

Explorando el Mundo de las Señales y Sistemas: Un Proyecto Integral para Ingenieros Mecatrónicos

Ingeniería | Ingeniería mecatrónica | Aprendizaje Basado en Proyectos

Descripción

Este plan de clase está diseñado para que estudiantes universitarios de Ingeniería Mecatrónica comprendan y apliquen conceptos fundamentales de Señales y Sistemas a través de un proyecto colaborativo basado en problemas reales. Los estudiantes aprenderán a identificar, analizar y diseñar sistemas que procesan señales, habilidades esenciales para el desarrollo de tecnologías inteligentes y automatizadas. El enfoque práctico y centrado en proyectos permitirá a los estudiantes conectar la teoría con aplicaciones concretas en la mecatrónica, como el procesamiento de señales de sensores y control de actuadores.

Además, se fomentará el trabajo en equipo, la autonomía y el pensamiento crítico durante el desarrollo del proyecto, preparando a los futuros ingenieros para enfrentar desafíos del mundo real con soluciones innovadoras y eficientes. Este aprendizaje activo y contextualizado fortalecerá sus competencias técnicas y blandas, acercándolos a su formación profesional integral.

Objetivos de Aprendizaje

- Analizar conceptos clave de señales y sistemas aplicados a la mecatrónica.
- Diseñar un proyecto funcional que integre procesamiento de señales y sistemas de control.
- Implementar métodos para la adquisición y análisis de señales en un sistema mecatrónico.
- Colaborar efectivamente en equipo para desarrollar soluciones técnicas basadas en señales y sistemas.
- Evaluar el desempeño del sistema diseñado mediante pruebas y ajustes iterativos.

Recursos Necesarios

- Computadoras con software MATLAB o Python (con bibliotecas NumPy, SciPy y Matplotlib)
- Kit de desarrollo con sensores (ej. sensores de temperatura, presión, acelerómetros) y actuadores (motores DC, servomotores)
- Osciloscopio digital (al menos 1 por grupo)
- Multímetros digitales (al menos 1 por grupo)
- Proyector y pantalla para presentaciones
- Material impreso con resumen de conceptos teóricos de señales y sistemas
- Conexión a internet para consulta de recursos digitales y videos técnicos
- Cuadernos para anotaciones y planificaciones

Requisitos Previos

- Conocimientos básicos de matemáticas avanzadas: álgebra lineal, cálculo diferencial e integral
- Fundamentos de electrónica analógica y digital
- Conceptos iniciales de programación (preferible en MATLAB o Python)
- Experiencia previa en trabajo colaborativo y manejo básico de herramientas digitales

Actividades

Sesión 1: Introducción y Diagnóstico del Proyecto de Señales y Sistemas

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 10 minutos

Propósito de la sesión: Introducir el tema de señales y sistemas, activar conocimientos previos y motivar a los estudiantes para el proyecto colaborativo.

Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** Presenta una breve pregunta detonadora: "¿Dónde creen que encontramos señales y sistemas en la mecatrónica y cómo afectan a los dispositivos que usamos diariamente?"
- **Estudiantes:** Responden en plenaria compartiendo ejemplos cotidianos (ej. sensores en robots, señales de control en maquinaria).

Motivación y enganche:

- **Docente:** Muestra un video corto (3 min) que exhibe aplicaciones reales de sistemas de señales en robots autónomos y dispositivos inteligentes.
- **Estudiantes:** Observan y anotan ideas relevantes para su contexto profesional.

Contextualización:

- **Docente:** Relaciona las aplicaciones vistas con los futuros desafíos en mecatrónica y la importancia de comprender señales y sistemas para innovar.
- **Estudiantes:** Reflexionan sobre cómo este conocimiento puede influir en sus proyectos y carreras.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 45 minutos

Presentación del contenido: El docente propone un problema real: "Diseñar un sistema que monitoree y controle la temperatura de un motor eléctrico utilizando señales de sensores."

