

I. Identificación del Curso

| | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|------------------------------|----------------------|---|------------------------|------------|------------------------|--------------------------------------|---------------------------|------------------|----------------------------|-----------------------|
| Carrera: | Diseño y Mecánica Industrial | | | Modalidad: | Presencial | Asignatura UAC: | Control de sistemas electromecánicos | | | Fecha Act: | Diciembre, 2018 |
| Clave: | 18MPEDM0727 | Semestre: | 7 | Créditos: | 10.80 | División: | Diseño y Mecánica Industrial | | Academia: | Procesos Físicos | |
| Horas Total Semana: | 6 | Horas Teoría: | 1 | Horas Práctica: | 5 | Horas Semestre: | 108 | Campo Disciplinar: | Profesional | Campo de Formación: | Profesional Extendido |

Tabla 1. Identificación de la Planificación del Curso.

II. Adecuación de contenidos para la asignatura

| |
|---|
| Propósito de la Asignatura (UAC) |
| Que el estudiante realice el mantenimiento, la conexión y la selección de equipo eléctrico y electrónico programable de control para maquinaria con funcionamiento automático de empleo industrial. |
| Competencias Profesionales a Desarrollar (De la carrera) |
| Planea, propone y ejecuta estrategias de mantenimiento preventivo y correctivo para la conservación de los equipos y áreas de trabajo. |

Tabla 2. Elementos Generales de la Asignatura



III. Competencias de la UAC

Competencias Genéricas.*

5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.
- 5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.
6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.
- 6.1 Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.

Competencias Disciplinarias Básicas**

Las competencias disciplinarias no se desarrollarán explícitamente en esta UAC. Se presentan como un requerimiento para el desarrollo de las competencias profesionales.

Competencias Disciplinarias Extendidas***

Las competencias disciplinarias no se desarrollarán explícitamente en esta UAC. Se presentan como un requerimiento para el desarrollo de las competencias profesionales.



| Competencias Profesionales Básicas | Competencias Profesionales Extendidas |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Identifica las diferentes máquinas eléctricas y sus características de funcionamiento e interpreta los diagramas utilizados en su control en el ámbito industrial. - Identifica los diferentes elementos de control eléctrico y su simbología, sugiriendo los adecuados de acuerdo a las condiciones de la aplicación. | <ul style="list-style-type: none"> - Identifica los diversos tipos de motores y seleccionan el idóneo de acuerdo a los requerimientos de la aplicación. - Realiza circuitos para el control eléctrico de motores. - Instala arrancadores de estado sólido, seleccionando el equipo adecuado para cada aplicación, apoyándose en criterios teóricos, diagramas de conexión y manuales del fabricante hasta cumplir con las condiciones de operación. - Aplica la terminología, programación, operación, instalación, configuración, puesta en servicio y mantenimiento de los controladores lógicos programables, para la automatización de procesos industriales. - Construye circuitos para el control de motores mediante la aplicación de microcontroladores. |

Tabla 3. Competencias de la Asignatura.

* Se presentan los atributos de las competencias Genéricas que tienen mayor probabilidad de desarrollarse para contribuir a las competencias profesionales, por lo cual no son limitativas; usted puede seleccionar otros atributos que considere pertinentes. Estos atributos están incluidos en la redacción de las competencias profesionales, por lo que no deben desarrollarse explícitamente o por separado.

** Las competencias Disciplinarias no se desarrollarán explícitamente en la UAC. Se presentan como un requerimiento para el desarrollo de las competencias Profesionales.

*** Cada eje curricular debe contener por lo menos una Competencia Disciplinar Extendida.



IV. Habilidades Socioemocionales a desarrollar en la UAC*7

| Dimensión | Habilidad |
|-------------|-------------|
| No contiene | No contiene |

Tabla 4. Habilidades Construye T

*Estas habilidades se desarrollarán de acuerdo al plan de trabajo determinado por cada plantel. Ver anexo I.



