



## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Ingeniería de Interfaces de Comunicación.
<b>Clave de la asignatura:</b>	FDF-2304
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	3-2-5
<b>Carrera:</b>	Ingeniería en Semiconductores y afines

## 2. Presentación

### Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Electrónico, la capacidad de diseñar, analizar e implementar equipos y/o sistemas electrónicos, así como interfaces de usuario gráficas para la solución de problemas en el entorno profesional.

Las competencias adquiridas en la asignatura aportan al Ingeniero Electrónico la capacidad de desarrollar herramientas y/o sistemas dedicados, así como el desarrollo de simuladores y emuladores para atender las necesidades presentes y futuras de la industria de los semiconductores.

Es una asignatura del área de la Ingeniería Aplicada que tiene por objetivo el desarrollo de habilidades de diseño e implementación de sistemas físicos y virtuales, fortalece las competencias adquiridas en asignaturas como Métodos Numéricos, Programación Estructurada, Programación Visual, Microcontroladores e Instrumentación.

### Intención didáctica

El programa está compuesto por cuatro temas:

El primero de ellos estudia las teorías que el alumno requiere dominar para la resolver sistemas de ecuaciones algebraicas y diferenciales. Se sugiere al docente enfocar el tema a la resolución de problemas propios de la ingeniería electrónica con ejercicios de circuitos eléctricos. El tema también aborda el modelado de circuitos y sistemas electrónicos como los circuitos RL, RC y RLC.

El segundo tema estudia la realización de interfaces gráficas en lenguajes de programación de alto nivel con el enfoque de la programación orientada a objetos, con este tema se pretende que el alumno sea capaz de construir un algoritmo para la resolución de los sistemas de ecuaciones estudiados en el tema anterior y presente los resultados en gráficos. Se sugiere al docente dar continuidad a los ejercicios del tema anterior y enfocar las prácticas experimentales al manejo de puertos de comunicación, se estudia también el uso y manipulación de bases de datos con la finalidad de recolectar las mediciones de variables físicas que se estudiarán posteriormente.

El tercer tema pretende dotar al alumno del saber necesario para construir interfaces físicas que puedan conectarse a la computadora a través de un protocolo de comunicación, con la finalidad de recolectar mediciones de variables físicas analógicas o digitales medidas por transductores o sensores. Se sugiere al docente dar continuidad a la interfaz de usuario desarrollada en el tema anterior.

Finalmente, el objetivo del cuarto tema es que el alumno desarrolle un sistema de emulación para evaluación de la respuesta de sistemas o dispositivos. Este tema permite integrar los conocimientos desarrollados en los temas anteriores en un proyecto integrador. Se puede

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



desarrollar en este tema un trazador de curvas V/I para diodos o transistores cuyo control se realice desde el computador.

### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Aguascalientes, Ags. 31 de marzo del 2023.  Cd de México, sede TECNM 24 al 28 de abril 2023.	Tecnológicos participantes:  Instituto Tecnológico de Aguascalientes.	Reunión de diseño de especialidades del proyecto de semiconductores del TECNM.  Diseño de especialidades para retícula de ingeniería en semiconductores.

### 4. Logro formativo a desarrollar en la asignatura

#### Habilidades, saberes, destrezas específico(s) de la asignatura

Diseña e implementa herramientas aplicando tecnologías de la información y comunicación para el análisis y resolución de problemas de simulación y emulación relacionados con el módulo de especialidad en semiconductores empleando la programación orientada a objetos para el desarrollo de algoritmos (simuladores) y el diseño electrónico para el desarrollo de interfaces físicas (emuladores).

### 5. Habilidades, saberes, destrezas previas

- Empleo de instrumentos para medición y análisis de señales.
- Diseño de algoritmos empleando lenguajes de alto nivel.
- Desarrollo y aplicación de interfaces gráficas.
- Aplicación de métodos numéricos para la resolución de problemas.
- Desarrollo de aplicaciones y equipos empleando electrónica programable.
- Manejo de protocolos de transmisión de datos (SPI, I2C, USART, USB, CAN, Ethernet).



