

Programa del curso EE-9002

Diseño de interfases humano-máquina

Escuela de Ingeniería Electromecánica
Carrera de Ingeniería Electromecánica con énfasis en Sistemas Ciberfísicos

I parte: Aspectos relativos al plan de estudios

1. Datos generales

Nombre del curso:	Diseño de interfases humano-máquina
Código:	EE-9002
Tipo de curso:	Teórico - Práctico
Obligatorio o electivo:	Obligatorio
Nº de créditos:	3
Nº horas de clase por semana:	4
Nº horas extraclase por semana:	5
Ubicación en el plan de estudios:	Curso de 10 ^{mo} semestre en Ingeniería Electromecánica con énfasis en Sistemas Ciberfísicos
Requisitos:	Ninguno
Correquisitos:	EE-9001 Taller de integración de sistemas
El curso es requisito de:	Ninguno
Asistencia:	Obligatoria
Suficiencia:	No
Posibilidad de reconocimiento:	Sí
Aprobación y actualización del programa:	01/01/2026 en sesión de Consejo de Escuela 01-2026

2. Descripción general

El curso de *Diseño de interfases humano-máquina* aporta en el desarrollo del siguiente rasgo del plan de estudios: automatizar y digitalizar procesos industriales y de servicios .

Los aprendizajes que los estudiantes desarrollarán en el curso son: comprender los fundamentos de la interacción humano-máquina y su importancia en la ingeniería; aplicar principios de diseño centrado en el usuario para el desarrollo de interfases físicas y digitales; implementar prototipos funcionales de interfases utilizando tecnologías de entrada/salida y plataformas embebidas; evaluar la usabilidad y accesibilidad de interfases mediante técnicas de prueba e iteración; e integrar interfases en sistemas ciberfísicos considerando restricciones técnicas y humanas.

Para desempeñarse adecuadamente en este curso, los estudiantes deben poner en práctica lo aprendido en los cursos de: Instrumentación, e Ingeniería de sistemas.

3. Objetivos

Al final del curso la persona estudiante será capaz de:

Objetivo general

- Diseñar interfases humano-máquina funcionales, usables y centradas en el usuario, que integren tecnologías de hardware y software para su aplicación en sistemas ciberfísicos.

Objetivos específicos

- Comprender los fundamentos de la interacción humano-máquina y su importancia en la ingeniería.
- Aplicar principios de diseño centrado en el usuario para el desarrollo de interfases físicas y digitales.
- Implementar prototipos funcionales de interfases utilizando tecnologías de entrada/salida y plataformas embebidas.
- Evaluar la usabilidad y accesibilidad de interfases mediante técnicas de prueba e iteración.
- Integrar interfases en sistemas ciberfísicos considerando restricciones técnicas y humanas.

4. Contenidos

En el curso se desarrollaran los siguientes temas:

1. Introducción a la interacción humano-computadora (HCI)
 - 1.1. Historia y evolución del diseño de interfases
 - 1.2. Principios de usabilidad: eficiencia, seguridad, satisfacción del usuario
2. Diseño centrado en el usuario
 - 2.1. Etapas del proceso de diseño iterativo
 - 2.2. Participación del usuario y evaluación temprana
 - 2.3. Identificación de necesidades y perfiles de usuario
3. Modelos de interacción y diseño conceptual
 - 3.1. Modelos mentales y estructuras de tareas

