

**Tecnológico Nacional de México**  
**Subdirección Académica**  
**Instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias Profesionales**  
**Periodo: Septiembre 2023-Enero 2024**

Nombre de la asignatura: Mecanismos  
Plan de Estudios: IMCT-2010-229  
Clave de la asignatura: AED-1043  
Horas teoría-Horas prácticas-Créditos: 2-3-5

## 1. Caracterización de la asignatura

La asignatura de mecanismos **aporta al perfil** del estudiante la capacidad de análisis y síntesis cinemático de los elementos de máquinas.

La asignatura de **mecanismos consiste** en propiciar que el estudiante se apropie de los principios y conceptos fundamentales que le permitan abordar con suficiencia el conocimiento de los mecanismos empleados en los sistemas mecánicos mediante los temas a desarrollar en esta asignatura, que son: introducción a los sistemas mecánicos, análisis cinemático de mecanismos planos, síntesis de mecanismos bidimensionales y engranes, trenes de engranaje y diseño de levas.

En el campo de aplicación de la ingeniería los mecanismos son los elementos de transformación y transmisión de movimiento en una diversidad de máquinas utilizadas en procesos industriales por lo que el dominio del conocimiento los conduce a elevar la eficiencia de procesos en donde se encuentren involucrados.

De ahí que la **importancia de la asignatura** de mecanismos es conveniente para que el ingeniero mecánico y mecatrónico analice sistemas mecánicos a través de los métodos convencionales, así como de tecnologías avanzadas (software).

Las habilidades adquiridas en esta asignatura son útiles para **abordar la asignatura** de diseño de elementos mecánicos; como lo son engranes, ejes, poleas, bandas, entre otros mediante los temas de levas, engranes y trenes de engranaje.

También [se relaciona con la asignatura de robótica](#) analizando cinemáticamente los eslabones que componen un mecanismo, a través del tema análisis cinemático de mecanismos planos, mediante la competencia: Analiza mecanismos planos para la determinación de la posición, velocidad y aceleración empleando diferentes métodos y con la aplicación de software; así como con el tema síntesis de mecanismos en la que se desarrolla la competencia: diseña mecanismos de cuatro barras articuladas que generen un movimiento deseado, mediante la síntesis de mecanismos; de tal manera que aporte información en el diseño que permita el logro de los movimientos de sus eslabones.

## 2. Intención Didáctica

Esta asignatura [se organiza en cinco temas](#), que cubren los conceptos básicos de introducción a los sistemas mecánicos, análisis cinemático de mecanismos planos, síntesis de mecanismos bidimensionales y engranes, trenes de engranaje y diseño de levas; ofreciendo un enfoque práctico sobre los temas a través de una variedad de aplicaciones reales y ejemplos, [estimula al estudiante](#) para que vincule el diseño con el análisis e incentivándolo a relacionar los conceptos fundamentales con la especificación de componentes prácticos.

En [el primer tema](#), se estudian los sistemas mecánicos, conociendo los diferentes tipos de mecanismos y sus aplicaciones, analizándolos para conocer sus relaciones matemáticas, esto permite calcular posición, velocidad y aceleración angular. Además de obtener sus grados de libertad, eslabones, pares cinemáticos y los diferentes criterios para determinarlos.

En el [segundo tema](#), se abordarán el análisis cinemático de mecanismos planos con la finalidad de que el estudiante determine las posiciones, velocidades y aceleraciones (lineales y angulares) por los diferentes métodos como lo son: el método gráfico, centros instantáneos, métodos de polígonos entre otros.

En **el tercer tema** se estudian los diferentes tipos de levas, su funcionamiento y se proporcionan los elementos necesarios para el diseño del perfil de las levas y su respectivo seguidor, considerando la estandarización y normalización vigente.

Mientras que en el **cuarto tema** se estudian los diferentes tipos de engranes y su relación geométrica al integrarlos en trenes de engranaje.

Finalmente, el **quinto tema** aborda la síntesis de mecanismos planos con la finalidad de realizar el diseño de mecanismos de cuatro barras articuladas y de levas.