## 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Proceso de Diseño de Software	1.1 Introducción al PSP 2.1 1.1.1 Principios y estructura 1.2 Planificación del proyecto 1.2.1 Definición, establecimiento de requisitos y estimación de recursos 1.3 Análisis de riesgos 1.3.1 Identificación de riesgos y desarrollo del plan de contingencia 1.4 Diseño conceptual y diseño detallado 1.4.1 Arquitectura del proyecto 1.4.2 Diseño de Interfaz de Usuario 1.4.3 Especificación de algoritmos y estructura de datos 1.5 Implementación 1.5.1 Implementación de diseño 1.5.2 Pruebas de cumplimiento de requisitos
2	Aplicación, Modelado y Simulación de Dispositivos Semiconductores y Sistemas Electrónicos.	2.1 Análisis de error en solución de ecuaciones 2.1.1 Exactitud, precisión y tipos de error 2.1.2 Propagación del error 2.2 Regresión e interpolación 2.2.1 Regresión lineal y no lineal 2.2.2 Polinomios de interpolación 2.3 Derivación e integración numérica 2.3.1 Diferencias y derivación numérica 2.3.2 Integración numérica 2.3.3 Solución de EDO 2.4 Solución computacional sistemas de ecuaciones 2.4.1 Solución de sistemas lineales 2.4.2 Solución de sistemas no lineales 2.5 Modelado de dispositivos y sistemas electrónicos 2.5.1 Respuesta en el tiempo del circuito RL, RC y RLC 2.5.2 Respuesta en el tiempo de circuitos en cascada 2.5.3 Modelado de dispositivos semiconductores (diodo, BJT, FET, etc.).
3	Diseño de Interfaces Gráficas de Usuario GUI para Simulación.	3.1 Elementos de una interfaz gráfica de usuario (botones, barras de desplazamiento, listas desplegables, cajas de verificación, menús, barras de progreso, cuadros de texto). 3.2 Representación gráfica de variables



		<p>3.3 Solución de ecuaciones mediante interfaces gráficas</p> <p>3.4 Representación gráfica de la respuesta temporal de dispositivos electrónicos</p> <p>3.5 Manejo datos con ficheros</p> <p>3.6 Programación de puertos con interfaces de usuario</p>
4	Diseño de Interfaces Físicas para Emulación.	<p>4.1 Aplicación de protocolos de comunicación</p> <p>4.1.1 Protocolos para circuitos integrados (SPI, I2C, UART).</p> <p>4.1.2 Protocolos para conexión de dispositivos (USART, USB, CAN, Ethernet).</p> <p>4.2 Muestreo y reconstrucción de señales analógicas</p> <p>4.2.1 Sensores y transductores (voltaje, corriente, frecuencia, temperatura, campo magnético, etc.)</p> <p>4.2.2 Conversión analógico a digital</p> <p>4.2.3 Conversión digital a analógico</p> <p>4.3 Captura de señales digitales</p> <p>4.3.1 Registros de desplazamiento (SISO, SIPO, PISO, PIPO).</p> <p>4.4 Transmisión y recepción de datos analógicos y digitales entre interfaces físicas e interfaces de usuario</p>
5	Integración del Sistema de Adquisición y Análisis de Datos (DAQ/DAS)	5.1 Proyecto de aplicación



## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

1.- Proceso de Diseño de Software	
Habilidades, saberes, destrezas	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b> Conoce y desarrolla la planificación de un proyecto de software mediante proceso estándar de desarrollo de proyectos.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión.</li> <li>• Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.</li> <li>• Capacidad de investigación.</li> <li>• Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.</li> <li>• Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar un análisis de caso de proyectos reales en los que se haya aplicado la metodología PSP, mediante la investigación y presentación de los detalles de aplicación de los principios de PSP en el proyecto, los desafíos enfrentados y los resultados obtenidos.</li> <li>• Realizar sesiones de discusión en clase para analizar las diferentes fases del proceso de PSP y cómo se relacionan entre sí.</li> <li>• Conocer las herramientas y software específicos para el proceso de PSP, para experimentar con las diferentes fases y practicar su habilidad para implementar la metodología en un proyecto real.</li> </ul>
Introducción al Modelado y Simulación de Dispositivos y Sistemas Electrónicos.	
Habilidades, saberes, destrezas	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b> Modela y simula dispositivos y sistemas electrónicos empleando los conocimientos del análisis numérico para la resolución computacional de sistemas de ecuaciones.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión.</li> <li>• Capacidad de comunicación oral y escrita.</li> <li>• Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.</li> <li>• Capacidad de investigación.</li> <li>• Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar ejercicios aplicados a dispositivos y circuitos electrónicos para la obtención y el análisis de resultados de 1er y 2do orden basándose en:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rangos de error.</li> <li>2. Solución de ecuaciones no lineales de una variable.</li> <li>3. Interpolación.</li> <li>4. Integración numérica</li> <li>5. Solución de sistemas de ecuaciones lineales</li> <li>6. Solución de sistemas de ecuaciones no lineales</li> <li>7. Solución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias.</li> </ol> </li> <li>• Aplicar los métodos analizados empleando software de programación.</li> <li>• Modelar dispositivos y circuitos electrónicos para obtener su respuesta temporal transitoria y en estado estable</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.</li> <li>Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</li> <li>Capacidad para tomar decisiones.</li> </ul>	
<p>2.- Diseño de Interfaces Gráficas de Usuario GUI para Simulación.</p>	
<p>Habilidades, saberes, destrezas</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p><b>Específica(s):</b> Emplea la programación orientada a objetos y lenguajes de alto nivel para la creación de interfaces de usuario gráficas que permitan la simulación computacional de la respuesta en el tiempo de dispositivos y sistemas electrónicos.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Habilidad para identificar y usar los principales controles GUI</li> <li>Destreza para representar mediante interfaces los datos e información</li> <li>Habilidad para utilizar diseñar base de datos</li> <li>Capacidad de utilización de protocolos y tecnologías de comunicación Software-Hardware</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Crear una interfaz gráfica de usuario: Utilizar diferentes elementos de interfaz, como botones, barras de desplazamiento, listas desplegables, cajas de verificación, menús, barras de progreso, cuadros de texto, etc. les permitirá comprender su función y uso.</li> <li>Crear gráficos de datos (Plot): Representar diferentes variables utilizando las herramientas de software adecuadas que les permitirá comprender cómo se representan diferentes variables gráficamente y cómo se pueden interpretar.</li> <li>Manejar ficheros de datos con GUI: Utilizar herramientas de software que proporcionan una interfaz gráfica de usuario, Excel, Access, etc., que les permitirá comprender cómo se pueden manipular los datos utilizando una interfaz gráfica de usuario.</li> <li>Programar puertos con interfaces de usuario: utilizando herramientas de software como Arduino, Raspberry Pi, etc. Que les permitirá comprender cómo se pueden programar diferentes dispositivos utilizando una interfaz gráfica de usuario.</li> </ul>
<p>3. Diseño de Interfaces Físicas para Emulación.</p>	
<p>Habilidades, saberes, destrezas</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p><b>Específica(s):</b> Emplea los dispositivos de electrónica programable en la creación de sistemas electrónicos interconectados con un computador para la medición y representación gráfica de variables físicas en interfaces de usuario.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Habilidad para muestrear señales mediante software</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proyecto de investigación: Investigar cómo se utilizan los protocolos de comunicación en sistemas de control de procesos industriales o en sistemas de comunicaciones inalámbricas.</li> <li>Desarrollo de software: Programar una aplicación que utilice el protocolo I2C para controlar un sensor de temperatura y mostrar los datos obtenidos en una pantalla LCD.</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento de los principales protocolos de comunicación</li> <li>• Habilidad para graficar señales muestreadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de señales analógicas y digitales: Obtener diferentes señales analógicas y digitales mediante la utilización de osciloscopios y analizadores lógicos. Graficar señales obtenidas mediante el desarrollo de sus propias funciones y posteriormente comparar los datos obtenidos en su software en contraste con las señales obtenidas mediante los equipos de medición anteriormente mencionados.</li> </ul>
<p>4.- Integración del Sistema de Adquisición y Análisis de Datos (DAQ/DAS)</p>	
<p>Habilidades, saberes, destrezas</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s): Desarrolla aplicaciones de software y hardware que permitan la manipulación de dispositivos y sistemas electrónicos físicos.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de diversas fuentes.</li> <li>• Planear y organizar actividades; así como integrar, dirigir y controlar recursos en tiempo- costo aplicando herramientas Adecuadas para la realización de proyectos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar los tipos de técnicas de filtrado y amplificación de señales.</li> <li>• Realizar ejercicios matemáticos de los tipos de filtro y comprobarlos por software.</li> <li>• Realizar una investigación sobre los diferentes tipos de muestreo</li> <li>• Realizar un ensayo sobre los diferentes tipos de errores de medición en los sistemas de adquisición de datos</li> <li>• El proyecto es un prototipo del cual tendrá que acoplar la señal que monitoreará el producto integrador, ya sea para aumentar su capacidad de adquisición de datos u optimizar su velocidad de respuesta, o la eliminación de ruidos en las lecturas del sistema, reportar los tipos de acondicionadores de señal. Desarrollar información detallada de la realización del acondicionador de señal y de su análisis matemático Se realizará una conclusión de cada tipo de acondicionador de señal así con del acondicionador de Libros, computadora, Software, y material didáctico.</li> </ul>