V. Aprendizajes Clave

| Eje Disciplinar | Componente | Contenido Central |
|---|------------------------|--|
| Realiza mantenimientos para la conservación y operación óptima de las máquinas. | El control industrial. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción a las maquinas eléctricas. 2. Los motores eléctricos. 3. Los elementos de control eléctrico. 4. Los circuitos básicos de control. |
| | | <ol style="list-style-type: none"> 5. Los arranques de motores eléctricos y los controladores de estado sólido. 6. Los controladores lógicos programables. 7. El control de motores con microcontroladores. |



VI. Contenidos Centrales de la UAC

| Contenido Central | Contenidos Específicos | Aprendizajes Esperados | Proceso de Aprendizaje | Productos Esperados |
|--|---|---|---|--|
| 1. Introducción a las maquinas eléctricas. | <ul style="list-style-type: none"> - Principios básicos de electromagnetismos. ¿Qué es campo magnético y como se genera?, ¿Cuáles son los factores clave de los circuitos magnéticos?, ¿Cómo se genera la corriente inducida? - Clasificación de las maquinas eléctricas. - Aplicaciones. - Interpretación de documentación técnica en máquinas eléctricas. | <ul style="list-style-type: none"> - Conoce el panorama de las máquinas eléctricas y su aplicación en el ámbito industrial. - Interpreta esquemas y diagramas eléctricos utilizados en sistemas de control eléctrico y máquinas eléctricas. | <ul style="list-style-type: none"> - Enlista los principios físicos necesarios para comprender el funcionamiento de las máquinas eléctricas. - Escucha una explicación de la clasificación y características de las máquinas eléctricas. - Presenta aplicaciones del ámbito industrial relacionado al control y máquinas eléctricas. | <ul style="list-style-type: none"> - Organizador gráfico con la clasificación y características de las maquinas eléctricas. - Video integrador de fundamentos y aplicaciones de las máquinas eléctricas. |



| | | | | |
|-----------------------------------|--|--|---|--|
| <p>2. Los motores eléctricos.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Principio de funcionamiento de los motores eléctricos. - Clasificación de los motores. - Motores de corriente directa. ¿Cómo funcionan?, ¿Cuáles son sus partes constructivas?, ¿Cómo se seleccionan?, ¿Cuáles son sus aplicaciones? - Servomotores. - Motores de corriente alterna. ¿Cómo funcionan?, ¿Cuáles son sus partes constructivas?, ¿Cómo se seleccionan?, ¿Cuáles son sus aplicaciones? - Instalación de motores eléctricos. | <ul style="list-style-type: none"> - Conoce los principios básicos que gobiernan el funcionamiento de los motores eléctricos. - Clasifica los motores de acuerdo con sus características de funcionamiento. - Identifica las características, aplicaciones y funcionamiento de los motores de corriente directa y alterna. - Conoce cómo se instalan los motores de corriente directa y alterna. | <ul style="list-style-type: none"> - Observa una presentación del funcionamiento, características y clasificación de los motores eléctricos. - Resuelve ejercicios de selección de motores de acuerdo a su aplicación. - Instala un motor de corriente alterna monofásico. | <ul style="list-style-type: none"> - Prácticas con su reporte de instalación de motores eléctricos. |
|-----------------------------------|--|--|---|--|



| | | | | |
|---|--|--|--|--|
| <p>3. Los elementos de control eléctrico.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Accionamientos. ¿Qué es un accionamiento?, ¿Cómo se representan en un diagrama?, ¿Cómo funcionan y se clasifican los diferentes tipos de accionamientos? - Sensores. ¿Qué es un sensor?, ¿Cómo se clasifican?, ¿Cuáles son sus aplicaciones?, ¿Cómo se representan en un diagrama? - Actuadores. ¿Dónde se aplican los actuadores?, ¿Cómo se representan en un diagrama? - Contactores y relevadores magnéticos - Temporizadores | <ul style="list-style-type: none"> - Identifica los diferentes elementos de control para su aplicación en circuitos de control. - Conoce la simbología utilizada en circuitos de control eléctrico. - Selecciona elementos de control de acuerdo a la aplicación requerida. | <ul style="list-style-type: none"> - Observa una presentación de los diferentes elementos de control. - Observa los elementos de control y criterios de selección de los mismos. | <ul style="list-style-type: none"> - Catálogo de elementos de control con simbología, características, criterios de selección y proveedores |
|---|--|--|--|--|

