

Explorando Circuitos Eléctricos I: Fundamentos para Innovar en Ingeniería Mecatrónica

Ingeniería | Ingeniería mecatrónica | Aprendizaje Basado en Problemas

Descripción

Este plan de clase está diseñado para que estudiantes universitarios de Ingeniería Mecatrónica comprendan y apliquen los conceptos fundamentales de Circuito Eléctrico I mediante la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Los estudiantes aprenderán a analizar circuitos eléctricos simples y complejos, interpretar diagramas y resolver problemas reales que reflejan situaciones típicas en el diseño y mantenimiento de sistemas mecatrónicos.

El enfoque centrado en el estudiante y activo les permitirá desarrollar pensamiento crítico, habilidades para la solución de problemas y competencias técnicas esenciales para su campo profesional. Asimismo, el plan conecta el contenido con aplicaciones prácticas cotidianas, mostrando la relevancia directa de los circuitos eléctricos en dispositivos que utilizan diariamente y en proyectos de ingeniería mecatrónica.

Al final de las dos sesiones, los estudiantes serán capaces de diseñar y analizar circuitos básicos, facilitando su transición a temas más avanzados y preparándolos para enfrentar desafíos técnicos en su carrera.

Objetivos de Aprendizaje

- Analizar circuitos eléctricos básicos utilizando leyes fundamentales para identificar componentes y relaciones eléctricas.
- Aplicar el método de resolución de problemas en circuitos eléctricos reales para diseñar soluciones funcionales.
- Interpretar y elaborar diagramas eléctricos de circuitos simples que reflejen su comprensión técnica.
- Evaluar el comportamiento de circuitos resistivos en serie y paralelo mediante cálculos y simulaciones.
- Argumentar la importancia de los circuitos eléctricos en sistemas mecatrónicos y su impacto en la ingeniería moderna.

Recursos Necesarios

- Protoboards (1 por grupo)
- Resistencias variadas (10Ω , 100Ω , 220Ω , 470Ω , $1k\Omega$) – mínimo 5 por grupo
- Multímetros digitales (1 por grupo)
- Baterías o fuentes de alimentación DC (9V o 12V) – 1 por grupo
- Cables de conexión (varios por grupo)
- Computadoras con software de simulación de circuitos (ej. Tinkercad Circuits, LTspice)
- Proyector y computadora para presentaciones

- Hojas impresas con esquemas de circuitos y problemas planteados
- Pizarras blancas y marcadores
- Material audiovisual corto: video introductorio sobre circuitos eléctricos en mecatrónica (5 minutos)

Requisitos Previos

- Conocimiento básico de electricidad y magnetismo visto en cursos introductorios de física.
- Familiaridad con conceptos fundamentales de voltaje, corriente y resistencia.
- Habilidades básicas en manejo de software y trabajo colaborativo.
- Comprensión previa de unidades eléctricas y lectura de diagramas simples.

Actividades

Sesión 1: Introducción y análisis inicial de circuitos eléctricos

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 15 minutos

Propósito de la sesión:

Conectar conocimientos previos sobre electricidad y presentar el objetivo de analizar y resolver problemas de circuitos eléctricos básicos aplicados a la ingeniería mecatrónica.

Activación de conocimientos previos:

Docente: “Para comenzar, ¿pueden recordar cuál es la relación entre voltaje, corriente y resistencia en un circuito eléctrico? ¿Qué ley los conecta?”

Estudiantes: Responden mencionando la Ley de Ohm y discuten brevemente ejemplos.

Motivación y enganche:

Docente: Presenta un video de 5 minutos donde se muestran aplicaciones reales de circuitos eléctricos en robots y dispositivos mecatrónicos modernos, enfatizando la importancia de entender los fundamentos para innovar.

Estudiantes: Observan y reflexionan sobre la relevancia práctica.

Contextualización:

Docente: “Hoy aprenderemos cómo analizar y diseñar circuitos eléctricos básicos, habilidades que son la base para desarrollar sistemas mecatrónicos complejos, como robots industriales, drones y sistemas automatizados que usamos en la vida diaria y en la industria.”

Estudiantes: Escuchan y conectan el contenido con su carrera y experiencias previas.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 150 minutos

Presentación del contenido:

Se presenta un problema real: “Un robot necesita un circuito para alimentar sus sensores con una fuente de 9V, usando resistencias para controlar la corriente en dos ramas distintas. Se debe diseñar y analizar este circuito.”

