



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA SUR  
DIVISIÓN DE DESARROLLO REGIONAL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS

## Ficha de Identificación de Cursos

### 1. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

Nombre de la materia:

Sistemas Embebidos

Carrera: Ingeniería Mecatrónica

Academia: Automatización y Control

### AVAL DE LA ACADEMIA:

| Nombre                            | CARGO      | FECHA DE REVISIÓN | FIRMA |
|-----------------------------------|------------|-------------------|-------|
| Mtro. José Eduardo Hernández Haro | Presidente | Junio de 2020     |       |
| Dr. Jorge Arturo Pelayo López     | Secretario |                   |       |

Nombre completo de el/los profesores

| Clave | Horas Teoría | Horas Práctica | Horas Totales | Créditos | Tipo de curso |
|-------|--------------|----------------|---------------|----------|---------------|
| IE065 | 40           | 40             | 80            | 8        | CL            |

### Tipo de Curso:

C=Curso P=Práctica CT= Curso-Taller CL= Curso-Laboratorio S=Seminario

Nivel en que se ubica: Licenciatura

Área de formación: Especializante Selectiva (ES)

### Áreas de Formación:

|                                |                                     |                               |                       |
|--------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|-----------------------|
| Básica Común Obligatoria (BCO) | Básica Particular Obligatoria (BPO) | Especializante Selectiva (ES) | Optativa Abierta (OA) |
|--------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|-----------------------|



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA SUR  
DIVISIÓN DE DESARROLLO REGIONAL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS

## Flujo de materias:

Prerrequisitos formales:

IE042: Teoría de Control

## Atributos de Egreso y nivel de avance:

| Código | Nivel | Descripción                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                           |   |
|--------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| AE1    | I     | Identificar, plantear y resolver problemas de ingeniería basándose en los principios de las ciencias básicas e ingeniería, con la finalidad de satisfacer las necesidades que surgen en su campo de acción. | M                                                                                                                                                                                                                                                         |   |
|        | M     |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                           |   |
|        | A     |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                           |   |
| X      | AE2   | I                                                                                                                                                                                                           | Diseñar e implementar sistemas en el área de automatización, control, robótica y sistemas embebidos, a través de proyectos integradores.                                                                                                                  | M |
|        |       | M                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                           |   |
|        | A     | X                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                           |   |
| AE3    | I     | Desarrollar habilidades y aptitudes para la experimentación e investigación en las áreas de ciencias básicas, control, electrónica, mecánica y computación.                                                 | M                                                                                                                                                                                                                                                         |   |
|        | M     |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                           |   |
|        | A     |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                           |   |
| X      | AE4   | I                                                                                                                                                                                                           | Se expresa de manera efectiva mediante la comunicación oral y escrita de acuerdo con el tipo de audiencia a la cual se dirige.                                                                                                                            | M |
|        |       | M                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                           |   |
|        | A     | X                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                           |   |
| X      | AE5   | I                                                                                                                                                                                                           | Reconocer sus responsabilidades éticas y profesionales en situaciones relevantes para la ingeniería y realizar juicios informados que deben considerar el impacto de las soluciones de ingeniería en los contextos global, económico, ambiental y social. | M |
|        |       | M                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                           |   |
|        | A     | X                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                           |   |
| AE6    | I     | Reconocer la necesidad permanente de conocimiento adicional y tener la habilidad para localizar, evaluar, integrar y aplicar este conocimiento adecuadamente.                                               | M                                                                                                                                                                                                                                                         |   |
|        | M     |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                           |   |
|        | A     |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                           |   |
| X      | AE7   | I                                                                                                                                                                                                           | Favorecer el trabajo colaborativo y el liderazgo, conforma y se integra en equipos multidisciplinarios de trabajo que establecen metas, planean tareas, cumplen fechas límite y analizan riesgos e incertidumbre.                                         | M |
|        | M     |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                           |   |
|        | A     | X                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                           |   |

## 2. PRESENTACIÓN

### Descripción:

Los sistemas embebidos son una solución actual para los sistemas de control en tiempo real y para el procesamiento de múltiples señales. En esta asignatura el alumno aprenderá técnicas, hardware y software, asociadas a los sistemas embebidos y se analizarán las diferentes estrategias comerciales. Esto permitirá al alumno comparar y seleccionar el dispositivo más adecuado para afrontar problemas de control o procesamiento.