- **Actividad 1: Exploración conceptual en equipo**

- **Objetivo:** Analizar conceptos básicos de señales y sistemas aplicados al proyecto.

- **Instrucciones:** En grupos de 4, los estudiantes revisan material impreso y videos breves para identificar tipos de señales, respuesta de sistemas, y ejemplos prácticos.
- **Producto:** Lista de conceptos clave y preguntas para resolver en el proyecto.
- **Tiempo:** 25 minutos
- **Rol docente:** Facilita recursos, responde dudas y fomenta debate para aclarar conceptos.

• **Actividad 2: Planificación inicial del proyecto**

- **Objetivo:** Diseñar el esquema básico del sistema a desarrollar.
- **Instrucciones:** En equipos, esbozan un diagrama de bloques que incluye sensores, procesamiento de señales y actuadores.
- **Producto:** Diagrama preliminar y lista de componentes necesarios.
- **Tiempo:** 20 minutos
- **Rol docente:** Orienta la organización del diagrama y su viabilidad técnica.

Diferenciación:

- Para estudiantes que terminan antes: Proponerles investigar sobre filtros digitales y su utilidad en el proyecto.
- Para estudiantes con dificultades: Ofrecer ejemplos guiados y apoyo individual para entender conceptos básicos.

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 5 minutos

- **Síntesis:** Cada grupo comparte una idea clave de lo aprendido usando una frase para el "ticket de salida".
- **Reflexión metacognitiva:**
 - ¿Qué concepto de señales y sistemas me resultó más relevante para el proyecto?
 - ¿Cómo me siento trabajando en equipo para resolver problemas técnicos?
- **Retroalimentación:** El docente reconoce aportes y motiva a mantener el compromiso con el proyecto.
- **Transferencia:** Se explica que en la siguiente sesión comenzarán a implementar la adquisición de señales.

Sesión 2: Adquisición y Análisis de Señales en Sistemas Mecatrónicos

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 10 minutos

Propósito de la sesión: Conectar con la sesión anterior y preparar la adquisición práctica de señales.

- **Docente:** Recuerda el esquema de proyecto y plantea la pregunta: "¿Qué tipos de señales capturan los sensores y cómo podemos medirlas?"
- **Estudiantes:** Responden y revisan sus notas.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 45 minutos

- **Actividad 1: Conexión y medición de señales reales**

- **Objetivo:** Implementar la captura de señales con sensores y medirlas con osciloscopio y multímetro.
- **Instrucciones:** En equipos, conectan sensores al kit de desarrollo, configuran el osciloscopio y registran señales generadas por variaciones en temperatura o movimiento.
- **Producto:** Registro de señales y observaciones sobre su comportamiento.
- **Tiempo:** 30 minutos
- **Rol docente:** Supervisa conexiones, guía el uso de equipos y formula preguntas sobre las características de las señales medidas.

- **Actividad 2: Análisis preliminar de señales**

- **Objetivo:** Identificar características relevantes de las señales adquiridas.
- **Instrucciones:** Utilizando software MATLAB o Python, cargan datos simulados o reales para analizar frecuencia, amplitud y ruido.
- **Producto:** Gráficos y comentarios sobre las señales.
- **Tiempo:** 15 minutos
- **Rol docente:** Facilita el software, explica comandos básicos y fomenta la interpretación de resultados.

Diferenciación:

- Estudiantes avanzados: Proponen aplicar filtros digitales simples para mejorar la señal.
- Estudiantes con dificultades: Reciben apoyo para manejo básico del software y análisis guiado.

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 5 minutos

- **Síntesis:** Realizan un breve resumen colectivo de las características de las señales medidas.
- **Reflexión metacognitiva:**
 - ¿Cómo cambia la señal al modificar las condiciones del sensor?
 - ¿Qué dificultades encontré al usar el osciloscopio y el software?
- **Retroalimentación:** El docente resalta avances y sugiere mejorar la documentación para la siguiente sesión.
- **Transferencia:** Se anticipa que en la próxima sesión se trabajará en el procesamiento y filtrado de señales.

