# Tecnológico Nacional de México Subdirección Académica

**Instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias Profesionales Periodo: SEPTIEMBRE 2023- ENERO 2024**

Nombre de la asignatura: **MAQUINAS ELECTRICAS**

Plan de Estudios: **IEME 2010-210**

Clave de la asignatura: **EMJ-1017**

Horas teoría-Horas prácticas-Créditos: **4 - 2 - 6**

# Caracterización de la asignatura

(1) **La aportación de la asignatura al perfil profesional.**

Esta asignatura aporta, al perfil del Ingeniero Electromecánico las herramientas, para diseñar e implementar estrategias y programas para el control y/o automatización de los procesos productivos y los dispositivos en los sistemas electromecánicos basada principalmente en fuerza motriz eléctrica.

**La importancia de la asignatura.**

Proporciona los conocimientos necesarios en Máquinas de corriente directa, máquinas síncronas y máquinas de inducción

**Con qué otras asignaturas se relacionan.**

**Controles Eléctricos:** Describir los métodos más usuales para limitar la corriente de arranque de los motores.

**Sistemas Eléctricos de Potencia:** Conoce la teoría de electricidad y magnetismo, así como especificaciones de diseño de conductores. **Subestaciones Eléctricas:** Conoce la construcción, conexión y principio de funcionamiento del transformador, motor de inducción trifásico, máquinas síncronas modernas y motores de corriente directa.

**Ahorro de Energía:** Maneja y calcula unidades de energía tanto en el ámbito eléctrico como en el ámbito térmico.

1. **Intención Didáctica**

(2) **Explicar claramente la forma de tratar la asignatura de tal manera que oriente las actividades de enseñanza y aprendizaje:**

La distribución de los contenidos de esta asignatura está conformada por cinco unidades.

**En la primera unidad** se abordan los principios fundamentales del electromagnetismo con un enfoque propio a la aplicación del estudio de las maquinas eléctricas, además de su aplicación en los generadores de corriente directa, abarcando desde simbología, tipos de generadores, diagramas hasta curvas de comportamiento.

**En la segunda** se continua con otra de las maquinas de corriente directa en su modalidad de motor para que el alumno conozca y analice los conceptos de fuerza contraelectromotriz, reacción de armadura, relación entre par y velocidad, regulación de velocidad y curvas características. **En la tercera unidad** se aborda el comportamiento de las maquinas síncronas pasando por el estudio de las partes constitutivas, principio de funcionamiento, el efecto de carga, diagramas fasoriales y curvas de comportamiento.

**La cuarta unidad** se compone de temas que van desde el conocimiento de las partes que constituyen los motores de inducción tanto trifásicos como monofásicos, repasando el concepto de campo magnético giratorio, métodos de arranque y tipos de motores monofásicos.

Finalmente se termina con **la quinta unidad** donde se presentan los temas relativos al transformador eléctrico los cuales van desde el principio de funcionamiento, circuito equivalente, relación de transformación, regulación de voltaje, tipos de configuraciones trifásicas, diagramas fasoriales.

**La manera de abordar los contenidos.**

Dada la importancia de los temas y del tiempo tan limitado que se dispone, requiere de estrategias didácticas propias del modelo basado en competencias y de un gran compromiso de todos los actores que intervienen en el proceso de aprendizaje

**El enfoque con que deben ser tratados.** las competencias a desarrollar en el estudio de esta asignatura fueron enfocadas al concepto metacognitivo de saber transferir en los temas raíz que integran la materia como lo son: Máquinas de corriente directa, síncronas y de inducción.

**La extensión y la profundidad de los mismos.** Se sugiere para esta asignatura, una actividad metacognitiva de aprendizaje en la

que el alumno desarrolle un proyecto de investigación donde diseñe y construya una maquina eléctrica, ya sea de corriente directa o corriente alterna donde el alumno promueva el trabajo colaborativo con sus compañeros.

**Que actividades del estudiante se deben resaltar para el desarrollo de competencias genéricas.**

Capacidad de análisis y síntesis, Conocimientos generales básicos, Solución de problemas, Habilidades de investigación, Capacidad para diseñar un proyecto.

# Competencia de la asignatura

(3) Controlar y operar máquinas eléctricas para su aplicación en la industria.

1. **Análisis por competencias específicas**

Competencia No.: 1 Descripción: Identifica las partes de una máquina de Corriente directa en su modalidad de motor.

