

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

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