La forma en que se **abordarán los temas** será revisando la literatura, desarrollando actividades prácticas que incluyan demostraciones con prototipos didácticos y la comprobación de la teoría desarrollando la simulación de modelos virtuales.

El **enfoque** sugerido para la asignatura requiere que las actividades prácticas del estudiante **promuevan el desarrollo de habilidades** para la experimentación, tales como: detección de necesidades, elaboración y desarrollo de propuestas de solución; así como su presentación, iniciativa, inventiva y actitud emprendedora, trabajo en equipo. Se deben **propiciar procesos intelectuales** como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja; por esta razón varias de las actividades prácticas se han descrito como actividades complementarias al tratamiento teórico de los temas, de esta forma se refuerza lo analizado previamente, permitiéndole al estudiante comprender la teoría.

En las **actividades prácticas sugeridas**, es conveniente que el facilitador busque sólo guiar a sus estudiantes para que apliquen un procedimiento estructurado e implementen sus diseños.

La lista de [actividades de aprendizaje](#) no es exhaustiva, se sugieren sobre todo las necesarias para hacer más significativo y efectivo el aprendizaje. Algunas de las actividades sugeridas pueden hacerse como actividad extra clase y comenzar el tratamiento en clase a partir de la discusión de los resultados y de las observaciones. Considerando las experiencias concretas, cotidianas, para que el estudiante se acostumbre a reconocer la relación teórica con los aspectos prácticos, ofreciendo escenarios distintos, ya sean contruidos, artificiales, virtuales o naturales.

En el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el [estudiante aprenda a valorar las actividades](#) que lleva a cabo y entienda que está construyendo su futuro y en consecuencia actúe de una manera profesional; de igual forma, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión y la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo, el interés, la tenacidad, la flexibilidad, la ética, la creatividad y la autonomía.

Es necesario que el facilitador ponga atención y cuidado en estos aspectos durante el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura.

### 3. Competencia de la asignatura

[Aplica](#) los métodos gráficos, analíticos y computacionales de análisis y síntesis para el diseño cinemático de sistemas mecánicos, formulando modelos matemáticos y virtuales.

#### 4. Análisis por competencias específicas

Competencia No.: 1

Descripción: Aplica las diferentes relaciones cinemáticas de Grüebler y Grashoff para comprender el funcionamiento de un mecanismo y determinar sus grados de libertad.

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
<b>1 INTRODUCCIÓN A LOS MECANISMOS</b>  1.1 Generalidades de mecanismos.  1.2 Conceptos básicos: 1.2.1 Eslabones y pares cinemáticos. 1.2.2 Nodos. 1.2.3 Cadenas cinemáticas.  1.3 Grados de libertad.  1.4 Inversión cinemática.  1.5 Criterio de Grüebler y sus excepciones.	<b>ENCUADRE:</b> Los estudiantes <b>interactúan con el docente</b> para conocer los criterios de evaluación, las actividades que van a realizar así como las evidencias que van a generar durante el curso.  Realiza la <b>evaluación diagnóstica</b> .  Elaborar una <b>infografía</b> que trate de la importancia y aplicación del análisis de mecanismos, investigue y analice los conceptos básicos que se emplean en el análisis de mecanismos (tipos de eslabones, tipos de movimiento, pares cinemáticos,	<b>ENCUADRE:</b> El <b>facilitador interactúa con el grupo</b> ; diseña el encuadre: la caracterización de la asignatura, objetivo general del curso, temario, bibliografía, criterios de evaluación. En clases, informa a los estudiantes el encuadre de la asignatura.  Diseña la <b>evaluación diagnóstica</b> .  Diseña una guía para la elaboración de una <b>infografía</b> que abarca la importancia y aplicación del análisis de mecanismos, así como de los conceptos fundamentales de la unidad. Diseña el instrumento de	Capacidad de abstracción, análisis y síntesis Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Capacidad para organizar y planificar el tiempo Capacidad de comunicación oral y escrita Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión Capacidad de investigación Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas Capacidad de trabajo en equipo	8 - 12