 Deduce las ecuaciones de las diferentes configuraciones de motores de C. D. a partir de sus circuitos equivalentes.

Relaciona los circuitos equivalentes de los diferentes tipos de motores y generadores deC.D. a partir de sus curvas de magnetización.

Resuelve problemas típicos de motores y generadores de C.D. utilizando las ecuaciones generadas a partir de circuitos equivalentes y definir su aplicación en la industria.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temas y subtemas para desarrollar la competencia**  **ESPECÍFICA** | **Actividades de aprendizaje** | **Actividades de enseñanza** | **Desarrollo de competencias**  **GENÉRICAS** | **Horas**  **TEÓRICO- PRÁCTICA** |
| **Motores y Generadores de corriente directa.**   * 1. Generalidades en motores de corriente directa.   2. Descripción de la relación entre par y fuerza.   3. Análisis de la fuerza | Encuadre:  El alumno Participará en la dinámica de integración.  Realizar la prueba diagnóstica.  El estudiante Investiga en diversas fuentes **las generalidades de los motores de c.a. La relación entre par y fuerza y el análisis de la fuerza contra electromotriz.** | Encuadre: Se presentará al grupo y mediante una dinámica realizará la integración grupal. Informará el objetivo de la materia, contenido temático, productos de aprendizaje, competencias a desarrollar, criterios de evaluación y la bibliografía de la asignatura.  Aplicará la evaluación diagnóstica. | * Habilidades básicas de manejo de la computadora. * Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. * Habilidad para trabajar | 12-6 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| contraelectromotriz en el motor.   * 1. Estudio de la relación entre par y velocidad.   2. Análisis de las características operativas del   motor.   * 1. Regulación de la velocidad del motor.   2. Efecto de la reacción de armadura sobre el flujo del campo.   3. Análisis para la compensación de la reacción   de armadura.   * 1. Estudio del efecto de la reacción de inducido sobre la regulación de velocidad.   2. Fundamentos de generadores eléctricos de CD.   3. Acción generador. | Realiza un cuadro sinóptico consultado la bibliografía proporcionada por el docente sobre los temas de: **regulación de la velocidad del motor, efecto de la reacción de armadura sobre el flujo de campo, análisis para la compensación de la reacción de armadura.**  **El alumno resuelve problemas tipicos del motor de C.D.**  El alumno realizará una evaluación escrita correspondiente a la unidad. | El docente solicita a los estudiantes investigar en diversas fuentes y por equipos **las generalidades de los motores de c.a. La relación entre par y fuerza y el análisis de la fuerza contra electromotriz.**  El docente solicita a los alumnos elaborar un cuadro sinóptico sobre los temas: **regulación de la velocidad del motor, efecto de la reacción de armadura sobre el flujo de campo, análisis para la compensación de la reacción de armadura.**  **El alumno resuelve problemas tipicos del motor de C.D.**  El docente resolverá algunos ejercicios sobre el motor y de c.d..  El docente aplica una evaluación escrita correspondiente a la unidad. | en forma autónoma y en equipo.  Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Indicadores de alcance** | **Valor del indicador** |
| Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico. | **40 %** |
| Trabaja con varias ideas, proporciona un resumen esquemático de lo aprendido, ordenado de una manera jerárquica. El Conocimiento está organizado y representado en todos los niveles de abstracción, situando los más generales e inclusivos en la parte superior y los más específicos y menos inclusivos en la parte inferior. | **20 %** |
| Demuestra el dominio de organizar información, y análisis para identificar las semejanzas y diferencias de dos o más objetos o situaciones. | **30 %** |
| Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad.  Aplica las disposiciones en las soluciones de los casos prácticos solicitados en la evaluación. | **10 %** |

# Niveles de desempeño(4.10):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Desempeño** | **Nivel de desempeño** | **Indicadores de alcance** | **Valoración**  **NUMÉRICA** |
| Competencia alcanzada | Excelente | Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores   1. Se **adapta a situaciones y contextos complejos:** Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. 2. **Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:** Pregunta integrando   conocimientos de otras asignaturas o de casos | 95-100 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.   1. **Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad)**: Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo. 2. **Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:** Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista. 3. **Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje**: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia. 4. **Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.** Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o   coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso. |  |
| Notable | Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente. | 85-94 |
| Bueno | Cumple tres de los indicadores definidos en desempeño  excelente. | 75-84 |
| Suficiente | Cumple dos de los indicadores definidos en desempeño  excelente. | 70-74 |
| Competencia no alcanzada | Insuficiente | No se cumple con el 100 % de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en el desempeño excelente. | N. A. |