Sesión 3: Procesamiento Digital de Señales para Control Mecatrónico

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 10 minutos

Propósito de la sesión: Introducir el procesamiento digital de señales y su importancia en el control automático.

- **Docente:** Presenta una pregunta: "¿Cómo podemos mejorar la calidad de una señal para controlar un sistema mecánico?"

- **Estudiantes:** Discuten posibles respuestas y relacionan con experiencias previas.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 45 minutos

- **Actividad 1: Implementación de filtros digitales básicos**

- **Objetivo:** Aplicar filtros pasa-bajas y pasa-altas para mejorar señales capturadas.
- **Instrucciones:** En equipos, usan MATLAB/Python para aplicar filtros a señales simuladas y reales, y comparan resultados.
- **Producto:** Informes gráficos y análisis del efecto de cada filtro.
- **Tiempo:** 30 minutos
- **Rol docente:** Explica conceptos de filtrado digital, guía en la codificación y promueve la discusión crítica.

- **Actividad 2: Diseño preliminar del algoritmo de control**

- **Objetivo:** Integrar señales procesadas en un esquema básico de control para el sistema de temperatura.
- **Instrucciones:** Los equipos diseñan diagramas de flujo o pseudocódigo que reflejen el control basado en la señal filtrada.
- **Producto:** Documento con propuesta de algoritmo.
- **Tiempo:** 15 minutos
- **Rol docente:** Revisa propuestas, sugiere mejoras y conecta con teoría de sistemas de control.

Diferenciación:

- Estudiantes con mayor dominio: Proponen filtros adaptativos o técnicas avanzadas.
- Estudiantes que requieren apoyo: Trabajan con ejemplos guiados y reciben retroalimentación individual.

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 5 minutos

- **Síntesis:** Elaboran un mapa mental colectivo sobre procesamiento digital y control.
- **Reflexión metacognitiva:**
 - ¿Qué beneficios tiene el uso de filtros en sistemas de control?
 - ¿Cómo se relaciona el procesamiento de señales con la estabilidad del sistema?
- **Retroalimentación:** Comentarios del docente sobre la calidad de algoritmos y participación.
- **Transferencia:** En la siguiente sesión se implementará el sistema en hardware.

Sesión 4: Implementación Práctica del Proyecto: Integración de Sensores y Actuadores

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 10 minutos

Propósito de la sesión: Revisar avances y preparar la implementación física del sistema.

- **Docente:** Solicita un resumen rápido de lo diseñado hasta ahora y plantea preguntas sobre posibles retos en la implementación.
- **Estudiantes:** Comparten experiencias y anticipan dificultades técnicas.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 45 minutos

• Actividad 1: Montaje y conexión del sistema

- **Objetivo:** Ensamblar sensores, actuadores y microcontroladores según diseño.
- **Instrucciones:** En equipos, realizan cableado, configuraciones y pruebas iniciales de comunicación entre componentes.
- **Producto:** Sistema físico montado y funcional a nivel básico.
- **Tiempo:** 35 minutos
- **Rol docente:** Supervisa conexiones, garantiza seguridad y orienta la solución de problemas.

• Actividad 2: Prueba inicial del sistema

- **Objetivo:** Verificar la respuesta del sistema ante cambios de señal.
- **Instrucciones:** Realizan pruebas aplicando estímulos controlados y observan comportamientos.
- **Producto:** Registro de respuestas y ajustes necesarios.
- **Tiempo:** 10 minutos
- **Rol docente:** Acompaña la interpretación de resultados y sugiere mejoras.

Diferenciación:

- Alumnos avanzados: Proponen mejoras en el diseño de hardware y software.
- Alumnos con dificultades: Reciben apoyo técnico y ejemplos detallados.