- Protecciones eléctricas. ¿Para qué sirven?, ¿Cómo funcionan?



| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| <p>4. Los circuitos básicos de control.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Sistemas de control a lazo abierto y lazo cerrado. - Arranque y paro de un motor eléctrico. - Protección de motores eléctricos. - Inversión de giro de motores eléctricos. | <ul style="list-style-type: none"> - Interpreta diagramas y simbología utilizada en sistemas de control eléctrico. - Ejecuta circuitos básicos de control. | <ul style="list-style-type: none"> - Observa una presentación de circuitos básicos de control. - Realiza prácticas de circuitos básicos. | <ul style="list-style-type: none"> - Prácticas con su reporte de circuitos básicos de control. |
| <p>5. Los arranques de motores eléctricos y los controladores de estado sólido.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Arranques a tensión reducida. - Variadores de velocidad. - Frenado de motores eléctricos. | <ul style="list-style-type: none"> - Realiza circuitos de arranques de motores eléctricos de acuerdo a la aplicación requerida. - Implementa sistemas de frenado en motores eléctricos. - Conoce y aplica controladores de estado sólido para la variación de velocidad en motores eléctricos. | <ul style="list-style-type: none"> - Observa una presentación de arranques y frenado de motores. - Realiza prácticas de arranques de motores. | <ul style="list-style-type: none"> - Prácticas con su reporte de arranques de motores. |



| | | | | |
|---|--|---|--|--|
| <p>6. Los controladores lógicos programables.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Introducción al PLC. - Entradas y salidas de un PLC. - Diagramas de escalera. - Funcionamiento de los PLC. - Programación de PLC. | <ul style="list-style-type: none"> - Aplica elementos de programación en circuitos de control con PLC. - Interpreta circuitos con PLC, diagramas de escalera, programas de PLC. | <ul style="list-style-type: none"> - Escucha una explicación del funcionamiento, lógica de programación y elaboración de circuitos con PLC. - Realiza prácticas con PLC. | <ul style="list-style-type: none"> - Prácticas con su reporte de aplicaciones con PLC. |
| <p>7. El control de motores con microcontroladores.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Introducción a la tarjeta de desarrollo. - Entorno de programación. - Códigos básicos (condicionantes, ciclos). - Entrada y salida de señales. - Elementos de electrónica para circuitos con microcontroladores. ¿Qué es el diodo Zener y cómo funciona?, ¿Qué es el transistor y cómo funciona? - Aplicaciones con microcontroladores. | <ul style="list-style-type: none"> - Conoce conceptos básicos de programación. (Variables, definición y dar rol a pines, funciones básicas). - Aplica códigos básicos de lectura de entradas y salidas de señales. - Aplica condicionales (if, else, etc) orientados a circuitos básicos de entradas y salidas. - Aplica códigos recursivos (for, while, etc) a circuitos básicos de entradas y salidas. - Implementa componentes electrónicos como apoyo a los circuitos de control. - Realiza circuitos básicos de control con microcontroladores. - Realiza circuitos de control de motores con microcontroladores. | <ul style="list-style-type: none"> - Escucha una presentación de la tarjeta y entorno de desarrollo. - Arma circuitos de entrada y salida básicos. - Elabora códigos para el control de sistemas periféricos básicos. - Verifica el funcionamiento del diodo zener. - Elabora un código en la tarjeta de desarrollo y armado de la etapa de potencia con sus debidas protecciones para el control de diversos tipos motores y actuadores. | <ul style="list-style-type: none"> - Prácticas con su reporte de aplicaciones con microcontroladores. |



