.* * *dan cumplimiento al RA-FH1 y RA-FH4 de la dimensión formación humana de la formación profesional integral.* * *dan cumplimiento al RA-SA3 y RA-SA4 de la dimensión sostenibilidad ambiental de la formación profesional integral.* |
| 1. Contenido   *T1: Tipos de subestaciones, esquemas de barrajes e interruptores (4 h).*  *T2: Selección y especificación de equipos y aisladores (8 h).*  *T3: Diseño de patio: aislamiento, distancias de seguridad, disposición de equipos (16 h).*  *T4: Diseño de apantallamiento (8 h)*  *T5: Diseño de puesta a tierra (8 h)*  *T6: Especificación de sistemas de servicios auxiliares AC y DC (8 h).* |
| 1. Requisitos   *Asignaturas: Líneas de transmisión (código TE5C3)*  *Competencias: Capacidad de explicar el funcionamiento de redes de transmisión y distribución y de máquinas eléctricas. Capacidad de resolver problemas que involucren circuitos eléctricos.* |
| 1. Recursos   *Libros de texto:*  *[1] RAMIREZ Carlos F, Subestaciones de alta y extra alta tensión, Mejía Villegas S. A, Segunda Edición 2005? 1987,*  *[2] MC Donald J, Electric Power Substations Engineering, CRC Press, 2007.*  *[3] IEEE Standard 80 Guide for safety in AC substation grounding, 2000*  *[4] IEEE Standard 998 Guide for direct lightning stroke shielding of substations, 2012*  *[5] IEC Standard 71-1 Insulation coordination, part 1: definitions, principles and rules, 1993*  *[6] IEC Standard 71-2 Insulation coordination, part 2: application guide, 1996*  *[7] IEEE Standard 1119, Guide for fence safety clearances in electric-supply stations, 1988*  *[8] IEEE Standard 1127, Guide for the design, construction and operation of safe and reliable substations for environmental acceptance. 2013*  *[9] IEEE Standard 485, Recommended practice for sizing lead-acid batteries for stationary applications. 2010*  *[10] IEEE Standard C37.97, Guide for protective relay applications to power system buses, 1979.*  *Herramientas informáticas*   * *Software de dibujo AUTOCAD* * *Software de simulación MATLAB.* * *Hoja de cálculo EXCELL*   *Recursos de internet:*   * [*https://www.ieee.org/*](https://www.ieee.org/) * *Catálogos de fabricantes de equipos de subestación, aisladores, conductores* |
| 1. Herramientas técnicas de soporte para la enseñanza  * *Bibliografía relacionada.* * *Software mencionado en el punto anterior.* |
| 1. Trabajos en laboratorio y proyectos  * *Se realizan seis talleres asistidos por el profesor* |
| 1. Métodos de aprendizaje  * *Clases magistrales.* * *Talleres asistidos por el profesor* * *Tutorías* |
| 1. Métodos de evaluación   *Se realizan 6 talleres asistidos por el profesor para aplicar los conceptos de cada tema*  *Taller 1: Selección y especificación de equipos y diagrama unifilar (T1, T2) 16.66% de la nota total*  *Taller 2: Diseño de patio parte 1 equipos de patio (T1, T3) 16.66% de la nota total*  *Taller 3: Diseño de patio parte 2 patios de transformadores, urbanización del lote (T1, T3) 16.66% de la nota total*  *Taller 4: Diseño de apantallamiento 16.66% de la nota total*  *Taller 5: Diseño de malla de puesta a tierra 16.66% de la nota total*  *Taller 6: Especificación de sistemas de servicios auxiliares, diagramas unifilares 16.66% de la nota total* |

## SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA (CÓDIGO TEA53)

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre del programa académico** | Tecnología Eléctrica |
| **Nombre completo de la asignatura** | Sistemas Eléctricos De Potencia |
| **Área académica o categoría** | Potencia Eléctrica |
| **Semestre y año de actualización** | Semestre 01 – 2023 |
| **Semestre y año en que se imparte** | Semestre 05 – Año 3 |
| **Tipo de asignatura** | [ ] Obligatoria [ X ] Electiva |
| **Número de créditos académicos** | 3 |
| **Director o contacto del programa** | Santiago Gómez Estrada |
| **Coordinador o contacto de la asignatura** | Antonio H. Escobar Z. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Horas por semestre** | | | | |
| **HT** | **HP** | **TH** | **TI** | **HTS** |
| 64 | 0 | 64 | 80 | 144 |