**Matriz de evaluación(4.11):**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Evidencia de aprendizaje** | **%** | **Indicador de alcance** | **Evaluación formativa de la**  **COMPETENCIA** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | A | B | C | D | N |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Investigación documental (Lista de cotejo) | 40 | 38 –  40 | 34 –  37.6 | 30 –  33.6 | 28 –  29.6 | 0 -  69 | Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo  bibliográfico. |
| Cuadro sinoptico (lista de cotejo) | 20 | 19 –  20 | 17 –  18.8 | 15 –  16.8 | 14 –  14.8 | 0 -  69 | Presentar ante el grupo un tema, demuestra el dominio de las Tic´s, y proyecta la información mediante diapositivas; demuestra el dominio de estructurar y organizar la información presentado una Introducción, Desarrollo, Síntesis o  Conclusión y Bibliografía. |
| Examen escrito | 40 | 38 –  40 | 34 –  37.6 | 30 –  33.6 | 28 –  29.6 | 0 -  69 | Demuestra interés, es constante a sus horas de clase, puntual y responsable en  las actividades. |
| Total | 95 - 100 | 85 -  94 | 75 -  84 | 70 -  74 | 0 -  69 |  |  |

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

Competencia No.: 2 Descripción: Identifica las partes de una maquina síncrona en sus modalidades de motor y generador.

Conoce e interpreta el concepto de campo magnético giratorio para su aplicación en la maquina síncrona. Analiza el circuito equivalente de la maquina síncrona (motor y generador).

Conoce los diferentes métodos de arranque para los motores síncronos.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temas y subtemas para**  **DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA** | **Actividades de aprendizaje** | **Actividades de enseñanza** | **Desarrollo de**  **COMPETENCIAS GENÉRICAS** | **Horas**  **TEÓRICO- PRÁCTICA** |
| **Motores Síncronos**.  2.1. Generalidades y | El estudiante realizará un mapa conceptual con la información proporcionada por el docente sobre Generalidades y | El docente explicará a los estudiantes las  **Generalidades y** | * Capacidad de análisis y síntesis. | 12-6 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| construcción del motor síncrono.   * 1. Análisis de las formas de arranque del motor trifásico.   2. Estudio del efecto de carga en condiciones de: Excitación normal, subexcitación y sobreexcitación.   3. Operación de las curvas V en el motor síncrono.   4. Corrección y ajuste del factor de potencia con carga constante mediante un motor síncrono. | construcción del motor síncrono  Realiza una investigación consultando la bibliografía proporcionada por el docente sobre los temas: **Análisis de las formas de arranque del motor trifásico.**  **Estudio del efecto de carga en condiciones de: Excitación normal, subexcitación y sobreexcitación.**  **Operación de las curvas V en el motor síncrono.**  El estudiante mediante el método expositivo ejemplifica cálculos de **la Operación de las curvas V en el motor síncrono y**  **Corrección y ajuste del factor de potencia con carga constante mediante un motor**  **síncrono.** | **construcción del motor síncrono**. para que realicen un mapa conceptual.  El docente solicita a los alumnos investigar los temas¸ **Análisis de las formas de arranque del motor trifásico.**  **Estudio del efecto de carga en condiciones de: Excitación normal, subexcitación y sobreexcitación.**  **Operación de las curvas V en el motor síncrono.**  El docente solicita a los alumnos mediante el método expositivo explicar **la Operación de las curvas V en el motor síncrono y**  **Corrección y ajuste del factor de potencia con carga constante mediante un motor síncrono.** | * Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. * Solución de problemas. * Toma de decisiones. |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Indicadores de alcance** | **Valor del indicador** |
| Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico. | 20 % |
| Trabaja con varias ideas, proporciona un resumen esquemático de lo aprendido, ordenado de una manera jerárquica. El  Conocimiento está organizado y representado en todos los niveles de abstracción, situando los más generales e inclusivos en la parte superior y los más específicos y menos inclusivos en la parte inferior. | 30 % |
| Demuestra el dominio de organizar información, y análisis para identificar las semejanzas y diferencias de dos o más objetos o situaciones. | 15 % |
| Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad.  Aplica las disposiciones en las soluciones de los casos prácticos solicitados en la evaluación. | 35 % |

