	<b>Nombre del documento:</b> Formato de Programa de Estudio de asignatura de Especialidad	<b>Código:</b> TecNM-AC-PO-007-02
		<b>Revisión:</b> 0
	<b>Referencia a la Norma ISO 9001:2015</b> 8.3, 8.3.1	<b>Página</b> 1 de 8


## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	<b>Diseño de Sistemas Mecatrónicos</b>
<b>Clave de la asignatura:</b>	<b>ASC-2302</b>
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	<b>2-2-4</b>
<b>Carrera:</b>	<b>Ingeniería Mecatrónica</b>

## 2. Presentación

<b>Caracterización de la asignatura</b>
Esta asignatura aporta al perfil del egresado las competencias para poder integrar las capacidades desarrolladas en las asignaturas anteriores, además, procura que el alumno se involucre en el desarrollo de un proyecto que involucren las áreas de Mecatrónica, logrando el análisis y desarrollo de un prototipo de manera simulación y física.
<b>Intención didáctica</b>
<p>El temario considera cinco bloques, contemplando en su primer bloque la identificación de los sistemas mecatrónicos, componentes y sus diferentes características. El tema dos analiza e integrar la mecánica es decir que materiales usar para su manufactura, la electrónica que con lleva el análisis de los sensores, tarjetas de control y la informática en un sistema unificado y funcional. Y lograr que los sistemas mecatrónicos, sean eficientes, seguros, confiables y económicamente viables.</p> <p>Durante el tercer bloque se involucra la creación y desarrollo de componentes mecánicos, ensamblajes y sistemas completos que realizan una variedad de funciones mecánicas. El cuarto bloque está dedicado a la parte electrónica la cual implica varias etapas y requiere una amplia gama de habilidades y conocimientos, así como sus diferentes formas de análisis y diseño. Se emplean diferentes técnicas para el diseño de sistemas de control.</p> <p>El quinto bloque está destinado a la aplicación de los conocimientos previamente recibidos para realizar un prototipo que cumpla con los campos de la mecatrónica, realizando una evaluación de los sistemas.</p>

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

	<b>Nombre del documento:</b> Formato de Programa de Estudio de asignatura de Especialidad	<b>Código:</b> TecNM-AC-PO-007-02
		<b>Revisión:</b> 0
	<b>Referencia a la Norma ISO 9001:2015</b> 8.3, 8.3.1	<b>Página</b> 2 de 8

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

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Tláhuac. 16/11/2020.	Academia de Ingeniería Eléctrica-Electrónica del Instituto Tecnológico de Tláhuac.	Reunión para la Elaboración del Módulo en la Especialidad de Ingeniería Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Tláhuac.

### 4. Competencia(s) a desarrollar


Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Desarrollará la capacidad de modelar y simular sistemas mecatrónicos utilizando herramientas de software especializadas, para poder analizar y predecir su comportamiento y rendimiento.

### 5. Competencias previas


<p>El alumno deberá tener los conocimientos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de señales, así como el manejo de los distintos tipos de señales electrónicas de voltaje y de corriente.</li> <li>• Conocimiento sobre técnicas y circuitos para la transmisión de señales.</li> <li>• Conocimiento sobre estándares para el diseño mecánico.</li> <li>• Capacidad para programar microcontroladores para el manejo de periféricos y etapas de potencia eléctrica.</li> <li>• Capacidad para programar sistemas embebidos. Así como su diseño.</li> </ul> <p>Y tendrá que contar con las habilidades en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de software especializado para la instrumentación y adquisición de datos. Interpretación física de gráficas de señales de comportamiento.</li> </ul>
---

### 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción al diseño mecatrónico	1.1. Historia del diseño mecatrónico 1.2. Diseño concurrente y secuencial 1.3. Paradigmas y métodos de diseño mecatrónico 1.4. Herramientas y técnicas de diseño mecatrónico 1.5. Elementos que componen el diseño mecatrónico (mecánicos y electrónicos).


	<b>Nombre del documento: Formato de Programa de Estudio de asignatura de Especialidad</b>	<b>Código: TecNM-AC-PO-007-02</b>
		<b>Revisión: 0</b>
	<b>Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.3, 8.3.1</b>	<b>Página 3 de 8</b>

