



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**Facultad de Estudios Superiores Aragón**  
**Plan de Estudios**



**Ingeniería en Computación**  
**Internet de las Cosas**

| Clave     | Semestre sugerido | Créditos | Área                                   |         |
|-----------|-------------------|----------|--|---------|
|           | 9                 | 8.0      | Arquitectura de Computadoras           |         |
|           |                   |          | Módulo de salida                       |         |
|           |                   |          | Adquisición y Procesamiento de Señales |         |
| Modalidad | Curso             |          | Tipo                                   | Teórico |
| Carácter  | Optativo          |          |  |         |
| Horas     |                   |          |  |         |
| Semana    |                   |          | Semestre                               |         |
| Teóricas  | 4.0               |          | Teóricas                               | 64.0    |
| Prácticas | 0.0               |          | Prácticas                              | 0.0     |
| Total     | 4.0               |          | Total                                  | 64.0    |

**Seriación indicativa**

|                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| <b>Asignaturas antecedentes</b> | Ninguna |
| <b>Asignatura subsecuente</b>   | Ninguna |

**Objetivo general:** Comprender la teoría y el funcionamiento de los Sistemas Embebidos basados en Microcontroladores, para crear sistemas de hardware-software que puedan conectarse y controlarse a través de Internet.

**Índice temático**

| No.                        | Tema   | Horas Semestre |           |
|----------------------------|--|----------------|-----------|
|                            |  | Teóricas       | Prácticas |
| <b>1</b>                   | INTRODUCCIÓN AL PARADIGMA DE INTERNET DE LAS COSAS (IoT) | 8.0            | 0.0       |
| <b>2</b>                   | REDES DE SENSORES Y ACTUADORES                           | 16.0           | 0.0       |
| <b>3</b>                   | COMUNICACIONES LOCALES Y CON LA NUBE                     | 20.0           | 0.0       |
| <b>4</b>                   | INTERFACES DE INTERNET DE LAS COSAS                      | 20.0           | 0.0       |
| <b>Total</b>               |  | 64.0           | 0.0       |
| <b>Suma total de horas</b> |  | 64.0           |           |



CONSEJO ACADÉMICO DEL ÁREA DE LAS  
 CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS  
 Y DE LAS INGENIERÍAS

| Contenido Temático  |  |
|---|--|
| <b>1. INTRODUCCIÓN AL PARADIGMA DE INTERNET DE LAS COSAS (IoT)</b>  |  |
| <b>Objetivo:</b> Comprender los conceptos básicos para clasificar, diseñar y construir sistemas para Internet de las Cosas basados en microcontroladores. |  |
| 1.1   | Conceptos básicos de Internet de las Cosas (IoT) y el Internet del Futuro. |
| 1.2   | IoT como un Sistema Embebido.  |
| 1.2.1   | Sistemas de IoT basados en microcontroladores.                             |
| 1.2.2   | Otras tecnologías en las que se basa la construcción de sistemas para IoT. |
| 1.3   | Aplicaciones de IoT para consumidores finales.                             |
| 1.4   | Ciclo de vida del diseño de un Sistema para IoT.                           |

|   |   |
|---|---|
| <b>2. REDES DE SENSORES Y ACTUADORES</b>  |   |
| <b>Objetivo:</b> Analizar los aspectos necesarios para implementar dispositivos de medición de variables físicas procesadas por sistemas para IoT y dispositivos actuadores para control. |   |
| 2.1   | Sensores.                                     |
| 2.1.1   | Sensores analógicos.                          |
| 2.1.1.1   | Convertidor Analógico/Digital.                |
| 2.1.1.2   | Acondicionamiento de señales analógicas.      |
| 2.1.2   | Sensores digitales.                           |
| 2.1.2.1   | Comunicación sensor digital-microcontrolador. |
| 2.2   | Actuadores                                    |
| 2.2.1   | Conceptos básicos de electrónica de potencia. |
| 2.2.2   | Actuadores electromecánicos.                  |
| 2.2.3   | Manejo de motores eléctricos.                 |
| 2.2.4   | Manejo de solenoides.                         |

|   |  |
|---|--|
| <b>3. COMUNICACIONES LOCALES Y CON LA NUBE</b>  |  |
| <b>Objetivo:</b> Conocer distintas tecnologías para la implementación de comunicaciones en sistemas para IoT. |  |
| 3.1   | Comunicación entre estaciones de medición, estaciones de control y equipos de cómputo. |
| 3.2   | Comunicación alámbrica.  |
| 3.2.1   | Comunicación síncrona y asíncrona.   |
| 3.2.1.1   | RS-232, I2C, 1-Wire y USB.   |
| 3.3   | Comunicación inalámbrica.  |
| 3.3.1   | Comunicación por radiofrecuencia.  |
| 3.3.1.1   | Wi-Fi, Bluetooth y Zigbee.   |
| 3.3.2   | Comunicación por Infrarrojo.   |
| 3.3.2.1   | IrDA.  |
| 3.4   | Comunicación con la Nube.  |
| 3.4.1   | URL, URI, URN y CoAP.  |
| 3.4.2   | Web Services.  |
| 3.4.3   | Conceptos básicos de Big Data.   |
| 3.4.4   | Minería de Datos   |