# Niveles de desempeño:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Desempeño** | **Nivel de desempeño** | **Indicadores de alcance** | **Valoración**  **NUMÉRICA** |
| Competencia alcanzada | Excelente | Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores   1. Se **adapta a situaciones y contextos complejos:** Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. 2. **Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:** Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la   clase, presenta fuentes de información adicionales | 95-100 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.   1. **Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad)**: Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo. 2. **Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:** Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista. 3. **Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje**: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.   **6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.** Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso. |  |
| Notable | Cumple cuatro de los indicadores definidos en  desempeño excelente. | 85-94 |
| Bueno | Cumple tres de los indicadores definidos en desempeño excelente. | 75-84 |
| Suficiente | Cumple dos de los indicadores definidos en desempeño  excelente. | 70-74 |
| Competencia no alcanzada | Insuficiente | No se cumple con el 100 % de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores  definidos en el desempeño excelente. | N. A. |

**Matriz de evaluación:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Evidencia de aprendizaje** | **%** | **Indicador de alcance** | | | | | **Evaluación formativa de la**  **COMPETENCIA** |
| A | B | C | D | N |  |
| Mapa conceptual (Lista de cotejo) | 30 | 28.5-  30 | 25.5-  28.2 | 22.5-  25.2 | 21-  22.2 | 0-  20.7 | Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  | habilidad de investigación y el manejo  bibliográfico. |
| Investigación (Lista de cotejo) | 20 | 19 –  20 | 17 –  18.8 | 15 –  16.8 | 14 –  14.8 | 0 –  69 | Presentar ante el grupo un tema, demuestra el dominio de las Tic´s, y proyecta la información mediante diapositivas; demuestra el dominio de estructurar y organizar la información presentado una  Introducción, Desarrollo, Síntesis o Conclusión y Bibliografía. |
| Exposición (Guía de observación) | 50 | 47-  5.50 | 42.5-  47 | 37.5-  42 | 35-  37 | 0-  34.5 | Demuestra el dominio de organizar información, y análisis para identificar las semejanzas y diferencias de dos o más  objetos o situaciones. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Total | 95 - 100 | 85 -  94 | 75 -  84 | 70 -  74 | 0 -  69 |  |  |

Competencia No.: 3 Descripción: Interpreta el funcionamiento del generador síncrono mediante diagramas fasoriales.

Conoce y comprende el comportamiento del generador síncrono en funcionamiento aislado, en paralelo con otros y conectado a una barra infinita.

Analiza el comportamiento del generador con variaciones de carga y de corriente de excitación.

Conoce todo el procedimiento para llevar a cabo una sincronización o conexión en paralelo de un generador síncrono.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temas y subtemas para desarrollar la competencia**  **ESPECÍFICA** | **Actividades de aprendizaje** | **Actividades de enseñanza** | **Desarrollo de competencias**  **GENÉRICAS** | **Horas**  **TEÓRICO- PRÁCTICA** |
| **Generadores Síncronos**.  3.1. Principio de | El estudiante realizará una investigación de los temas:   * **Principio de**   **funcionamiento y** | El docente solicita a los alumnos una investigación documental de los temas:   * Principio de |  | 12-6 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| funcionamiento y construcción  del generador sincrónico.   * 1. Obtención del circuito equivalente del generador síncrono monofásico y trifásico.   2. Regulación de voltaje en el generador con factor de potencia.   3. Análisis de la relación de potencia y par.   4. Paralelaje de alternadores síncronos. | **construcción del generador sincrónico.**   * **Obtención del circuito equivalente del generador síncrono monofásico y trifásico.**   El alumno resuelve problemas relacionados con:   * **Regulación de voltaje en el generador con factor de potencia y** * **Análisis de la relación de potencia y par.**   El alumno formado en equipos entrega un problemario solicitado por el docente.  El alumno realiza la evaluación escrita correspondiente a la | funcionamiento y construcción  del generador sincrónico.   * Obtención del circuito equivalente del generador síncrono monofásico y trifásico.   El docente explica en el pizarron un ejercicio practico de:   * **Regulación de voltaje en el generador con factor de potencia y** * **Análisis de la relación de potencia y par.**   El docente solita al alumno un problemario para que entregue en equipo de 5 integrantes como maximo.  El docente aplica una evaluación escrita. | * Capacidad de análisis y síntesis. * Habilidades básicas de manejo de la computadora y software de dibujo. * Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. * Solución de problemas. * Toma de decisiones. |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | unidad. |  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Indicadores de alcance** | **Valor del indicador** |
| Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico. | 20 % |
| Trabaja con varias ideas, proporciona un resumen esquemático de lo aprendido, ordenado de una manera jerárquica. El  Conocimiento está organizado y representado en todos los niveles de abstracción, situando los más generales e inclusivos en la parte superior y los más específicos y menos inclusivos en la parte inferior. | 30 % |
| Demuestra el dominio de organizar información, y análisis para identificar las semejanzas y diferencias de dos o más objetos o situaciones. | 15 % |
| Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad.  Aplica las disposiciones en las soluciones de los casos prácticos solicitados en la evaluación. | 35 % |