Actividad 1: Análisis y diseño de circuito en equipo

- **Objetivo:** Analizar circuitos básicos y aplicar la Ley de Ohm para calcular corrientes y voltajes.
- **Instrucciones:**
 - **Docente:** Divide la clase en grupos de 3-4 estudiantes y entrega esquemas impresos del circuito planteado.
 - Indica que deben identificar componentes, calcular corrientes y voltajes en cada rama usando fórmulas y ley de Ohm.
 - Solicita que discutan y documenten sus cálculos y conclusiones en hojas.
- **Organización:** Grupos de 3-4 estudiantes
- **Producto:** Hoja con cálculos y esquema anotado
- **Duración:** 60 minutos
- **Rol docente:** Circula entre grupos, formula preguntas guía como: “¿Qué sucede si aumentamos la resistencia en esta rama?”, “¿Cómo afecta a la corriente total?” y apoya con aclaraciones.

Actividad 2: Montaje y medición práctica del circuito

- **Objetivo:** Aplicar conocimientos teóricos montando circuitos y midiendo variables eléctricas reales.
- **Instrucciones:**
 - **Docente:** Proporciona protoboards, resistencias, multímetros y fuentes de alimentación a cada grupo.
 - Indica que deben montar el circuito diseñado y medir voltajes y corrientes para comparar con cálculos previos.
 - Solicita que registren las mediciones y analicen diferencias o errores posibles.
- **Organización:** Grupos de 3-4 estudiantes
- **Producto:** Registro de mediciones y análisis comparativo
- **Duración:** 70 minutos
- **Rol docente:** Supervisa el montaje, asegura el uso correcto del multímetro, formula preguntas para profundizar: “¿Por qué la medición difiere del cálculo?” y facilita la reflexión.

Actividad 3: Simulación digital del circuito

- **Objetivo:** Validar el análisis y montaje mediante simulación en software especializado.
- **Instrucciones:**

- **Docente:** Indica a los estudiantes abrir el software de simulación (ej. Tinkercad Circuits).
- Guía paso a paso para recrear el circuito y ejecutar simulaciones para observar comportamiento eléctrico.
- Pide que comparen resultados simulados con los calculados y medidos.
- **Organización:** Grupos o parejas según disponibilidad de computadoras
- **Producto:** Capturas de pantalla de simulación y breve informe comparativo
- **Duración:** 20 minutos
- **Rol docente:** Apoya en el manejo del software, responde dudas técnicas y promueve discusión sobre discrepancias.

Diferenciación

- **Estudiantes avanzados:** Se les propone diseñar una rama adicional con resistencia variable y analizar su impacto.
- **Estudiantes con dificultades:** Reciben apoyo adicional en cálculos con ejemplos guiados y uso de calculadora científica, y se les asigna parte práctica sencilla con supervisión directa.

Transición

Docente: “Ahora que han analizado, montado y simulado un circuito básico, en la próxima sesión aplicaremos estos conocimientos en problemas más complejos y reflexionaremos sobre su importancia en la ingeniería mecatrónica.”

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 15 minutos

Síntesis:

Docente: Solicita a cada grupo compartir en plenaria tres ideas clave aprendidas sobre análisis y montaje de circuitos eléctricos.

Estudiantes: Expresan puntos clave y aprendizajes principales.

Reflexión metacognitiva:

- ¿Cómo se relaciona el análisis de circuitos con el diseño de sistemas mecatrónicos?
- ¿Qué dificultades encontraron en el montaje y cómo las resolvieron?
- ¿En qué aspectos creen que mejorarían sus cálculos o simulaciones?

Retroalimentación:

Docente: Proporciona retroalimentación inmediata, enfatizando aciertos y áreas de mejora, motivando la participación y autoevaluación.

Transferencia:

Docente: Explica que la siguiente sesión profundizarán en circuitos más complejos y resolverán nuevos retos aplicando todo lo aprendido.

Tarea o reto:

Investigar ejemplos de circuitos eléctricos en dispositivos mecatrónicos cotidianos y preparar una breve presentación para compartir en la próxima sesión.

Sesión 2: Resolución avanzada y aplicación práctica de circuitos eléctricos

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 10 minutos

Propósito de la sesión:

Revisar la tarea y conectar con el objetivo de resolver problemas avanzados y comprender el impacto aplicado de circuitos eléctricos en mecatrónica.

Activación de conocimientos previos:

Docente: “¿Qué ejemplos investigaron sobre circuitos en dispositivos mecatrónicos? ¿Qué componentes eléctricos identificaron?”

Estudiantes: Comparten brevemente sus hallazgos y reflexiones.

Motivación y enganche:

Docente: Presenta un reto: “Deberán diseñar un circuito que permita alimentar sensores y actuadores en un brazo robótico simple, considerando limitaciones de voltaje y corriente.”

Contextualización:

Docente: Conecta el reto con aplicaciones reales en la industria 4.0 y robótica avanzada.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 150 minutos

Presentación del contenido:

Se presenta un problema complejo con partes en serie y paralelo, incluyendo sensores y actuadores con especificaciones eléctricas dadas.