**Descripción y contenidos**

|  |
| --- |
| 1. Breve descripción   *La red de transmisión de energía eléctrica es considerada como una de las infraestructuras más importantes de un país. Su función es esencial para transportar la energía eléctrica desde los grandes centros de producción a los grandes centros de consumo. La red eléctrica cumple funciones técnicas, sociales y económicas. El problema de flujo de carga es el aspecto central de los análisis de sistemas eléctricos de potencia y su formulación y solución es una tarea obligatoria en los estudios de planeamiento a largo plazo de sistemas eléctricos, en los estudios de seguridad (confiabilidad, contingencias, cortocircuito, estabilidad) y en los estudios que se realizan de manera permanente para la programación de la operación diaria de un sistema eléctrico y para su control. El propósito fundamental es presentar el modelamiento del problema de flujo de carga y de sus principales fenómenos asociados. También se presentan las bases para desarrollar análisis de sistemas eléctricos de potencia, así como cubrir las principales técnicas matemáticas involucradas en la solución de los mismos. En esta asignatura son cubiertos dos temas básicos en el análisis de los sistemas eléctricos, el primero trata el estudio de sistema en estado estacionario y representado por el flujo de carga y con el cual se simula la operación de la red representado en tensiones nodales, flujos de potencia por los elementos, pérdidas en la red y estado de los elementos de control. Los flujos de carga estudiados establecen modelos lineales y los no lineales, entre los lineales presenta el modelo D.C. y entre los no lineales las diferentes versiones del Newton Raphson como son acoplado y desacoplados. El segundo tema tratado es el que estudia el sistema frente a cambios abruptos en los flujos de corriente y representado por el corto circuito. Para el estudio de corto circuito son representados los elementos en impedancia de secuencia, construida la matriz Z-bus y modelado los diversos tipos de fallo. La información resultante del estudio son las corrientes en el punto de corto, los voltajes nodales de fallo y los flujos de corriente por los elementos.* |
| 1. Objetivos  * Estudiar los Sistemas Eléctricos de Potencia en condiciones de operación y falla. * Conocer los distintos modelos matemáticos de los Sistemas Eléctricos de Potencia, usados en estudios de flujos de potencia y en estudios de fallos. * Familiarizarse con el manejo de los métodos de solución más utilizados para resolver los modelos matemáticos resultantes y con el manejo de programas de simulación utilizados para automatizar el cálculo. * Adquirir conocimientos relacionados con el análisis de contingencias. * Adquirir conocimientos relacionados con mercado de energía de electricidad.   *Los anteriores objetivos están en correspondencia con los del programa (OP-1) y (OP-2).* |