# Niveles de desempeño:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Desempeño** | **Nivel de desempeño** | **Indicadores de alcance** | **Valoración**  **NUMÉRICA** |
| Competencia alcanzada | Excelente | Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores   1. Se **adapta a situaciones y contextos complejos:** Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. 2. **Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:** Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía. 3. **Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad)**: Ante   problemas o caso de estudio propone perspectivas | 95-100 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.   1. **Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico**: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. Que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. Para sustentar su punto de vista. 2. **Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje**: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia. 3. **Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.** Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para   participar de forma activa durante el curso. |  |
| Notable | Cumple cuatro de los indicadores definidos en  desempeño excelente. | 85-94 |
| Bueno | Cumple tres de los indicadores definidos en desempeño  excelente. | 75-84 |
| Suficiente | Cumple dos de los indicadores definidos en desempeño  excelente. | 70-74 |
| Competencia no alcanzada | Insuficiente | No se cumple con el 100 % de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores  definidos en el desempeño excelente. | N. A. |

**Matriz de evaluación:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Evidencia de aprendizaje** | **%** | **Indicador de alcance** | | | | | **Evaluación formativa de la competencia** |
| A | B | C | D | N |  |
| Investigacion (Lista de cotejo) | 20 | 19 –  20 | 85-  94 | 75-  84 | 70-  74 | 0 –  69 | Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo  bibliográfico. |
| **Problemario (Lista de cotejo)** | 30 | 28.5-  30 | 17-  18.8 | 15-  16.8 | 14-  14.8 | 0 –  69 |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Exposición (Guía de observación) | 15 | 14.3-  15 | 12.8-  14.1 | 22.5-  25.2 | 21-  22.2 | 0 -  69 | Demuestra el dominio de organizar información, y análisis para identificar las semejanzas y diferencias de dos o más  objetos o situaciones. |
| Examen escrito | 35 | 33.3-  35 | 29.8-  32.9 | 11.3-  12.6 | 24.5-  25.9 | 0 –  69 | Demuestra interés, es constante a sus horas de clase, puntual y responsable en las actividades. |
| Total |  | 95 –  100 | 85 –  94 | 75 –  84 | 70 –  74 | 0 –  69 |  |

Competencia No.: 4 Descripción: Clasifica los diferentes tipos de transformadores monofásicos y trifásicos.

Calcula la capacidad y tipo de transformadores con base en el tipo de carga a alimentar.

