

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Análisis y Síntesis de Mecanismos
Clave de la asignatura:	SAC-1303
SATCA¹:	2-2-4
Carrera:	Ingeniería en Sistemas Automotrices

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

La asignatura de mecanismos aporta al perfil del estudiante, la capacidad de análisis y síntesis de los diversos tipos de mecanismos, relacionados con los sistemas automotrices, mediante el desarrollo e implementación de las nuevas tecnologías enfocadas a las necesidades del sector automotriz, de forma responsable y cooperativa.

En el curso, el estudiante adquiere los principios y conceptos fundamentales que le permitan analizar y diseñar los mecanismos empleados en los sistemas automotrices.

En el campo de aplicación de la ingeniería, los mecanismos son los elementos de transformación y transmisión de movimiento en todos los sistemas mecánicos automotrices por lo que el dominio del conocimiento de ellos conduce a elevar la eficiencia de procesos en donde se encuentren involucrados. Las habilidades adquiridas en esta asignatura son útiles para abordar Elementos Automotrices y Motores de Combustión Interna.

Esta asignatura le permite al egresado:

- Resolver problemas de las diferentes disciplinas de ingeniería relacionadas con los sistemas automotrices, mediante el desarrollo e implementación de las nuevas tecnologías enfocadas a las necesidades del sector automotriz, de forma responsable y cooperativa.
- Aplicar conocimientos y habilidades generales de ingeniería en las áreas de diseño, procesos de manufactura, procesos de producción, sistemas de calidad, administración del mantenimiento, conservación de la infraestructura e investigación, para fomentar la competitividad del sector automotriz tomando en cuenta el desarrollo sustentable para contribuir al equilibrio ambiental.
- Contar con una formación integral que incluy conocimientos de emprendimiento, que le permite participar en proyectos innovadores interdisciplinarios y multidisciplinarios.
- Continuar estudios de postgrado.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

Intención didáctica

Se organiza el temario, en cinco temas, los cuales cubren los conceptos básicos de Introducción a los mecanismos, análisis cinemático de mecanismos planos, síntesis de mecanismos bidimensionales, diseño de levas, engranes y trenes de engranajes, ofreciendo un enfoque práctico hacia los sistemas automotrices en cada tema, a través de una variedad de aplicaciones reales, ejemplos y prácticas, estimulando al estudiante para que vincule el análisis con el diseño mecánico y diseño asistido por computadora. Además lo incentiva para relacionar los conceptos fundamentales con los sistemas automotrices.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
<p>Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, del 13 al 16 de noviembre de 2012.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Celaya, Matamoros, Querétaro, Reynosa, Saltillo, San Juan del Río, San Luis Potosí, Tehuacán, Tepic, Tijuana, Tláhuac, Tláhuac II, Tlalnepantla, Superior de Lerdo, Superior de Libres, Superior del Sur de Guanajuato y Superior de Irapuato.</p>	<p>Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales de la carrera de Ingeniería en Sistemas Automotrices.</p>
<p>Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 19 de noviembre de 2012 al 1 de marzo de 2013.</p>	<p>Academias de la carrera de Ingeniería en Sistemas Automotrices de los Institutos Tecnológicos de: Querétaro, San Luis Potosí y Superior de Irapuato.</p>	<p>Elaboración del Programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la carrera de Ingeniería en Sistemas Automotrices.</p>
<p>Instituto Tecnológico de Tláhuac, del 4 al 7 de marzo de 2013.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Celaya, Matamoros, Querétaro, Reynosa, Saltillo, San Juan del Río, San Luis Potosí, Tehuacán, Tepic, Tijuana, Tláhuac, Tláhuac II, Tlalnepantla, Superior de Lerdo, Superior de Libres y Superior de Irapuato.</p>	<p>Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de la carrera de Ingeniería en Sistemas Automotrices.</p>
<p>Tecnológico Nacional de México, del 5 al 8 de diciembre de 2017.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Boca del Río,</p>	<p>Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos</p>