VII. Recursos bibliográficos, hemerográficos y otras fuentes de consulta de la UAC

Recursos Básicos:

- Harper, E. (2004). Fundamentos de control de motores eléctricos en la industria. México: Grupo editorial LIMUSA S.A de C.V

Recursos Complementarios:

- Harper, E. (1999). Control de Motores Eléctricos. México: Grupo editorial LIMUSA S.A de C.V

VIII. Perfil profesiográfico del docente para impartir la UAC

Recursos Complementarios:

Área/Disciplina: Electricidad y electrónica

Campo Laboral: Industrial

Tipo de docente: Profesional

Formación Académica: Personal docente con título profesional de licenciatura en Ingeniería mecánica eléctrica o afín, preferentemente con Maestría en el área de especialidad relacionada con la asignatura que imparta.

Constancia de participación en los procesos establecidos en la Ley General del Servicio Profesional Docente, COPEEMS, COSDAC u otros.



XI. Fuentes de Consulta

Fuentes de consulta utilizadas*

- Acuerdo Secretariales relativos a la RIEMS.
- Planes de estudio de referencia del componente básico del marco curricular común de la EMS. SEP-SEMS, México 2017.
- Guía para el Registro, Evaluación y Seguimiento de las Competencias Genéricas, Consejo para la Evaluación de la Educación del Tipo Medio Superior, COPEEMS.
- Manual para evaluar planteles que solicitan el ingreso y la promoción al Padrón de Buena Calidad del Sistema Nacional de Educación Media Superior PBC-SINEMS (Versión 4.0).
- Normas Generales de Servicios Escolares para los planteles que integran el PBC. SINEMS
- Perfiles profesiográficos COPEEMS-2017
- SEP Modelo Educativo 2016.
- Programa Construye T



ANEXO II. Vinculación de las competencias con Aprendizajes esperados

| Aprendizajes Esperados | Productos Esperados | Competencias Genéricas con Atributos | Competencias Disciplinarias | Competencias profesionales |
|---|--|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Conoce el panorama de las máquinas eléctricas y su aplicación en el ámbito industrial. - Interpreta esquemas y diagramas eléctricos utilizados en sistemas de control eléctrico y máquinas eléctricas. | <ul style="list-style-type: none"> - Organizador gráfico con la clasificación y características de las maquinas eléctricas. - Video integrador de fundamentos y aplicaciones de las máquinas eléctricas. | <p>5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.</p> <p>5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.</p> <p>6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.</p> <p>6.1 Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.</p> | <p>Las competencias disciplinares no se desarrollarán explícitamente en esta UAC. Se presentan como un requerimiento para el desarrollo de las competencias profesionales.</p> | <p>Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifica las diferentes máquinas eléctricas y sus características de funcionamiento e interpreta los diagramas utilizados en su control en el ámbito industrial. |



| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Conoce los principios básicos que gobiernan el funcionamiento de los motores eléctricos. - Clasifica los motores de acuerdo con sus características de funcionamiento. - Identifica las características, aplicaciones y funcionamiento de los motores de corriente directa y alterna. - Conoce cómo se instalan los motores de corriente directa y alterna. | <ul style="list-style-type: none"> - Prácticas con su reporte de instalación de motores eléctricos. | <p>5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.</p> <p>5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.</p> <p>6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.</p> <p>6.1 Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.</p> | <p>Las competencias disciplinares no se desarrollarán explícitamente en esta UAC. Se presentan como un requerimiento para el desarrollo de las competencias profesionales.</p> | <p>Extendida:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifica los diversos tipos de motores y seleccionan el idóneo de acuerdo a los requerimientos de la aplicación. |
|--|--|--|--|--|