Analizar los diferentes tipos de configuración de transformadores y definir su aplicación en la industria. Calcular la eficiencia y la regulación de un transformador.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
| **Transformadores**   * 1. Definición fundamental de un transformador.   2. Análisis de un transformador ideal.   3. Estudio de la   transferencia máxima de potencia por los | El estudiante elabora un mapa conceptual de los temas:   * 1. **Estudio de la transferencia máxima de potencia por los dispositivos igualadores de impedancia.**   2. **Estudio para la obtención del circuito equivalente del**   **transformador con** | El docente da a conocer los temas de los cuales el alumno elaborará un mapa conceptual.  El docente solicita a los estudiantes una investigación y exposición sobre **El Análisis para la regulación de voltaje con cargas en factor de potencia.** | * Capacidad de análisis y síntesis. | 14-6 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| dispositivos igualadores de impedancia.   * 1. Estudio para la obtención del circuito equivalente del   transformador con núcleo de hierro.   * 1. Análisis para la regulación de voltaje con cargas en factor de potencia.   2. Cálculo de la eficiencia del transformador   con carga a factor de potencia.   * 1. Estudio de autotransformadores monofásicos.   2. Conexión de trasformadores monofásicos   en arreglos trifásicos.   * 1. Conexión de transformadores monofásicos en arreglos de autotransformadores trifásicos.   2. Relaciones de transformaciones. | **núcleo de hierro.**  El estudiante realiza una investigación y expone por equipos el tema: **Análisis para la regulación de voltaje con cargas en factor de potencia.**  El alumno realiza un examen en linea de **los temas 4.6 al 4.10** | El docente mediante ejercicios **da a conocer los temas 4.6 al 4.10 y posteriormente aplica un examen escrito.** | * Habilidades básicas de manejo de la computadora y software de dibujo. * Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. * Solución de problemas. * Toma de decisiones. |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Indicadores de Alcance** | **Valor de Indicador** |
| Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico. | 20 % |
| Trabaja con varias ideas, proporciona un resumen esquemático de lo aprendido, ordenado de una manera jerárquica. El Conocimiento está organizado y representado en todos los niveles de abstracción, situando los más generales e inclusivos en la parte superior y los más específicos y menos inclusivos en la parte inferior. | 30 % |
| Demuestra el dominio de organizar información, y análisis para identificar las semejanzas y diferencias de dos o más objetos o situaciones. | 15 % |
| Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad.  Aplica las disposiciones en las soluciones de los casos prácticos solicitados en la evaluación. | 35 % |

Niveles de desempeño:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Desempeño | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance | Valoración numérica |
| Competencia Alcanzada | Excelente | Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores   1. Se **adapta a situaciones y contextos complejos:** Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. 2. **Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:** Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía. 3. **Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad)**: Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo. 4. **Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:** Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista. 5. **Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje**: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para   lograr la competencia. | 95-100 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | **6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.** Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de  investigación para participar de forma activa durante el curso. |  |
| Notable | Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente. | 85-94 |
| Bueno | Cumple tres de los indicadores definidos en desempeño excelente. | 75-84 |
| Suficiente | Cumple dos de los indicadores definidos en desempeño excelente. | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | No se cumple con el 100 % de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en el  desempeño excelente. | N. A. |

Matriz de Evaluación:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Evidencia de Aprendizaje** | **%** | **Indicador de Alcance** | | | | | **Evaluación formativa de la competencia** |
| A | B | C | D | N |
| Mapa conceptual (Lista de cotejo) | 20 | 19 – 20 | 85-94 | 75-84 | 70-74 | 0 - 69 | Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo  bibliográfico. |
| Investigación (Lista de cotejo) | 30 | 28.5-30 | 17-18.8 | 15-16.8 | 14-14.8 | 0 - 69 | Presentar ante el grupo un tema, demuestra el dominio de las Tic´s, y proyecta la información mediante diapositivas; demuestra el dominio de estructurar y organizar la información presentado una  Introducción, Desarrollo, Síntesis o Conclusión y Bibliografía. |
| Exposición (Guía de observación) | 15 | 14.3-15 | 12.8-14.1 | 22.5-25.2 | 21-22.2 | 0 - 69 | Demuestra el dominio de organizar información, y análisis para identificar  las semejanzas y diferencias de dos o más objetos o situaciones. |
| Examen escrito | 35 | 33.3-35 | 29.8-32.9 | 11.3-12.6 | 24.5-25.9 | 0 - 69 | Demuestra interés, es constante a sus horas de clase, puntual y responsable  en las actividades. |
| Total | | 95 - 100 | 85 - 94 | 75 - 84 | 70 - 74 | 0 - 69 |  |

Competencia No.: 5 Descripción: Identifica las partes de un motor de inducción trifásico y monofásico.

Aplica el concepto de campo magnético giratorio para el arranque del motor trifásico de inducción. Fundamenta la clasificación de motores de C.A. de acuerdo a su característica terminal (Par vs Velocidad)

Analiza los diferentes tipos de configuración de Maquinas de Corriente Alterna y definir su aplicación en la industria.