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA SUR  
DIVISIÓN DE DESARROLLO REGIONAL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS

## 3. OBJETIVO

### General:

El alumno realizará el análisis, diseño e implementación de sistemas embebidos, enfocándose en el ámbito de la electrónica digital, dirigiendo sus esfuerzos a los sistemas con base en microcontroladores y a los sistemas basados en dispositivo de lógica programable.

## 4. OBJETIVOS

### Específicos:

- Conocer las características y la importancia de los sistemas embebidos.
- Conocer las arquitecturas de los sistemas embebidos.
- Desarrollar aplicaciones embebidas empleando técnicas de programación específicas para lograr eficiencia, confiabilidad y reusabilidad, ante limitaciones que frecuentemente se presentan en proyectos reales.
- Ser capaz de evaluar las prestaciones de un sistema embebido.

## 5. CONTENIDO

### Temas y Subtemas:

#### 1. Introducción a los sistemas embebidos

##### 1.1 Componentes principales

###### 1.1.1 ¿Que es un sistema embebido?

###### 1.1.2 Características de los sistemas embebidos

###### 1.1.3 Características de las plataformas de los sistemas embebidos

##### 1.2 Microcontroladores y microprocesadores

###### 1.2.1 Conceptos y características

##### 1.3 Sensores

###### 1.3.1 Conceptos y tipos de sensores (analógicos y digitales)

###### 1.3.2 Características de los sensores

###### 1.3.1.1 Resolución

###### 1.3.1.2 Frecuencia de sensado

###### 1.3.1.3 Conversión analógico-digital y digital-analógico

###### 1.3.1.4 Rangos de mediciones

##### 1.4 Telemetría y sistemas en tiempo real

###### 1.4.1 Conceptos de conectividad, telemetría y sistemas en tiempo real

##### 1.5 Transmisión de datos

###### 1.5.1 Proceso de la transmisión de datos en los sistemas embebidos

###### 1.5.2 Características de los protocolos de comunicación de datos

##### 1.6 Manejo remoto de datos

###### 1.6.1 Concepto de gestión de datos sensados remotamente.



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA SUR  
DIVISIÓN DE DESARROLLO REGIONAL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS

## 2. Internet de las cosas

- 2.1 Protocolos de comunicación y seguridad
- 2.2 Características de los protocolos de comunicación de los dispositivos electrónicos
  - 2.2.1 Wi-fi
  - 2.2.2 NFC
  - 2.2.3 Bluetooth
  - 2.2.4 Niveles de seguridad de datos
- 2.3 Conexiones de dispositivos con los servicios de datos
  - 2.3.1 Conceptos de cómputo en la nube y servicios de datos
  - 2.3.2 Características de los sistemas cliente-servidor
  - 2.3.3 Modelo cliente servidor
  - 2.3.4 Conexión directa
  - 2.3.5 Creación de servicios web

## 3. Aplicaciones para los sistemas embebidos

- 3.1 Ciclo de desarrollo de sistemas embebidos
  - 3.1.1 Características de las fases del ciclo de desarrollo de aplicaciones
  - 3.1.2 Análisis y diseño
  - 3.1.3 Desarrollo de hardware
  - 3.1.4 Desarrollo de software
  - 3.1.5 Integración y pruebas
- 3.2 Aplicaciones de los sistemas embebidos
  - 3.2.1 Tipos de aplicaciones
  - 3.2.2 Monitoreo de sensores
  - 3.2.3 Análisis de datos
  - 3.2.4 Creación de tableros de datos
  - 3.2.5 Domótica
  - 3.2.6 Manipulación de objetos cotidianos

## 6. TAREAS, ACCIONES Y/O PRÁCTICAS DE LABORATORIO

### Tareas, acciones y/o prácticas de laboratorio:

- Tareas.
- Investigaciones.
- Lecturas complementarias.
- Prácticas.
- Asistencia a un Congreso relacionado con la Ingeniería Mecatrónica.
- Proyecto final.