| 1. Resultados de aprendizaje   *RA1. Usa los modelos de los diferentes componentes eléctricos de los sistemas eléctricos de potencia (SEP)*  *RA2. Aplica conocimientos de las ciencias básicas y electricidad al análisis de SEP.*  *RA3. Analiza y diseña sistemas eléctricos de potencia.*  *RA4. Evalúa y analiza con software de simulación especializado los fenómenos en estado estacionario en sistemas eléctricos de potencia.*  *Los RA de esta asignatura:*   * *corresponden a los RAP-1, RAP-2, RAP-3 y RAP-4.* * *dan cumplimiento a los RA-PC1, RA-PC2, RA-PC3 y RA-PC4 de la dimensión pensamiento crítico de la formación profesional integral.* * *dan cumplimiento al RA-FH1 y RA-FH4 de la dimensión formación humana de la formación profesional integral.* * *dan cumplimiento al RA-SA1 y RA-SA3 de la dimensión sostenibilidad ambiental de la formación profesional integral.* |
| 1. Contenido   *T1: Diagramas unifilares y valores por unidad (pu) (14 h).*  *T2: Flujo de carga (18 h).*  *T3: Análisis de contingencias (12 h).*  *T4: Análisis de fallos (10 h).*  *T5: Mercado de energía de electricidad (10 h).* |
| 1. Requisitos   *Asignaturas: Líneas de Transmisión (TE4C3)*  *Competencias: Manejo de matrices, métodos de solución de modelos matemáticos lineales y no lineales, leyes de Kirchhoff y ley de ohm, modelamiento matemático de la maquina síncrona, transformador, líneas y carga.* |
| 1. Recursos   *[1] STEVENSON, William D., Jr. GRAINGER, John J. Análisis de Sistemas de Potencia. McGraw-Hill, México, 1997. 1ª edición.*  *[2] TURAN Gonen, Modern Power System Análisis. A Wiley-InterScience Publication. John Wiley & sons.*  *[3] STAGG, Glen W. EL ABIAD Ahmed H. Computer Methods in Power System Analysis. International Student Edition. Tokyo, McGraw-Hill, 1968.*  *[4] ELGER Olle J. Electric Energy Systems Theory. TMH Edition. New Delhi. McGraw-Hill, 1973.*  *[5] Manuales de programas PowerWorld y DIgSILENT PowerFactory.*  *[6] Páginas de Internet de: ISA, MEM, CREG, UPME, CIER, CIGRE y EPRI.*  *[7] Artículos de revistas especializadas.*  *Para el desarrollo de la asignatura se recomienda el libro de Grainger y Stevenson Análisis de sistemas de potencia, además de los textos que el docente tiene en su blog.*  *También se recomienda el uso de programas de simulación como el Neplan, Power World y DIgSILENT.* |
| 1. Herramientas técnicas de soporte para la enseñanza   *Presentaciones audiovisuales*  *Diseño de algoritmos.*  *Interacción con software comercial (DigSilent, Neplan, entre otros)*  *Las clases son presenciales y dictadas en el tablero de clase. Se plantean interrogantes para discusión en el grupo.* |
| 1. Trabajos en laboratorio y proyectos   *Se propone la realización de talleres a lo largo de todo el curso al finalizar cada uno de los temas.* |
| 1. Métodos de aprendizaje  * *Trabajo en grupos.* * *Exposiciones magistrales.* * *Discusión de casos reales.* * *Talleres.* * *Presentaciones.* |
| 1. Métodos de evaluación  * *Los estudiantes serán evaluados, mediante exámenes debidamente programados, además de la elaboración de un proyecto al final del curso, que involucre los conceptos vistos y aplicado a un sistema de prueba el cual puede ser local o de la literatura especializada.* * *La evaluación de la asignatura se realizará así:*   *80%: Tres exámenes parciales y un examen final. Todos los exámenes son de igual duración e igual porcentaje.*  *20%: Proyecto final* |