	Superior de Abasolo, Superior de Lerdo, Superior de Irapuato, Superior de Libres y Superior del Oriente del Estado de Hidalgo.	de Ingeniería en Animación Digital y Efectos Visuales, Ingeniería en Sistemas Automotrices y Licenciatura en Turismo.
--	--	---

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> Analiza los diferentes mecanismos de los sistemas automotrices para optimizar su diseño con base en su funcionamiento y utilidad.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> Utiliza las leyes de movimiento y las causas que lo originan para el estudio de elementos dinámicos. Elabora e interpreta planos de ingeniería apegado a normas nacionales e internacionales para la aplicación en los diferentes sistemas automotrices, auxiliándose de un paquete de dibujo asistido por computadora, considerando la simbología GDyT aplicable al sector automotriz.
--

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Fundamentos de cinemática	1.1 Introducción. 1.2 Conceptos básicos. 1.3 Tipos de movimiento. 1.4 Eslabones, juntas y cadenas cinematicas 1.5 Grados de libertad – Movilidad (criterio de Gruebler- Kutzbach). 1.6 Transformación de mecanismos 1.7 Movimiento intermitente e inversión 1.8 Condición de Grashof.
2	Análisis de mecanismos	2.1 Análisis de posición 2.2 Análisis de velocidad 2.3 Análisis de aceleración
3	Síntesis de mecanismos	3.1 Síntesis gráfica 3.2 Síntesis computacional 3.3 Síntesis analítica
4	Levas	4.1 Nomenclatura, clasificación y aplicaciones de los diferentes tipos de levas. 4.2 Diagramas de desplazamiento. 4.3 Diseño analítico y gráfico de levas. 4.4 Análisis con software.

5	Engranés	<p>5.1 Terminología, clasificación y aplicaciones de los engranes.</p> <p>5.2 Ley fundamental del engranaje.</p> <p>5.3 Análisis cinemático de trenes de engranes.</p>
---	----------	--

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Tema 1. Fundamentos de cinemática.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maneja los conceptos, terminología y leyes que rigen la cinemática de los mecanismos para entender su funcionamiento en sistemas automotrices <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis de información • Solución de problemas • Toma de decisiones • Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario. • Habilidades de investigación • Capacidad de aprender • Capacidad de generar nuevas ideas • Habilidad para trabajar en forma autónoma 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudiar la importancia y las aplicaciones que tienen los mecanismos en diferentes sistemas mecánicos automotrices • Definir los conceptos básicos que se emplearán en el análisis de mecanismos, tales como: tipos de eslabones, grados de libertad, y ley de Grashof, par cinemático, ciclo y fase del movimiento. • Identificar los elementos que constituyen un mecanismo. • Determinar la movilidad de mecanismos coplanares mediante la aplicación del criterio de Gruebler- Kutzbach. • Definir la inversión cinemática y resolver problemas aplicando la ley de Grashof.
Tema 2. Análisis de mecanismos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analiza la posición, desplazamiento, velocidad y aceleración de mecanismos para su aplicación a los sistemas automotrices. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis • Habilidades básicas de manejo de la computadora • Solución de problemas • Toma de decisiones. • Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario. 	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar la posición de mecanismos mediante el análisis gráfico y algebraico. • Analizar el movimiento, velocidad y aceleración relativa de mecanismos aplicando los siguientes métodos: • Centros instantáneos, vectores geométricos, complejos y software. • Analizar la posición, velocidad y aceleración relativa de mecanismos, tales como el mecanismo de Whitworth, aplicando métodos analítico, gráfico, experimental y Software. • Analizar la cinemática de mecanismos