- 3.2. Diseño de flujos de interacción y navegación
- 3.3. Metáforas y consistencia en la interfaz
- 4. Diseño de controles y dispositivos de entrada/salida
 - 4.1. Tipos de entrada: táctil, teclado, voz, sensores
 - 4.2. Principios de diseño de controles físicos y virtuales
 - 4.3. Retroalimentación visual, auditiva y háptica
- 5. Diseño de interfaces gráficas y móviles
 - 5.1. Componentes de GUI: botones, menús, formularios
 - 5.2. Diseño adaptativo y responsivo para distintos dispositivos
 - 5.3. Buenas prácticas visuales y jerarquía de información
- 6. Evaluación de usabilidad
 - 6.1. Métodos heurísticos y pruebas con usuarios
 - 6.2. Métricas de evaluación: eficiencia, errores, satisfacción
 - 6.3. Análisis e iteración del diseño basado en retroalimentación
- 7. Interacción en sistemas ciberfísicos
 - 7.1. Integración de HMI con sistemas embebidos
 - 7.2. Consideraciones de tiempo real, latencia y robustez
 - 7.3. Comunicación con sensores, actuadores y redes locales
- 8. Aspectos humanos, sociales y éticos
 - 8.1. Accesibilidad para usuarios con diversidad funcional
 - 8.2. Inclusividad, privacidad y ética en el diseño de interfases
 - 8.3. Responsabilidad social del diseñador de sistemas interactivos

II parte: Aspectos operativos

5. Metodología En este curso, se utilizará el enfoque sistémico-complejo para la ejecución de las sesiones magistrales y se integrará la investigación práctica aplicada para las sesiones prácticas. Esta última se implementará mediante técnicas como el modelado, simulación, prototipado y la experimentación controlada.

Las personas estudiantes podrán desarrollar actividades en las que:

- Recibirán clases magistrales con material audiovisual y discusión en grupo sobre diseño de interfaces humano-máquina.
- Desarrollarán actividades prácticas en laboratorio orientadas al diseño, implementación y prueba de prototipos interactivos.
- Guiarán procesos de diseño centrado en el usuario a través de ejercicios iterativos de prototipado y retroalimentación.
- Fomentarán el trabajo colaborativo en el desarrollo de proyectos aplicados a contextos reales de sistemas ciberfísicos.
- Promoverán el análisis crítico de casos y la discusión ética sobre accesibilidad, inclusión y responsabilidad social del diseño.

Este enfoque metodológico permitirá a la persona estudiante diseñar interfaces humano-máquina funcionales, usables y centradas en el usuario, que integren tecnologías de hardware y software para su aplicación en sistemas ciberfísicos

Si un estudiante requiere apoyos educativos, podrá solicitarlos a través del Departamento de Orientación y Psicología.

6. Evaluación La evaluación se distribuye en los siguientes rubros:

- Pruebas parciales: evaluaciones formales que miden el nivel de comprensión y aplicación de los conceptos clave del curso. Generalmente cubren una parte significativa del contenido visto hasta la fecha y pueden incluir problemas teóricos y prácticos.
- Tareas: evaluaciones que tienen el propósito de reforzar, aplicar o evaluar el aprendizaje de un tema específico. Pueden requerir investigación, resolución de problemas, desarrollo de habilidades prácticas o aplicación de conocimientos teóricos.
- Act. aprendizaje activo: actividad diseñada para que los estudiantes se involucren de manera directa y práctica en la construcción de su conocimiento, a través de la resolución de problemas, la discusión y la aplicación de conceptos teóricos en contextos reales o simulados.

Pruebas parciales (2)	60 %
Tareas (6)	15 %
Act. aprendizaje activo (1)	25 %
Total	100 %

De conformidad con el artículo 78 del Reglamento del Régimen Enseñanza-Aprendizaje del Instituto Tecnológico de Costa Rica y sus Reformas, en este curso la persona estudiante **no** tiene derecho a presentar un examen de reposición.

7. Bibliografía

- [1] B. Shneiderman y C. Plaisant, *Designing the user interface: strategies for effective human-computer interaction*. Pearson Education India, 2010.

8. Persona docente

El curso será impartido por:

M.Sc. Luis Diego Murillo Soto
Técnico en Electrónica, COVAO, Costa Rica

Bachillerato en Ingeniería en Mantenimiento Industrial, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica

Maestría en Ingeniería en Computación, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica

Especialización en Robótica Industrial, CNAD, México

Maestría en Ingeniería Eléctrica, Universidad de Costa Rica, Costa Rica

Doctorado en Sistemas Fotovoltaicos, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica

Correo: lmurillo@itcr.ac.cr *Teléfono:* 25509347

Oficina: 7 *Escuela:* Ingeniería Electromecánica *Sede:* Cartago