2	Criterios de diseño mecatrónico	2.1. Diseño y selección de sensores y actuadores 2.2. Diseño y selección de componentes de procesamiento de señales y control 2.3. Diseño y selección de elementos mecánicos 2.3. Análisis y selección de materiales y procesos de manufactura.
3	Diseño del sistema mecánico	3.1 Aspectos del control en los sistemas mecatrónicos. 3.2 Mecanismos y estructuras en los sistemas mecatrónicos.
4	Diseño del sistema electrónico	4.1. Sensores y actuadores. 4.2. Programación de sistemas mecatrónicos. 4.3. Diseño y desarrollo de sistema electrónico 4.4 Interfaces hombre – máquina
5	Desarrollo de proyecto y prototipo representativo	5.1 Diseño mecatrónico asistido por computadora. 5.2 Planos 5.3 Modelado 3D 5.4 Ensamblajes 5.4.1 Render 5.4.2 Relaciones de posición 5.4.3 Vista explosionada 5.4.4 Tablas de diseño 5.4 Simulación


	<b>Nombre del documento:</b> Formato de Programa de Estudio de asignatura de Especialidad	<b>Código:</b> TecNM-AC-PO-007-02
		<b>Revisión:</b> 0
	<b>Referencia a la Norma ISO 9001:2015</b> 8.3, 8.3.1	<b>Página</b> 4 de 8

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Introducción al diseño mecatrónico.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b> Proponer un prototipo mecatrónico, fundamentado de la relación que guardan los campos de la mecánica, electrónica y computación para el control de un sistema.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Capacidades cognitivas, la capacidad de comprender y manipular ideas y pensamientos.</li> <li>•Destrezas tecnológicas relacionadas con el uso de maquinaria, destrezas de computación; así como, de búsqueda y manejo de información.</li> <li>•Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario y multidisciplinario.</li> <li>•Habilidades de investigación.</li> </ul> <p>Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Consultar lecturas e investigaciones respecto a sistemas mecatrónicos, su control, comunicación y programación.</li> <li>•Analizar el sistema propuesto mediante la información conocida.</li> <li>•Aplicar la información en el desarrollo de un diseño mecatrónico propuesto</li> </ul>
2. Criterios de diseño mecatrónico.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b> Elabora documentos técnicos fundamentado en el modelado de elementos que actúan en la mecatrónica relacionado con: mecánica, electrónica y control, para la función dinámica del sistema.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Capacidades cognitivas, la capacidad de comprender y manipular ideas y pensamientos.</li> <li>•Destrezas tecnológicas relacionadas con el uso de maquinaria, destrezas de computación; así como, de búsqueda y manejo de información.</li> <li>•Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario y multidisciplinario.</li> <li>•Habilidades de investigación.</li> </ul> <p>Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Realizar investigación documental respecto a modelado de sistemas dinámicos mecatrónicos, su control y programación.</li> <li>•Definir el análisis en el sistema propuesto mediante la información recopilada.</li> <li>•Aplicar la información en el desarrollo del modelado matemático del sistema mecatrónico propuesto.</li> </ul>

	<b>Nombre del documento: Formato de Programa de Estudio de asignatura de Especialidad</b>	<b>Código: TecNM-AC-PO-007-02</b>
		<b>Revisión: 0</b>
	<b>Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.3, 8.3.1</b>	<b>Página 5 de 8</b>


3. Diseño de sistema mecánico.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b> Elabora documentos técnicos fundamentados en sistemas mecánicos que interactúan con electrónica y control dinámico de sistemas y su aplicación mediante la programación.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Capacidades cognitivas, la capacidad de comprender y manipular ideas y pensamientos.</li> <li>•Destrezas tecnológicas relacionadas con el uso de maquinaria, destrezas de computación; así como, de búsqueda y manejo de información.</li> <li>•Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario y multidisciplinario.</li> <li>•Habilidades de investigación.</li> </ul> <p>Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discutir y exponer casos de interés que cumplan con sistemas mecánicos aplicados a sistemas mecatrónicos.</li> <li>•Definir el análisis en el sistema propuesto mediante la información recopilada.</li> <li>•Aplicar la información en el desarrollo del modelado mecánico del sistema mecatrónico propuesto.</li> </ul>
4. Diseño de sistema electrónico.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b> Emitirá una solución fundamentada en la relación que guardan los campos de la mecánica, electrónica, computación, y comunicaciones, para el control de los sistemas.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Capacidades cognitivas, la capacidad de comprender y manipular ideas y pensamientos.</li> <li>•Destrezas tecnológicas relacionadas con el uso de maquinaria, destrezas de computación; así como, de búsqueda y manejo de información.</li> <li>•Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario y multidisciplinario.</li> <li>•Habilidades de investigación.</li> </ul> <p>Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Exponer y discutir casos de interés que cumplan como el diseño electrónico para establecer el control del diseño mecatrónico.</li> <li>•Proponer un sistema mediante la información recopilada en unidades anteriores para generar el control y su programación dinámica.</li> <li>•Aplicar la información en el desarrollo del diseño mecatrónico.</li> </ul>