	<p>desplazamiento, velocidad y aceleración, etc.).</p> <p>Mediante la elaboración de <b>práctica</b>, determinar los grados de libertad de mecanismos tanto en el plano como en el espacio, aplicando la ecuación de Grüebler-Kutzbach, comprender el concepto inversión cinemática y aplicar la ley de Grashoff para el análisis de un mecanismo.</p> <p>Elabora el <b>prototipo</b> de un mecanismo de cuatro barras.</p>	<p>evaluación. Evalúa la actividad de infografía.</p> <p>Mediante la técnica expositiva determina los grados de libertad de mecanismos, la ecuación de Grüebler, inversión cinemática, ley de Grashoff, Elabora la actividad de <b>práctica</b> para que el estudiante aplique los conocimientos adquiridos. Elabora el instrumento de evaluación. Evalúa la actividad de práctica.</p> <p>Diseña las instrucciones para la elaboración de un <b>prototipo</b> de un mecanismo de cuatro barras con el que demostrarán la ley de Grashof, Diseña el instrumento de evaluación. Evalúa la actividad.</p>	<p>Habilidad para trabajar en forma autónoma.</p>	
--	---	---	---	--

INDICADORES DE ALCANCE	VALOR DEL INDICADOR
Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo. Es capaz de aprender y actualizarse permanentemente.	30
Identifica, plantea y resuelve problemas. Abstrae, analiza y sintetiza.	40
Trabajo en equipo. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.	30

### Niveles de desempeño:

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores</p> <p>a) Se adapta a situaciones y contextos complejos. Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio.</p> <p>b) Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas. Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.</p> <p>c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad). Ante problemas o casos de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio). Ante temas de una asignatura, introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc.; que deben tomarse en cuenta para comprender mejor,</p>	95-100

		o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista. e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje. En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia. f) Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso.	
	Notable	Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94
	Bueno	Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	75-84
	Suficiente	Cumple dos de los indicadores definidos en el desempeño excelente	70-74
Competencia no alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	N. A.

**Matriz de evaluación:**

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Infografía (lista de cotejo)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo. Es capaz de aprender y actualizarse

							permanentemente.
Práctica (lista de cotejo)	40	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0	Identifica, plantea y resuelve problemas. Abstrae, analiza y sintetiza.
Prototipo (guía de observación)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Trabajo en equipo. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
	Total	95-100	85-94	75-84	70-74	N. A.	

Competencia No.: 2 Descripción: Analiza mecanismos planos para la determinación de la posición, velocidad y aceleración empleando diferentes métodos y con la aplicación de software

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
<p><b>2 ANÁLISIS CINEMÁTICO DE MECANISMOS PLANOS</b></p> <p>2.1 Análisis de posición de mecanismos planos por métodos gráfico y analítico.</p> <p>2.2. Análisis de velocidad de mecanismos planos por métodos gráfico y analítico.</p> <p>2.3 Análisis de aceleración de mecanismos planos por métodos gráfico y analítico.</p>	<p>Resuelve un <b>probleuario</b> determinando la posición de los eslabones de un mecanismo de cuatro barras articuladas, aplicando ecuaciones de cierre.</p> <p>Determinar la velocidad y aceleración relativa de los eslabones, articulaciones y guías móviles de mecanismos planos, aplicando los métodos de:</p>	<p>Mediante la técnica expositiva muestra la solución de <b>problemas</b> de análisis de posición, velocidad y aceleración y la aplicación del teorema de Kennedy que pone a disposición de los estudiantes en la plataforma educativa.</p> <p>Diseña un <b>probleuario</b> para que el estudiante</p>	<p>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis</p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</p> <p>Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión</p> <p>Capacidad de</p>	8-12