.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Temas y subtemas para  desarrollar la competencia específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
| **Motores de corriente Alterna.**   * 1. Estudio de las partes constitutivas de los motores de corriente alterna asíncronos.   2. Generación del campo magnético giratorio en un estator trifásico   3. Análisis de las características de funcionamiento del motor de inducción.   4. Estudio de la corriente del rotor para la obtención de la reactancia de magnetización y de dispersión. | El estudiante realiza un mapa conceptual de los temas:  **5.1 Estudio de las partes constitutivas de los**  **motores de corriente alterna asíncronos.**  **5.2**  **Generación del campo magnético**  **giratorio en un estator trifásico**  El alumno realiza una investigación documental **sobre las características de funcionamiento del motor de inducción.**  **Y del estudio de la corriente del rotor para la obtención de la reactancia de**  **magnetización y** | El docente solicita la elaboración de un mapa conceptual de los siguientes temas:  **5.1 Estudio de las partes constitutivas de los**  **motores de corriente alterna asíncronos.**  **5.2**  **Generación del campo magnético**  **giratorio en un estator trifásico**  El docente solicita a los alumnos realizar una investigación documental sobre **sobre las**  **caracteristicas de**  **funcionamiento del motor de inducción.**  **Y del estudio de la** | * Capacidad de análisis y síntesis. * Habilidades básicas de manejo de la computadora y software de dibujo. * Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. * Solución de problemas. | 12-6 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| * 1. Obtención de las Pérdidas en el cobre y deslizamiento del rotor.   2. Obtención del circuito equivalente del motor de inducción.   3. Conexiones normalizadas en los motores de inducción:   4. Características de arranque del motor de inducción de rotor devanado al   modificarle la resistencia óhmica en el circuito del rotor.   * 1. Aplicaciones de los motores de inducción polifásicos.   2. Principios de los motores monofásicos   3. Tipos de motores monofásicos | **dispersión.**  A traves de una exposición en equipo, los alumnos explican y comprenden **la obtención de las perdidas en el cobre y deslizamiento del rotor.**  **asi como el circuito equivalente del motor de inducción.**  Posteriormente los alumnos relizaran una evaluación **de los temas**  **5.7 al 5.11** | **corriente del rotor para la obtencion de la reactancia de**  **magnetización y dispersión.**  El docente solicita a los alumnos comprender y explicar a traves de una exposicion **la obtención de las perdidas en el cobre y deslizamiento del rotor.**  **asi como el circuito equivalente del motor de inducción.**  Posteriormente aplica una evaluación de los temas  5**.7 al 5.11** | * Toma de decisiones. |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Indicadores de Alcance** | **Valor de Indicador** |

|  |  |
| --- | --- |
| Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico. | 20 % |
| Trabaja con varias ideas, proporciona un resumen esquemático de lo aprendido, ordenado de una manera jerárquica. El Conocimiento está organizado y representado en todos los niveles de abstracción, situando los más generales e inclusivos en la parte superior y los más específicos y menos inclusivos en la parte inferior. | 30 % |
| Demuestra el dominio de organizar información, y análisis para identificar las semejanzas y diferencias de dos o más objetos o situaciones. | 15 % |
| Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad.  Aplica las disposiciones en las soluciones de los casos prácticos solicitados en la evaluación. | 35 % |

Niveles de desempeño:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Desempeño | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance | Valoración numérica |
| Competencia Alcanzada | Excelente | Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores   1. Se **adapta a situaciones y contextos complejos:** Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. 2. **Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:** Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía. 3. **Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad)**: Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo. 4. **Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico**: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. Que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. Para sustentar su punto de vista. 5. **Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje**: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia. 6. **Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.** Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión   estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para | 95-100 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | participar de forma activa durante el curso. |  |
| Notable | Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente. | 85-94 |
| Bueno | Cumple tres de los indicadores definidos en desempeño excelente. | 75-84 |
| Suficiente | Cumple dos de los indicadores definidos en desempeño excelente. | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | No se cumple con el 100 % de evidencias conceptuales,  procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en el desempeño excelente. | N. A. |