|   |   |
|---|---|
| <b>4. INTERFACES DE INTERNET DE LAS COSAS</b>   |   |
| <b>Objetivo:</b> Conocer, analizar, diseñar e implementar interfaces para la visualización de datos, gestión de eventos y alarmas comunes de sistemas para IoT. |   |
| 4.1   | Interfaces de hardware para sistemas de IoT.                                    |
| 4.2   | Lenguajes de programación de alto nivel para interfaces de IoT.                 |
| 4.3   | Diseño e implementación de interfaces para la entrega y visualización de datos. |
| 4.4   | Algoritmos para la gestión de eventos programados y alarmas.                    |

| Estrategias didácticas           |     | Evaluación del aprendizaje |     | Recursos                 |     |
|----------------------------------|-----|----------------------------|-----|--------------------------|-----|
| Exposición                       | ( ) | Exámenes parciales         | (X) | Aula interactiva         | ( ) |
| Trabajo en equipo                | (X) | Examen final               | (X) | Computadora              | (X) |
| Lecturas                         | ( ) | Trabajos y tareas          | (X) | Plataforma tecnológica   | (X) |
| Trabajo de investigación         | (X) | Presentación de tema       | ( ) | Proyector o Pantalla LCD | (X) |
| Prácticas (taller o laboratorio) | ( ) | Participación en clase     | (X) | Internet                 | (X) |
| Prácticas de campo               | ( ) | Asistencia                 | ( ) |                          |     |
| Aprendizaje por proyectos        | (X) | Rúbricas                   | ( ) |                          |     |
| Aprendizaje basado en problemas  | (X) | Portafolios                | ( ) |                          |     |
| Casos de enseñanza               | ( ) | Listas de cotejo           | ( ) |                          |     |
| Otras (especificar)              |     | Otras (especificar)        |     | Otros (especificar)      |     |

| Perfil profesiográfico     |   |
|----------------------------|---|
| <b>Título o grado</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Poseer un título a nivel licenciatura en Ingeniería, Ciencias, Matemáticas Aplicadas a la Computación o carreras cuyo perfil sea afín al área de Arquitectura de Computadoras.</li> </ul>  |
| <b>Experiencia docente</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Poseer conocimientos y experiencia profesional relacionados con los contenidos de la asignación a impartir.</li> <li>Tener la vocación para la docencia y una actitud permanentemente educativa a fin de formar íntegramente al alumno:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Para aplicar recursos didácticos.</li> <li>Para motivar al alumno.</li> <li>Para evaluar el aprendizaje del alumno, con equidad y objetividad.</li> </ul> </li> </ul>   |
| <b>Otra característica</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Poseer conocimientos y experiencia pedagógica referentes al proceso de enseñanza-aprendizaje.</li> <li>Tener disposición para su formación y actualización, tanto en los conocimientos de su área profesional, como en las pedagógicas.</li> <li>Identificarse con los objetivos educativos de la institución y hacerlos propios.</li> <li>Tener disposición para ejercer su función docente con ética profesional:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Para observar una conducta ejemplar fuera y dentro del aula.</li> <li>Para asistir con puntualidad y constancia a sus cursos.</li> <li>Para cumplir con los programas vigentes de sus asignaturas.</li> </ul> </li> </ul> |

| Bibliografía básica  | Temas para los que se recomienda |
|--|----------------------------------|
| Axelson, J. (2009).<br><i>USB Complete: The Developer's Guide</i> .<br>USA: Madison, Lakeview Research LLC.  | 3                                |
| Barrio, M. (2018).<br><i>Internet de las cosas</i> .<br>Madrid: Editorial Reus.  | 1,2,3 y 4                        |
| Caprile, S. (2009).<br><i>Equisbí: Desarrollo de aplicaciones con comunicación remota basadas en módulos ZigBee y 802.15.4</i> .<br>Buenos Aires: Gran Aldea Editores. | 1,2,3 y 4                        |

|  |           |
|--|-----------|
| Galeano, G. (2009).<br><i>Programación de Sistemas Embebidos en C.</i><br>México: Alfaomega.                   | 1 y 3     |
| Palacios, E. (2004).<br><i>Microcontrolador PIC16F84, Desarrollo de proyectos.</i><br>México: Alfaomega Ra-Ma. | 1,2,3 y 4 |
| Roldán, M. D. (2005).<br><i>Comunicaciones Inalámbricas: Un enfoque aplicado.</i><br>México: RA-MA Editorial.  | 3         |
| Serna, R. A. (2010).<br><i>Guía Práctica de Sensores.</i><br>España: Creaciones Copyright, S.L.                | 1,2,3 y 4 |

| <b>Bibliografía complementaria</b>  | <b>Temas para los que se recomienda</b> |
|---|---|
| Pallás, A. R. (2007).<br><i>Instrumentos Electrónicos Básicos.</i><br>México: Alfaomega.                | 2                                       |
| Segui, C. S. (2004).<br><i>Fundamentos básicos de la Electrónica de Potencia.</i><br>México: Alfaomega. | 2                                       |