## GENERACIÓN DE ENERGÍA (CÓDIGO TEA63)

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre del programa académico** | Tecnología Eléctrica |
| **Nombre completo de la asignatura** | Generación De Energía |
| **Área académica o categoría** | Potencia Eléctrica |
| **Semestre y año de actualización** | Semestre 01 – 2023 |
| **Semestre y año en que se imparte** | Semestre 06 – Año 3 |
| **Tipo de asignatura** | [ ] Obligatoria [ X ] Electiva |
| **Número de créditos académicos** | 3 |
| **Director o contacto del programa** | Santiago Gómez Estrada |
| **Coordinador o contacto de la asignatura** | Antonio H. Escobar Z. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Horas por semestre** | | | | |
| **HT** | **HP** | **TH** | **TI** | **HTS** |
| 64 | 0 | 64 | 80 | 144 |

**Descripción y contenidos**

|  |
| --- |
| 1. Breve descripción   *El curso de generación de energía es de naturaleza teórica. En este curso se presenta las principales tecnologías asociadas a los sistemas de generación de energía haciendo énfasis en los sistemas de generación hidroeléctrica, eólica, solar fotovoltaica y termoeléctrica. Además, se presentan conceptos básicos de mecánica de fluidos y termodinámica, necesarios para entender cada una de estas cuatro tecnologías de generación. Se complementa una revisión general de otras tecnologías de generación como por ejemplo mareomotriz, hidrocinética, undimotriz.* |
| 1. Objetivos  * *Conocer diferentes procesos de transformación de otras formas de energía en energía eléctrica.* * *Comprender los principios de operación de los métodos convencionales de generación de energía eléctrica.* * *Adquirir conocimientos relacionados con la operación y el despacho de plantas generadoras en los sistemas eléctricos.* * *Adquirir conocimientos relacionados con generación distribuida.*   *Al finalizar el curso el estudiante deberá estar en capacidad de realizar diseños de factibilidad asociado a sistemas de generación hidroeléctrica, eólica, solar fotovoltaica y termoeléctrica con relación a los objetivos del programa (OP-1) y (OP-2).* |
| 1. Resultados de aprendizaje   *RA1: Describe el principio físico de funcionamiento de cada una de las tecnologías de generación.*  *RA2: Identifica las ventajas y desventajas de cada tecnología de generación en términos técnicos, sociales, económicos y ambientales.*  *RA3: Identifica los componentes de cada una de las tecnologías de generación.*  *RA4. Desarrolla la habilidad para trabajar en equipo, el pensamiento crítico y la comunicación de forma oral y escrita utilizando el lenguaje de manera efectiva.*  *Los RA de esta asignatura:*   * *corresponden a los RAP-1, RAP-2, RAP-3 y RAP-4.* * *dan cumplimiento a los RA-PC1, RA-PC2, RA-PC3 y RA-PC4 de la dimensión pensamiento crítico de la formación profesional integral.* * *dan cumplimiento al RA-FH4 de la dimensión formación humana de la formación profesional integral.* * *dan cumplimiento al RA-SA1, RA-SA2, RA-SA3 y RA-SA4 de la dimensión sostenibilidad ambiental de la formación profesional integral.* |
| 1. Contenido   *T1: C*onceptos básicos *(8 h).*  *T2: M*áquinas rotativas generadoras *(8 h).*  *T3: Fuentes de energía primaria (10 h).*  *T4. Despacho hidrotérmico (10 h).*  *T5. Formas de generación (10 h).*  *T6. Operación y despacho de generadores (10h).*  *T 7. Generación distribuida (8 h).* |
| 1. Requisitos   *Asignaturas: simultánea con TE553* |
| 1. Recursos   *Bibliografía:*  *[1] ELGER Olle J. Electric Energy Systems Theory. TMH Edition. New Delhi. McGraw-Hill, 1973.*  *[2] Páginas WEB: OLADE, ISA, ISAGEN, MEM, CREG, UPME, CIER y EPRI.*  *[3] Artículos de revistas especializadas.*  *[4] Ramírez V. José, Enciclopedia CEAC de electricidad. Ediciones CEAC S.A., Barcelona-España,1972.*  *[5] Rodríguez D. Julio M, ENERGÍA: Sus perspectivas, su conversión y utilizaciones en Colombia, TM editores e impresores Ltda., Universidad Nacional de Colombia, Bogotá-Colombia.*  *[6] CENTRALES HIDROELÉCTRICAS I y II, Grupo de formación de empresas eléctricas, Editorial Paraninfo S.A., España.*  *[7] CENTRALES TÉRMICAS, Grupo de formación de empresas eléctricas, Editorial Paraninfo S.A., España.*  *[8] Artículos y páginas WEB especializadas.*  *Lecturas para exposiciones*   * *Artículos de IEEE o Elsevier.* |
| 1. Herramientas técnicas de soporte para la enseñanza  * *Clases magistrales.* * *Ejercicios en clase enfocados a la solución de problemas particulares.* * *Videos y material audiovisual para entender cada uno de los componentes de los sistemas de generación.* |
| 1. Trabajos en laboratorio y proyectos   *El curso es básicamente teórico.* |
| 1. Métodos de aprendizaje  * *Clases magistrales complementadas con ejercicios de aplicación.* * *Exposiciones.* * *Videos y material audiovisual.* |
| 1. Métodos de evaluación  * *Los estudiantes serán evaluados, mediante exámenes debidamente programados, además de la exposición de diversos temas relacionados con los sistemas de generación* * *La evaluación de la asignatura se realizará así:*   *80%: Tres exámenes parciales y un examen final. Todos los exámenes son de igual duración e igual porcentaje.*  *20%: De las exposiciones* |