	Nombre del documento: Formato de Programa de Estudio de asignatura de Especialidad	Código: TecNM-AC-PO-007-02
		Revisión: 0
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.3, 8.3.1	Página 6 de 8

5. Desarrollo de proyecto y prototipo representativo.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b>            Aplicará los conocimientos a un sistema mecatrónico que cumpla con los campos de mecánica, eléctrica, electrónica, control y programación.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Capacidades cognitivas, la capacidad de comprender y manipular ideas y pensamientos.</li> <li>•Destrezas tecnológicas relacionadas con el uso de maquinaria, destrezas de computación; así como, de búsqueda y manejo de información.</li> <li>•Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario y multidisciplinario.</li> <li>•Habilidades de investigación.</li> </ul> <p>Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Aplicar los conocimientos electrónicos y de control para la generación de interfaces que interactúen en el movimiento y operación del sistema mecatrónico propuesto en función del tiempo real.</li> <li>•Diseñar y construir el prototipo didáctico propuesto para ser controlado mediante las interfases de control y programación de parámetros.</li> </ul>

## 8. Práctica(s)

<p>El alumno deberá aplicar el contenido temático de cada unidad y lo probará en el laboratorio de prácticas hasta concluir el control respectivo del prototipo que al inicio de semestre propuso. De la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proponer un diseño mecatrónico en forma esquemática del sistema dinámico que sea de interés personal para el alumno.</li> <li>- Experimentar con interfases electrónicas para comandar a un elemento actuador del sistema propuesto integrando para el control regulable.</li> <li>- Idear el control electrónico del sistema dinámico propuesto en forma total considerando actuadores con sensores controlados por un microcontrolador.</li> <li>- Estructurar el lenguaje de programación que permita en tiempo real control total del sistema mecatrónico</li> <li>- Desarrollar un prototipo mecatrónico aplicando las competencias adquiridas.</li> </ul>
--

	<b>Nombre del documento: Formato de Programa de Estudio de asignatura de Especialidad</b>	<b>Código: TecNM-AC-PO-007-02</b>
		<b>Revisión: 0</b>
	<b>Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.3, 8.3.1</b>	<b>Página 7 de 8</b>

## 9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(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 comunitaria, 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 competencias 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 por competencias

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

- Mapa conceptual
- Examen
- Esquemas
- Representaciones gráficas o esquemáticas
- Mapas mentales
- Ensayos
- Reportes
- Resúmenes
- Rúbrica

	<b>Nombre del documento: Formato de Programa de Estudio de asignatura de Especialidad</b>	<b>Código: TecNM-AC-PO-007-02</b>
		<b>Revisión: 0</b>
	<b>Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.3, 8.3.1</b>	<b>Página 8 de 8</b>

- Lista de cotejo
- Matriz de valoración
- Guía de observación

ABP (Aprendizaje basado en proyectos) método de evaluación formativa y formadora que permite al profesor y, también al alumno, conocer activa y directamente el progreso y proceso seguido en el aprendizaje de los conocimientos y competencias adquiridas y así poder llevar a cabo una auténtica construcción conjunta de significados.

## 11. Fuentes de información

1. Bolton, William (2001). *Mecatrónica* Sistemas de control electrónico en ingeniería mecánica y eléctrica; México; Alfaomega.
2. Balcells, J. Romeral, J. L. (1998). *Autómatas Programables*, Alfaomega Grupo Editor.
- 3.- Standler, W. (1995). *Analytical Robotics and mechatronics*, Ed. McGraw Hill International.
- 4.- Spong, M. W., Vidyasagar, M. (1989). *Robot Dynamics and control*, John Wiley & Sons.
- 5.- Fu, K. S., González, R. C., y Lee, C. S. G. (1987). *Robótica: Control, Detección, Visión e Inteligencia*, McGraw Hill.
- 6.- Shahinpoor, M. (1987). *A robot Engineering Textbook*, Harper & Row, N.Y.
7. Mehatronics, Electronics in Products and Processes. Chapman and Hall. 1991. Gran Bretaña.
8. A Theoretical Approach to Mechatronics Desing. Burr, J. I, II. 1990, Technical University of Denmark.
9. Desing with microcontrollers, John B. Peatman. 1980. McGraw-Hill. N.Y.
10. Microcontrolador AVR. Manual de Atmel. Atmel
11. Microcontrollers, Kenneth Hintz, Daniel Tabak, 1992, McGraw- Hill. Mexico.
12. Product Development and Design for Manufacturing. Priest, J. W.y Sánchez, J. M. Editorial Dekker Inc., 2001.
13. Innovación de Productos Mediante Ingeniería Concurrente. Barba, E. Editorial Ediciones Gestión, 2005.
14. Mechatronics System Design. Shetty, D. y Kolk, R. A. Editorial CL- Engineering, 2010