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 5 minutos

- **Síntesis:** Cada equipo comparte un problema técnico enfrentado y la solución aplicada.
- **Reflexión metacognitiva:**
 - ¿Qué aprendí sobre la integración de componentes en sistemas mecatrónicos?
 - ¿Cómo influyen las señales en el control efectivo del sistema?
- **Retroalimentación:** El docente destaca la importancia de la experimentación y perseverancia.
- **Transferencia:** La siguiente sesión se enfocará en la optimización y validación del sistema.

Sesión 5: Optimización y Validación del Sistema de Señales y Control

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 10 minutos

Propósito de la sesión: Preparar a los estudiantes para mejorar y validar su proyecto mediante pruebas controladas.

- **Docente:** Revisa el desempeño actual del sistema y plantea el reto: "¿Cómo podemos mejorar la precisión y estabilidad?"
- **Estudiantes:** Discuten posibles estrategias en equipo.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 45 minutos

- **Actividad 1: Ajuste de parámetros y calibración**

- **Objetivo:** Afinar configuraciones para mejorar la respuesta del sistema.
- **Instrucciones:** Modifican parámetros del algoritmo de control y calibran sensores para reducir errores.
- **Producto:** Registro de ajustes y mejoras cuantificables.
- **Tiempo:** 30 minutos
- **Rol docente:** Facilita el análisis de resultados y sugiere métodos de calibración.

- **Actividad 2: Validación mediante pruebas de estrés**

- **Objetivo:** Evaluar robustez del sistema bajo condiciones variables.
- **Instrucciones:** Aplican cambios abruptos y miden la respuesta del sistema.
- **Producto:** Informe de validación con resultados y comentarios.
- **Tiempo:** 15 minutos
- **Rol docente:** Observa desempeño, plantea preguntas sobre mejoras y documenta resultados.

Diferenciación:

- Alumnos con rapidez: Proponen nuevas estrategias de control.
- Alumnos con dificultad: Trabajan con pruebas guiadas y apoyo en análisis.

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 5 minutos

- **Síntesis:** Realizan un breve resumen en equipo sobre las mejoras alcanzadas.
- **Reflexión metacognitiva:**
 - ¿Qué ajustes impactaron más en el desempeño del sistema?
 - ¿Cómo podría aplicar estos conocimientos en otros proyectos mecatrónicos?
- **Retroalimentación:** El docente reconoce esfuerzo y resultados, motivando la preparación de la presentación final.
- **Transferencia:** Se anticipa la sesión final para presentar y reflexionar sobre todo el proyecto.

Sesión 6: Presentación Final y Reflexión sobre Proyecto de Señales y Sistemas

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 10 minutos

Propósito de la sesión: Repasar los logros y preparar la presentación final del proyecto.

- **Docente:** Solicita que cada grupo organice sus ideas clave para exponer el proceso y resultados.
- **Estudiantes:** Preparan breves exposiciones orales y materiales visuales.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 45 minutos

• Actividad 1: Presentación del proyecto

- **Objetivo:** Comunicar claramente el diseño, implementación y resultados del proyecto.
- **Instrucciones:** Cada equipo expone durante 7 minutos su trabajo, seguido de 3 minutos de preguntas de sus compañeros y docente.
- **Producto:** Presentación oral con apoyo visual y discusión crítica.
- **Tiempo:** 40 minutos (6 grupos aprox.)
- **Rol docente:** Modera, evalúa y guía preguntas para profundizar en conceptos.

• Actividad 2: Retroalimentación grupal

- **Objetivo:** Reflexionar colectivamente sobre aprendizajes y mejoras.
- **Instrucciones:** En plenaria, se discuten aspectos fuertes y áreas de mejora.
- **Producto:** Lista colectiva de aprendizajes y recomendaciones.
- **Tiempo:** 5 minutos
- **Rol docente:** Facilita la discusión y sintetiza conclusiones.