Matriz de Evaluación:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Evidencia de Aprendizaje** | **%** | **Indicador de Alcance** | | | | | **Evaluación formativa de la competencia** |
| A | B | C | D | N |
| Cuadro Sinoptico (Lista de cotejo) | 20 | 19 – 20 | 85-94 | 75-84 | 70-74 | 0 – 69 | Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la  habilidad de investigación y el manejo bibliográfico. |
| Investigación (Lista de cotejo) | 30 | 28.5-30 | 17-18.8 | 15-16.8 | 14-14.8 | 0 – 69 | Presentar ante el grupo un tema, demuestra el dominio de las Tic´s, y proyecta la información mediante diapositivas; demuestra el dominio de estructurar y organizar la información presentado una  Introducción, Desarrollo, Síntesis o Conclusión y Bibliografía. |
| Exposición (Guía de observación) | 15 | 14.3-15 | 12.8-14.1 | 22.5-25.2 | 21-22.2 | 0 – 69 | Demuestra el dominio de organizar información, y análisis para identificar  las semejanzas y diferencias de dos o más objetos o situaciones. |
| Examen escrito | 35 | 33.3-35 | 29.8-32.9 | 11.3-12.6 | 24.5-25.9 | 0 – 69 | Demuestra interés, es constante a sus horas de clase, puntual y responsable  en las actividades. |
| Total | | 95 – 100 | 85 – 94 | 75 – 84 | 70 – 74 | 0 – 69 |  |

# Fuentes de Información y Apoyos Didácticos

Fuentes de información Apoyos didácticos:

cables, C. (2009). *Manual Técnico de Instalaciones Eléctricas en Baja Tensión.* México: Grupo Condumex.

Chapa, C. (1990). *Manual de instalaciones de alumbrado y fotometría.*

México: Limusa - Noriega.

Energía, S. (2005). Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2005, Instalaciones Eléctricas (utiliación). *Diario Oficial de la Federación*. México, México.

Enriquez Harper, G. (1987). *El ABC del Alumbrado y las instalaciones Eléctricas de Baja Tensión.* México: Limusa Noriega.

Enríquez Harper, G. (1987). *Elementos de Diseño de Instalaciones Eléctricas Industriales.* México: Limusa-Noriega.

Enriquez Harper, G. (2003). *Elementos de Diseño de Instalaciones Eléctricas Industriales (2da. Ed.).* México: Limusa Noriega.

Enriquez Harper, G. (2004). *El ABC de Instalaciones Eléctricas Industriales.*

México: Limusa Noriega.

Enriquez Harper, G. (2004). *Guía práctica para el cálculo de instalaciones eléctricas.* México: Limusa Noriega.

Enriquez Harper, G. (2008). *Manual del Técnico en Subestaciones Eléctricas Industriales y Comerciales.* México: Limusa Noriega.

REFERENCIAS

Condumex.com. (28 de Noviembre de 2012). *Conductores Mexicanos - cables.* Obtenido de <http://www.condumex.com.mx/>

Construlita.com. (28 de Noviembre de 2012). *Construlita el sentido de la luz.* Obtenido de <http://www.construlita.com.mx/catalogo/php>

Osram.com. (28 de Noviembre de 2012). *Osram Iluminación*.

Obtenido de <http://www.osram.com.mx/>

Philips.com. (28 de Noviembre de 2012). *Philips sense and simplicity*. Obtenido de [http://www.philips.com.mx](http://www.philips.com.mx/)

Powerfuse.com. (28 de Noviembre de 2012). *Powerfuse: La fuente del fusible*. Obtenido de [http://www.powerfuse.com](http://www.powerfuse.com/)

Prolec.com. (28 de Noviembre de 2012). *Prolec General electric*.

Obtenido de <http://www.prolec.com.mx/>

Schneider-electric.com. (28 de Noviembre de 2012). *Schneider Electric México*. Obtenido de <http://www.extranet.schneider-electric.com.mx/>

# Calendarización de evaluación (6)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Semana | | 1 | 2 | 3 | | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | |
| T.P. | | ED |  |  | | EF1 | SD |  | EF2 |  | SD |  | EF3 SD | |  |  | EF4 |  | EF5 ES  SD | |
| T.R. | |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | |
| S.D. | |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | |
| TP= Tiempo planeado | | | | TR=Tiempo real | | | | | | | | | SD = Seguimiento departamental | | | | | |
| ED = Evaluación diagnóstica. | | | | EFn = Evaluación formativa (Competencia Especifica n). | | | | | | | | | ES = Evaluación sumativa. | | | | | |

Fecha de elaboración: 28 /AGOSTO/2023

|  |  |
| --- | --- |
| ING. ANGEL RODRIGUEZ RUIZ | M.I.I. ESTEBAN DOMINGUEZ FISCAL |
| Nombre y firma del (de la) profesor(a) | Nombre y firma del(de la) Jefe(a) de Departamento Académico |