## PROTECCIONES (CÓDIGO TEA73)

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre del programa académico** | Tecnología Eléctrica |
| **Nombre completo de la asignatura** | Protecciones |
| **Área académica o categoría** | Potencia Eléctrica |
| **Semestre y año de actualización** | Semestre 01 – 2023 |
| **Semestre y año en que se imparte** | Semestre 06 – Año 3 |
| **Tipo de asignatura** | [ ] Obligatoria [x] Electiva |
| **Número de créditos académicos** | 3 |
| **Director o contacto del programa** | Santiago Gómez Estrada |
| **Coordinador o contacto de la asignatura** | Carlos Julio Zapata Grisales |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Horas por semestre** | | | | |
| **HT** | **HP** | **TH** | **TI** | **HTS** |
| 64 | 0 | 64 | 80 | 144 |

**Descripción y contenidos**

|  |
| --- |
| 1. Breve descripción   *El propósito de la asignatura Protecciones es la especificación y selección de transformadores de instrumentación y la coordinación de relés de sobrecorriente, distancia y diferenciales en sistemas de transmisión y distribución de energía eléctrica* |
| 1. Objetivos   *Al finalizar este curso el estudiante estará en capacidad de seleccionar y especificar los transformadores de instrumentación y coordinar relés de sobrecorriente, de distancia y diferenciales en sistemas de transmisión y distribución. Se corresponde con los objetivos del programa (OP1, OP2 y OP3).* |
| 1. Resultados de aprendizaje   *RA1: Utiliza los conceptos básicos de los sistemas de protección*  *RA2: Selecciona los transformadores de instrumentación PT y CT*  *RA3: Aplica los conocimientos para seleccionar y coordinar fusibles*  *RA4: Aplica los conocimientos para la configuración y ajuste de los relés de sobrecorriente en sistemas radiales y enmallados*  *RA5: Aplica los conocimientos para la configuración y ajuste de los relés de distancia en sistemas radiales y enmallados*  *RA6: Aplica los conocimientos para la configuración y ajuste de los relés diferenciales en sistemas radiales y enmallados*  *RA7: Identifica los esquemas típicos para protección en líneas de transmisión, líneas de distribución, transformadores de potencia, barrajes, generadores sincrónicos, motores AC y condensadores.*  *Los RA de esta asignatura:*   * *corresponden a los RAP-1, RAP-2 y RAP-3* * *dan cumplimiento a los RA-PC1 y RA-PC4 de la dimensión pensamiento crítico de la formación profesional integral* * *dan cumplimiento al RA-FH4 de la dimensión formación humana de la formación profesional integral.* |
| 1. Contenido   *T1: Conceptos generales (2 h).*  *T2: Transformadores de instrumentación (8 h).*  *T3: Protección de sobrecorriente en sistemas radiales (8 h).*  *T4: Protección de sobrecorriente en sistemas enmallados (8 h)*  *T5: Fusibles (8 h)*  *T6: Protección de distancia (10 h).*  *T7: Protección diferencial (10 h)*  *T8: Esquemas típicos para protección de equipos eléctricos (10 h)* |
| 1. Requisitos   *Asignaturas: Líneas de transmisión (código TE5C3)*  *Competencias: Capacidad de explicar el funcionamiento de redes de transmisión y distribución y de máquinas eléctricas. Capacidad de resolver problemas que involucren circuitos eléctricos.* |
| 1. Recursos   *Libros de texto:*  *[1] Blackburn J.L. Protective Relaying. Principle and Applications. Tercera Edición. CRC Press, 2006.*  *[2] Anderson, P.M. Power System Protection. IEEE Press, 1999.*  *[3] Gers, J.M., Holmes, E.J. Protection of Electricity Distribution Networks. IET, 2011.*  *[4] Horowitz, S., Phadke, A. Power System Relaying, Cuarta Edición. Wiley, 2014.*  *[5] Zapata C. J., “Protección de Sistemas de Transmisión y Distribución”, Universidad Tecnológica de Pereira, 2014.*  *Herramientas informáticas*   * *Software de simulación MATLAB.* * *Hoja de cálculo EXCELL*   *Recursos de internet:*   * [*https://www.ieee.org/*](https://www.ieee.org/) * *Catálogos de fabricantes de transformadores de instrumentación, fusibles y relés* |
| 1. Herramientas técnicas de soporte para la enseñanza  * *Bibliografía relacionada.* * *Software mencionado en el punto anterior.* |
| 1. Trabajos en laboratorio y proyectos  * *Se realizan seis talleres asistidos por el profesor* |
| 1. Métodos de aprendizaje  * *Clases magistrales.* * *Talleres asistidos por el profesor* * *Tutorías* |
| 1. Métodos de evaluación   *Se realizan 6 talleres asistidos por el profesor para aplicar los conceptos de cada tema*  *Taller 1: Selección y especificación de transformadores de instrumentación (T2) 16.66% de la nota total*  *Taller 2: Coordinación de relés de sobrecorriente en un sistema radial (T1, T3, T8) 16.66% de la nota total*  *Taller 3: Coordinación de relés de sobrecorriente en un sistema enmallado (T1, T4, T8) 16.66% de la nota total*  *Taller 4: Selección y coordinación de fusibles en sistemas de distribución (T1, T5, T8) 16.66% de la nota total*  *Taller 5: Coordinación de relés de distancia en un sistema enmallado (T1, T6, T8) 16.66% de la nota total*  *Taller 6: Coordinación de relés diferenciales para equipos y barrajes (T1, T6, T8) 16.66% de la nota total* |