Actividad 1: Diseño colaborativo del circuito avanzado

- **Objetivo:** Diseñar y analizar circuitos eléctricos con combinaciones en serie y paralelo, aplicando principios fundamentales.

- **Instrucciones:**

- **Docente:** Entrega especificaciones técnicas del brazo robótico y materiales para diseño.
- Los grupos diseñan el circuito que cumpla con las especificaciones, calculan valores eléctricos relevantes y justifican sus decisiones.

- **Organización:** Grupos de 3-4 estudiantes

- **Producto:** Plano esquemático y cálculos detallados

- **Duración:** 70 minutos

- **Rol docente:** Facilita el trabajo colaborativo, fomenta la discusión técnica y plantea preguntas para profundizar en la comprensión.

Actividad 2: Montaje y prueba práctica del diseño

- **Objetivo:** Validar el diseño mediante montaje y mediciones prácticas.

- **Instrucciones:**

- Los grupos construyen el circuito en el protoboard y realizan mediciones con multímetro.
- Registran resultados y comparan con cálculos previos.

- **Organización:** Grupos de 3-4 estudiantes

- **Producto:** Informe de pruebas y análisis

- **Duración:** 60 minutos

- **Rol docente:** Supervisa, asesora y asegura seguridad eléctrica.

Actividad 3: Presentación y discusión grupal

- **Objetivo:** Comunicar y argumentar soluciones técnicas ante sus pares.

- **Instrucciones:**

- Cada grupo presenta su diseño, resultados y lecciones aprendidas (5 minutos por grupo).
- Se abre espacio para preguntas y retroalimentación entre grupos.

- **Organización:** Plenaria

- **Producto:** Presentación oral y discusión

- **Duración:** 20 minutos

- **Rol docente:** Modera, fomenta crítica constructiva y sintetiza puntos clave.

Diferenciación

- **Estudiantes avanzados:** Se les invita a proponer mejoras o alternativas en el diseño para optimizar corriente o voltaje.

- **Estudiantes con dificultades:** Reciben apoyo con guías paso a paso y ejemplos concretos para facilitar el diseño y cálculo.

Transición

Docente: “Con esta práctica avanzada están listos para integrar circuitos eléctricos en sistemas mecatrónicos más complejos y continuar explorando nuevas tecnologías.”

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 20 minutos

Síntesis:

Docente: Realiza un mapa mental colectivo en la pizarra con los conceptos y habilidades clave desarrolladas.

Reflexión metacognitiva:

- ¿Cómo aplicaron la teoría en el diseño y montaje del brazo robótico?
- ¿Qué técnicas les ayudaron a resolver problemas complejos de circuitos?
- ¿Cómo pueden usar este conocimiento en proyectos futuros de mecatrónica?

Retroalimentación:

Docente: Proporciona comentarios personalizados y generales, destacando progreso y áreas para fortalecer.

Transferencia:

Docente: Explica que estos fundamentos serán base para cursos posteriores y proyectos de integración multidisciplinaria.

Tarea o reto:

Preparar un resumen escrito con los aprendizajes y una propuesta de aplicación práctica en un sistema mecatrónico de interés personal o profesional.

Evaluación

Tipo de evaluación:

- **Diagnóstica:** En la fase de inicio de la primera sesión, a través de preguntas sobre conocimientos previos (Ley de Ohm y conceptos básicos).
- **Formativa:** Durante las actividades prácticas y de simulación en ambas sesiones, con observación directa y retroalimentación continua.
- **Sumativa:** Al cierre de la segunda sesión, mediante la presentación grupal, informe de pruebas y el resumen escrito como tarea final.

Criterios de evaluación:

- Precisión en el análisis y cálculo de circuitos eléctricos (objetivo 1).

- Capacidad para diseñar circuitos funcionales que cumplan especificaciones (objetivo 2).
- Claridad en la interpretación y elaboración de diagramas eléctricos (objetivo 3).
- Dominio en la aplicación práctica y medición de circuitos (objetivo 4).
- Argumentación fundamentada sobre la relevancia de circuitos en sistemas mecatrónicos (objetivo 5).

Instrumentos sugeridos:

- Lista de cotejo para la observación del trabajo en equipo y montaje práctico.
- Rúbrica para evaluación de presentaciones y reportes escritos.
- Autoevaluación y coevaluación para reflexión personal y grupal.
- Portafolio digital con evidencias: cálculos, simulaciones, fotografías del montaje y presentaciones.

Evidencias de aprendizaje:

- Hojas con cálculos y esquemas anotados.
- Registros de mediciones prácticas y análisis comparativos.
- Capturas y reportes de simulación digital.
- Presentaciones orales y discusiones grupales.
- Resumen escrito con propuestas de aplicación práctica.