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 5 minutos

- **Síntesis:** Cada estudiante escribe en una tarjeta 3 aprendizajes clave y 1 compromiso para futuros proyectos.
- **Reflexión metacognitiva:**
 - ¿Cómo me ayudó este proyecto a entender señales y sistemas?
 - ¿Qué habilidades técnicas y blandas desarrollé?
 - ¿Qué haría diferente en un próximo proyecto?
- **Retroalimentación:** El docente felicita, ofrece comentarios finales y orienta recursos para continuar aprendiendo.
- **Transferencia:** Invita a aplicar estos conocimientos en otras asignaturas y prácticas profesionales.
- **Tarea:** Redactar un reporte individual reflexivo sobre la experiencia de aprendizaje.

Evaluación

Tipo de evaluación:

- **Diagnóstica:** En la sesión 1 mediante preguntas detonadoras para conocer conocimientos previos.

- **Formativa:** Durante las sesiones 2 a 5 mediante observación, análisis de productos parciales y retroalimentación continua.
- **Sumativa:** En la sesión 6 con la presentación final del proyecto y el reporte reflexivo individual.

Criterios de evaluación:

- Capacidad para analizar conceptos fundamentales de señales y sistemas (Objetivo 1)
- Diseño coherente y funcional del proyecto integrado (Objetivo 2)
- Implementación efectiva de adquisición y procesamiento de señales (Objetivo 3)
- Trabajo colaborativo y comunicación efectiva en equipo (Objetivo 4)
- Evaluación crítica y mejora del sistema basado en pruebas (Objetivo 5)

Instrumentos sugeridos:

- Rúbrica para presentación oral y producto final
- Lista de cotejo para actividades prácticas y participación
- Observación directa durante sesiones prácticas
- Portafolio digital con registros de análisis y diseños
- Autoevaluación y coevaluación entre pares

Evidencias de aprendizaje:

- Diagramas y planes iniciales del proyecto
- Registros de señales y análisis en software
- Sistema montado y funcional con documentación técnica
- Presentación final y discusión crítica en equipo
- Reporte reflexivo individual

Enriquecimientos

Inicio - Contextualizar

Contextualización para la fase de inicio

En la actualidad, las señales y sistemas están presentes en múltiples aspectos de nuestra vida cotidiana, especialmente en el campo de la Ingeniería Mecatrónica. Desde el funcionamiento de los dispositivos móviles que usamos a diario, hasta los sistemas de control en robots industriales y vehículos autónomos, las señales electrónicas y los sistemas que las procesan son fundamentales para el desarrollo tecnológico moderno.

Por ejemplo, cuando escuchas música en tu smartphone o ves una película en streaming, estás interactuando con señales digitales que han sido procesadas y transmitidas eficientemente gracias a sistemas diseñados por ingenieros mecánicos y de otras disciplinas. Además, en escenarios de automatización industrial, el análisis y control de señales permiten que maquinaria compleja opere con precisión y seguridad, optimizando la producción y reduciendo

riesgos.

Este proyecto te invita a explorar cómo las señales y sistemas no solo son conceptos teóricos, sino herramientas prácticas que impactan directamente en soluciones tecnológicas actuales y futuras. A lo largo de las próximas seis sesiones, nos sumergiremos en el estudio aplicado de estas temáticas para que puedas diseñar y analizar sistemas que integren señales reales, preparándote para enfrentar retos profesionales con un enfoque innovador y crítico.

Para iniciar este camino de aprendizaje, reflexiona sobre las tecnologías que más utilizas diariamente y pregúntate: ¿cómo funcionan internamente? ¿qué señales están involucradas? ¿cómo los sistemas procesan esas señales para que la tecnología responda de manera eficiente y confiable? Esta curiosidad será el motor que impulse tu aprendizaje y desarrollo durante el curso.