## MANTENIMIENTO INDUSTRIAL (CODIGO TEA82)

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre del programa académico** | Tecnología Eléctrica |
| **Nombre completo de la asignatura** | Mantenimiento Industrial |
| **Área académica o categoría** | Profesionales y especificas |
| **Semestre y año de actualización** | Semestre 2 – 2023 |
| **Semestre y año en que se imparte** | Semestre 5 – año 3 |
| **Tipo de asignatura** | [ ] Obligatoria [ X ] Electiva |
| **Número de créditos** | 2 |
| **Director o contacto del programa** | Santiago Gómez Estrada |
| **Coordinador o contacto de la asignatura** | William Olarte Cortez |

Descripción y contenidos

|  |
| --- |
| 1. **Breve descripción**  * *Estudio y aplicación de metodologías modernas para sistemas de mantenimiento y gestión de activos, y su adecuación al entorno. Aspectos gerenciales y organizacionales del mantenimiento. Filosofías de mantenimiento. Metodologías empleadas para el diagnóstico de estado de equipos. Se hace énfasis en la ingeniería de confiabilidad y su aplicabilidad a la gestión de activos.* |
| 1. **Objetivos**  * *Se espera que al finalizar este curso el estudiante este en la capacidad de planificar, diseñar, analizar, hacer comisionado, control, operación y mantenimiento de instalaciones y activos de origen eléctrico; con base en la teoría general de confiabilidad, gestión de activos y el análisis de situaciones problema. Están en correspondencia con los objetivos del programa (OP-2) y (OP-3).* |
| 1. **Resultados de aprendizaje**   *RA1. Aplica filosofías del mantenimiento según contexto y requerimientos.*  *RA2. Describe el ciclo de vida de instalaciones y activos de origen eléctrico.*  *RA3. Aplica la teoría general de confiabilidad y gestión de activos en situaciones problema.*  *RA4. Analiza y evalúa la información en la solución de problemas.*  *RA5. Organiza y planea el tiempo para el trabajo en equipo*  *RA6: Desarrolla la habilidad para trabajar en equipo, el pensamiento crítico y la comunicación de forma oral y escrita utilizando el lenguaje de manera efectiva.*  *Los RA de esta asignatura:*   * *corresponden a los RAP-1, RAP-3 y RAP-4.* * *dan cumplimiento a los RA-PC2 y RA-PC3 de la dimensión pensamiento crítico de la formación profesional integral.* * *dan cumplimiento al RA-FH4 de la dimensión formación humana de la formación profesional integral.* * *dan cumplimiento al RA-SA1 y RA-SA3 de la dimensión sostenibilidad ambiental de la formación profesional integral.* |
| 1. **Contenido**  * *T1: Introducción y fundamentos (4h) T2: Estrategia y planeación de proyectos (8h) T3: Principios básicos sobre confiabilidad (12h) T4: Diseño y evaluación de los activos con base en confiabilidad (8h) T5: Principales filosofías y estrategias de mantenimiento (12h) T6: Análisis de fallas (8h) T7: Análisis y administración de riesgo (8h) T8: Contratación pública (4h)* |
| 1. **Requisitos**  * *Asignaturas: Estadística y probabilidad (código IE513), Formulación y evaluación de proyectos (código II924).* |