<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aprender • Capacidad de generar nuevas ideas • Habilidad para trabajar en forma autónoma. 	<p>intermitentes, tales como el mecanismo de trinquete y el mecanismo de Ginebra, aplicando métodos analítico, gráfico, experimental y Software.</p>
<p>Tema 3. Síntesis de mecanismos</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sintetiza mecanismos de forma gráfica, computacional y analíticamente, para su aplicación a los sistemas automotrices <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de síntesis • Habilidades básicas de manejo de la computadora • Solución de problemas • Toma de decisiones. • Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario. • Habilidades de investigación • Capacidad de aprender • Capacidad de generar nuevas ideas • Liderazgo 	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar y fabricar mecanismos que reproduzcan un movimiento deseado de un sistema automotriz, empleando métodos: • Gráfico, Computacional, Analítico y Experimental.
<p>Tema 4. Levas</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Competencias</p>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analiza y Sintetiza el mecanismo de leva y seguidor para su aplicación a los sistemas automotrices. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Habilidades básicas de manejo de la computadora • Solución de problemas • Toma de decisiones. • Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario. • Habilidades de investigación • Capacidad de aprender • Capacidad de generar nuevas ideas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar cualquier tipo de leva y seguidor, clasificando el mecanismo de acuerdo a su movimiento. • •Trazar los diagramas de desplazamiento de acuerdo a las condiciones de movimiento de los seguidores. • •Determinar los parámetros que influyen en la construcción del perfil de una leva. • •Diseñar el perfil de la leva a partir del diagrama de desplazamiento. • •Diseñar el perfil de la leva con la aplicación de Software. • •Visualizar el funcionamiento de los diversos tipos de levas mediante el uso de videos y animaciones.

Tema 5. Engranés	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sintetiza trenes de engranes para su aplicación sistemas automotrices. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Solución de problemas • Toma de decisiones. • Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario. • Habilidades de investigación • Capacidad de aprender • Capacidad de generar nuevas ideas 	<ul style="list-style-type: none"> • Visualizar el funcionamiento de los diversos trenes de engranes mediante el uso de videos y animaciones. • investigar y analizar los conceptos fundamentales, clasificación y aplicaciones de los engranes, ley fundamental del engranaje. • Determinar la relación de velocidad y aceleración de los trenes de engranajes simples y planetarios.

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> • Identificar físicamente algunos componentes y mecanismos de sistemas automotrices. • Simular mecanismos de suspensión automotriz • Simular el mecanismo cigüeñal biela cilindro • Construir el prototipo del mecanismo de suspensión automotriz • Construir el prototipo del mecanismo cigüeñal biela cilindro • Simular mecanismos de leva válvula del motor de cuatro tiempos • Realizar prototipos de perfiles de leva y válvula. • Comprobar la relación de velocidad de trenes de engranes auxiliándose de software y/o modelos didácticos • Identificación de mecanismos espaciales • Construir mecanismos sencillos. • Identificación de trenes de engranes en transmisiones estándar.

9. Proyecto de asignatura

<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 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

Instrumentos y herramientas sugeridas para evaluar las actividades de aprendizaje:

La evaluación se realiza con el propósito de evidenciar el desarrollo de las competencias específicas y genéricas de manera integral, creando las condiciones en distintos espacios de aprendizaje y desempeño profesional.

En el contexto de la evaluación por competencias, dentro de las evidencias de desempeño, se sugieren las siguientes:

- Mapas
- Diagramas
- Tabla comparativa
- Ensayos
- Evaluación
- Cuadro sinóptico
- Foros de discusión
- Videos
- Reportes
- Bitácora
- Resumen
- Presentaciones
- Prototipos

Y los instrumentos de evaluación del desarrollo de competencias específicas y genéricas, pueden ser:

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

11. Fuentes de información

1. Norton, Robert L. (2013). Diseño de Maquinaria Síntesis y Análisis. México: Mc. Graw Hill
2. Myszka, David H (2012). Máquinas y Mecanismos. México: Pearson Education
3. Guerra Cesar (2015). Análisis y síntesis de mecanismos con aplicaciones. México: Patria
4. Perez Romy (2006). Análisis de Mecanismos y Problemas Resueltos. México: Alfaomega
5. Hamilton H. Mabie, C.F. (2002). Mecanismos y Dinámica de Maquinaria. México: Limusa
6. Sandor, A.G. (1998). Diseño de Mecanismos (Análisis y síntesis). México: Prentice Hall
7. Shigley, R.L. (1998). Teoría de Máquinas y Mecanismos. Mexico: Mc. Graw Hill
8. Soni, A.H. (1998). Mechanism Synthesis. USA: Mc. Graw Hill