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA SUR  
DIVISIÓN DE DESARROLLO REGIONAL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS

## 7. CRITERIOS Y MECANISMOS PARA LA ACREDITACIÓN DEL CURSO

### Criterios y Mecanismos:

Acreditación: Para tener derecho a examen ordinario el alumno deberá cumplir con un 80% de las asistencias y para tener derecho a examen extraordinario el alumno deberá cumplir con el 65% de las asistencias.

Además, esta asignatura puede ser acreditada por competencias para lo cual el alumno deberá registrar su solicitud en el departamento al cual pertenece la materia, de acuerdo con el calendario escolar vigente. Esta materia también puede ser sujeta a revalidación, acreditación o convalidación de acuerdo con la normatividad vigente.

De conformidad a lo que establece el Capítulo IV en los artículos 19 al 22 y Capítulo V en los artículos 23 al 29 del Reglamento General de Evaluación y Promoción de la Universidad de Guadalajara.

## 8. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

### Unidad de Competencia y Porcentajes:

|                                                                             |      |
|-----------------------------------------------------------------------------|------|
| Exámenes parciales                                                          | 30 % |
| Actividades (tareas, problemarios, investigaciones, congresos, entre otros) | 10 % |
| Prácticas                                                                   | 30 % |
| Proyecto Final                                                              | 30 % |

### Estrategias de Enseñanza e Instrumentos de Evaluación sugeridas en el curso:

| Estrategias de Enseñanza:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Instrumentos de Evaluación:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>EEI01: Organizadores previos (aula invertida).</li><li>EEI06: Clases: Prácticas de laboratorio.</li><li>EEI08: Resolución de ejercicios y problemas.</li><li>EEI09: Aprendizaje cooperativo.</li><li>EEI10: Simulación pedagógica.</li><li>EEI13: Métodos de proyectos.</li><li>EEI14: Enseñanza tradicional.</li><li>EEI15: Enseñanza expositiva.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>IEI04A: Exposición.</li><li>IEI07A: Solución individual de ejercicios.</li><li>IEI08A: Reporte de exposición oral.</li><li>IEI10A: Reporte de prácticas.</li><li>IEI13A: Reporte de producto.</li><li>IEI15A: Prácticas de laboratorio.</li><li>IEI17A: Proyecto integrador.</li><li>IEI20A: Examen.</li></ul> |

## 9. BIBLIOGRAFÍA

### Básica:

- Autores:** Gustavo Galeano.  
**Título:** Programación de Sistemas Embebidos en C.  
**Clasificación:** 005.133-GAL-2009.  
**Editorial:** Alfaomega.



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA SUR  
DIVISIÓN DE DESARROLLO REGIONAL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS

- **Autor:** Ricardo Cayssials  
**Título:** Sistemas Embebidos en FPGA  
**Clasificación:** Biblioteca Digital UDG.  
**Editorial:** Alfaomega.
- **Autor:** Moran Loza J.  
**Título:** Programación de sistemas embebidos con aplicaciones.  
**Clasificación:** Biblioteca Digital UDG.  
**Editorial:** Pearson

## Complementaria:

- **Autor:** David G. Maxinez  
**Título:** El Arte de Programar Sistemas Digitales  
**Editorial:** CECSA
- **Autor:** Reyes C. F.  
**Título:** Arduino Aplicaciones en robótica mecatrónica e ingenierías  
**Editorial:** Alfaomega