| | | | | |
|--|---|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Identifica los diferentes elementos de control para su aplicación en circuitos de control. - Conoce la simbología utilizada en circuitos de control eléctrico. - Selecciona elementos de control de acuerdo a la aplicación requerida. | <ul style="list-style-type: none"> - Catálogo de elementos de control con simbología, características, criterios de selección y proveedores. | <p>5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.</p> <p>5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.</p> <p>6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.</p> <p>6.1 Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.</p> | <p>Las competencias disciplinares no se desarrollarán explícitamente en esta UAC. Se presentan como un requerimiento para el desarrollo de las competencias profesionales.</p> | <p>Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifica los diferentes elementos de control eléctrico y su simbología, sugiriendo los adecuados de acuerdo a las condiciones de la aplicación. |
|--|---|--|--|--|



| | | | | |
|---|--|--|--|---|
| <p>- Interpreta diagramas y simbología utilizada en sistemas de control eléctrico.</p> <p>- Ejecuta circuitos básicos de control.</p> | <p>- Prácticas con su reporte de circuitos básicos de control.</p> | <p>5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.</p> <p>5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.</p> <p>6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.</p> <p>6.1 Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.</p> | <p>Las competencias disciplinares no se desarrollarán explícitamente en esta UAC. Se presentan como un requerimiento para el desarrollo de las competencias profesionales.</p> | <p>Extendida:</p> <p>- Realizan circuitos para el control eléctrico de motores.</p> |
|---|--|--|--|---|



| | | | | |
|---|---|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Realiza circuitos de arranques de motores eléctricos de acuerdo a la aplicación requerida. - Implementa sistemas de frenado en motores eléctricos. - Conoce y aplica controladores de estado sólido para la variación de velocidad en motores eléctricos. | <ul style="list-style-type: none"> - Prácticas con su reporte de arranques de motores. | <p>5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.</p> <p>5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.</p> <p>6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.</p> <p>6.1 Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.</p> | <p>Las competencias disciplinares no se desarrollarán explícitamente en esta UAC. Se presentan como un requerimiento para el desarrollo de las competencias profesionales.</p> | <p>Extendida:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Instala arrancadores de estado sólido, seleccionando el equipo adecuado para cada aplicación, apoyándose en criterios teóricos, diagramas de conexión y manuales del fabricante hasta cumplir con las condiciones de operación. |
|---|---|--|--|---|



| | | | | |
|---|---|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Aplica elementos de programación en circuitos de control con PLC. - Interpreta circuitos con PLC, diagramas de escalera, programas de PLC. | <ul style="list-style-type: none"> - Prácticas con su reporte de aplicaciones con PLC. | <p>5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.</p> <p>5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.</p> <p>6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.</p> <p>6.1 Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.</p> | <p>Las competencias disciplinares no se desarrollarán explícitamente en esta UAC. Se presentan como un requerimiento para el desarrollo de las competencias profesionales.</p> | <p>Extendida:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplica la terminología, programación, operación, instalación, configuración, puesta en servicio y mantenimiento de los controladores lógicos programables, para la automatización de procesos industriales. |
|---|---|--|--|---|



| | | | | |
|---|--|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Conoce conceptos básicos de programación. (Variables, definición y dar rol a pines, funciones básicas). - Aplica códigos básicos de lectura de entradas y salidas de señales. - Aplica condicionales (if, else, etc) orientados a circuitos básicos de entradas y salidas. - Aplica códigos recursivos (for, while, etc) a circuitos básicos de entradas y salidas. - Implementa componentes electrónicos como apoyo a los circuitos de control. - Realiza circuitos básicos de control con microcontroladores. - Realiza circuitos de control de motores con microcontroladores. | <ul style="list-style-type: none"> - Prácticas con su reporte de aplicaciones con microcontroladores. | <p>5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.</p> <p>5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.</p> <p>6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.</p> <p>6.1 Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.</p> | <p>Las competencias disciplinares no se desarrollarán explícitamente en esta UAC. Se presentan como un requerimiento para el desarrollo de las competencias profesionales.</p> | <p>Extendida:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Construye circuitos para el control de motores mediante la aplicación de microcontroladores. |
|---|--|--|--|--|