## 8. Práctica(s)

1. Elaborar algoritmos donde se apliquen las técnicas de regresión e interpolación de datos empleando POO.
2. Elaborar algoritmos para la solución de sistemas de ecuaciones lineales y no lineales empleando POO.
3. Elaborar de algoritmos para la simulación de la respuesta en el tiempo de dispositivos y sistemas electrónicos.
4. Desarrollar interfaces de usuario gráficas empleando diversos elementos.
5. Elaborar algoritmos para la representación gráfica de la respuesta en el tiempo de dispositivos y sistemas electrónicos empleando GUI.
6. Elaborar algoritmos para el manejo de bases de datos empleando interfaces de usuario.
7. Elaborar algoritmos para el manejo de puertos físicos de la computadora.
8. Elaborar algoritmos que permitan la comunicación entre microprocesadores o microcontroladores empleando protocolos de comunicación.
9. Elaborar algoritmos para el muestreo de señales físicas empleando sensores y transductores.
10. Elaborar un trazador de curvas V/I para diferentes dispositivos electrónicos empleando interfaces físicas e interfaces gráficas de usuario.

## 9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance del(los) logro(s) formativo(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las *habilidades, saberes, destrezas* genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de "evaluación para la mejora continua", la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.





## 10. Evaluación de habilidades, saberes, destrezas

Son las técnicas, instrumentos y herramientas sugeridas para constatar los desempeños académicos de las actividades de aprendizaje.

- Exámenes escritos u orales para comprobar el manejo de aspectos teóricos y de programación.
- Examen práctico (En el laboratorio y/o frente a la computadora).
- Desarrollo de mapas conceptuales de actividades realizadas en clase.
- Desarrollo de prácticas que incluyan Aplicación, modelado y simulación de dispositivos semiconductores y sistemas electrónicos
- Desarrollo de un proyecto final del curso.
- Cumplimiento de las actividades asignadas.
- Participación en eventos como: Innovación tecnológica, seminarios, congresos, de investigación, entre otros.

## 11. Fuentes de información

1. Albahari, J., & Albahari, B. (2018). C# 7.0 in a nutshell: The definitive reference (7th edition). O'Reilly Media.
2. Ceballos Sierra, F. J. (2002). El lenguaje de programación C#. Ra-Ma.
3. González, A. (2010). Programación de bases de datos con C# (1a ed.). : Alfaomega : Ra-Ma.
4. Joyanes Aguilar, L. (2008). Fundamentos de programación. McGraw-Hill Interamericana de España.
5. Pro C# 7: With .net and .net core. (2017). Springer Science+Business Media.
6. Reis, J., & Housley, M. L. (2022). Fundamentals of data engineering: Plan and build robust data systems (First edition). O'Reilly Media.
7. Burden, R. L., & Faires, J. D. (2010). Numerical analysis. Cengage Learning.
8. Stoer, J., & Bulirsch, R. (2013). Introduction to numerical analysis (3rd ed.). Springer.
9. Atkinson, K. E. (1989). An introduction to numerical analysis (2nd ed.). Wiley.
10. Quarteroni, A., Sacco, R., & Saleri, F. (2010). Numerical mathematics (2nd ed.). Springer.
11. Golub, G. H., & Van Loan, C. F. (2012). Matrix computations (4th ed.). Johns Hopkins University Press.
12. Kincaid, D., & Cheney, W. (2002). Numerical analysis: Mathematics of scientific computing (3rd ed.). American Mathematical Society.
13. Sedra, A. S., & Smith, K. C. (2016). Microelectronic circuits (7th ed.). Oxford University Press.
14. Razavi, B. (2016). Fundamentals of microelectronics (2nd ed.). Wiley.
15. Myers, B. A. (1998). The art of software testing (2nd ed.). Wiley.
16. Shneiderman, B., & Plaisant, C. (2010). Designing the user interface: Strategies for effective human-computer interaction (5th ed.). Pearson.
17. Lauterbach, G. (2007). Serial data analysis. Lauterbach GmbH.
18. Lee, T. H. (1994). The design of CMOS radio-frequency integrated circuits. Cambridge University Press.
19. Kester, W. (2014). Analog-digital conversion handbook (3rd ed.). Analog Devices.
20. Brown, R. G., & Hwang, P. Y. C. (1997). Introduction to random signals and applied Kalman filtering (3rd ed.). Wiley.