| 1. **Recursos**   *Bibliografía especializada:*   * *UNE EN 13306: 2011. Mantenimiento. Terminología del mantenimiento.* * *ISO 55000:2014. Asset management -- Overview, principles and terminology.* * *PAS55:2008-1:2008. Specification for the optimized management of physical assets.* * *Applied Statistics and Probability for Engineers. Sixth Edition. Douglas C. Montgomery, GeorgeC. Runger. 2014, John Wiley & Sons, Inc. SBN-13: 978-1118539712; ISBN-10: 1118539710.* * *Meyer Paul L. y otros. Probabilidad y Aplicaciones Estadísticas, Edición Revisada. Addison- Wesley Iberoamérica, 1992, ISBN: 0-201-51877-5.* * *Handbook of Production Management Methods. Gideon Halevi. Oxford, UK: Butterworth- Heinemann. ISBN: 0-7506-5088-5, 2001.* * *Engineering Maintenance: A Modern Approach. B.S. Dhillon, Ph.D. CRC Press. ISBN 1-58716- 142-7, 2002.* * *An Introduction to Predictive Maintenance Second Edition. R. Keith Mobley. Butterworth- Heinemann. ISBN 0-7506-7531-4, 2005.* * *Tribology in Machine Design. T. A. Stolarski PhD. Butterworth-Heinemann. ISBN 0-7506-3623- 8,2000.* * *Life cycle reliability engineering. Guangbin Yang, Ford Motor Company. 2007, John Wiley &Sons. ISBN-13: 978-0-471-71529-0* * *Reliability, Maintainability and Risk. Practical methods for engineers. Sixth Edition. David J Smith. 2001, Butterworth-Heinemann. ISBN 0 7506 5168 7.* * *Project Planning and Control (4th ed.). Albert Lester, 2003. Oxford, UK: Elsevier Butterworth- Heinemann, ISBN: 0-7506-5843-6.* * *John D. Campbell, Andrew K. S., Jardine Joel McGlynn. Asset management excellence, Optimizing Equipment Life-Cycle Decisions. CRC Press, Taylor & Francis Group, 2011, ISBN-13:978-0-8493- 0324-1.*   *Herramientas informáticas*  *Software de simulación de proyectos PROJECT-OFFICE MICROSOFT. Software de análisis MATLAB, PYTHON.* |
| 1. **Herramientas técnicas de soporte para la enseñanza**  * *Tareas opcionales de investigación y/o simulación.* * *Ejercicios.* * *Otras herramientas técnicas se presentan en 6.* |
| 1. **Trabajos en laboratorio y proyectos**  * *Presentaciones por grupos de estudiantes para sus propios compañeros – 15% de la nota de la asignatura.* * *Diseñar la propuesta de una licitación pública – esto resulta ser el 20% de la nota de la asignatura.* |
| 1. **Métodos de aprendizaje**  * *Cátedra magistral. Se efectúa planteamiento y debates sobre problemas y diseños propuestos. Aula extendida. Se dejan temáticas específicas para ser estudiadas y profundizadas por los estudiantes a través del trabajo individual. Aprendizaje basado en problemas. Se presentan problemas reales de aplicación al diseño de automatismos. Trabajos colaborativos. Se desarrollan actividades independientes, personalizadas y grupales en forma de trabajos prácticos. Investigación formativa. Se fomenta la investigación a través de actividades que permitan la construcción, organización y/o*   *revisión de conocimiento.* |
| 1. **Métodos de evaluación**  * *Parcial 1. (25%) (RA1, RA2, RA4). Se realiza al terminar los temas T1 y T2 del contenido de la asignatura generalmente en la séptima semana.* * *Exposición o trabajo de indagación. (10%) (RA8, RA9, RA10). Se realizan en la séptima y octava semana, en correspondencia a temas que los estudiantes deben preparar y exponer como complemento a algunos temas de la asignatura.* * *Parcial 2. (20%) (RA3, RA5, RA6, RA7). Se realiza al terminar los temas T3 y T4.* * *Examen final. (25%) (RA1, RA2, RA3, RA5). Evaluación realizada en semana de finales, busca evaluar los temas correspondientes T5, T6 y T7.* * *Proyecto Final. (20%) (RA7, RA8, RA9, RA10). Se propone en la semana 12 de clase y se puede presentar y sustentar hasta la última semana de exámenes finales.* |