<p>2.4 Teorema de Kennedy.</p> <p>2.5 Análisis de posición, velocidad y aceleración por medio de software.</p>	<p>centros instantáneos y polígonos vectoriales.</p> <p>Analizar la cinemática de mecanismos planos articulados con la aplicación de software. El estudiante entrega las actividades en la fecha y plataforma educativa indicadas.</p> <p>Elabora un <b>cuadro comparativo</b> de los métodos de cálculo de posiciones, velocidades y aceleraciones en un mecanismo.</p> <p>Elabora un <b>video</b> en donde expone el método de solución de un problema asignado.</p>	<p>aplique los métodos vistos. Diseña el instrumento de evaluación. Evalúa la actividad de problemario. Mediante la técnica expositiva muestra al estudiante para que aplique un software en el análisis de mecanismos.</p> <p>Diseña las instrucciones para la elaboración de un <b>cuadro comparativo</b> de las ventajas y desventajas de cada método estudiado en la unidad. Diseña la herramienta de evaluación. Evalúa la actividad.</p> <p>Diseña las instrucciones para la elaboración de un <b>video</b> en donde por equipos, expongan la metodología de solución de un problema asignado.</p>	<p>investigación Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas Capacidad de trabajo en equipo Habilidad para trabajar en forma autónoma</p>	
--	--	--	---	--

INDICADORES DE ALCANCE	VALOR DEL INDICADOR
Identifica, plantea y resuelve problemas. Abstrae, analiza y sintetiza.	30
Capacidad de análisis y síntesis.	30
Demuestra dominio del tema.	40

### Niveles de desempeño:

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores</p> <p>a) Se adapta a situaciones y contextos complejos. Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio.</p> <p>b) Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas. Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.</p> <p>c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad). Ante problemas o casos de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio). Ante temas de una asignatura, introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc.; que deben tomarse en cuenta para comprender mejor, o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p>	95-100

		<p>e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje. En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>f) Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94
	Bueno	Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	75-84
	Suficiente	Cumple dos de los indicadores definidos en el desempeño excelente	70-74
Competencia no alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	N. A.

### Matriz de evaluación:

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Problemario (rúbrica)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Identifica, plantea y resuelve problemas. Abstrae, analiza y sintetiza.
Cuadro comparativo (lista de cotejo)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Capacidad de análisis y síntesis.
Video (guía de	40	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0	Demuestra dominio del tema.

observación)							
	Total	95-100	85-94	75-84	70-74	N. A.	

Competencia No.: 3  
analítica y mediante la aplicación de software.

Descripción: Diseña el perfil de una leva plana en forma gráfica,

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
<p><b>3 LEVAS</b></p> <p>3.1 Nomenclatura, clasificación y aplicación de levas y seguidores.</p> <p>3.2 Análisis de diagramas y curvas de desplazamiento, velocidad y aceleración para el seguidor.</p> <p>3.3 Diseño gráfico y analítico del perfil de levas planas (con seguidor radial, descentrado y de movimiento oscilatorio).</p> <p>3.4 Diseño de levas planas con la aplicación de Software</p>	<p>Elabora una <b>glosario ilustrado</b> con la nomenclatura, clasificación y arreglos comunes de los mecanismos de leva y seguidor.</p> <p>Analizar los diagramas y curvas de desplazamiento, velocidad y aceleración de acuerdo al movimiento cinemático requerido por el seguidor.</p>	<p>Diseña una guía para elaborar un <b>glosario ilustrado</b> con los conceptos requeridos para el desarrollo de la unidad.</p> <p>Elabora el instrumento de evaluación.</p> <p>Evalúa la actividad de glosario ilustrado.</p> <p>Explica mediante videoconferencia el análisis de diagramas y curvas de desplazamiento, velocidad y aceleración de acuerdo a movimiento cinemático requerido por el seguidor.</p>	<p>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis</p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</p> <p>Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión</p> <p>Capacidad de investigación</p> <p>Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas</p> <p>Capacidad creativa</p> <p>Capacidad para tomar decisiones</p> <p>Capacidad de</p>	6-9

	<p>Mediante ejercicios de <b>práctica</b>: Diseñar gráfica y analíticamente el perfil de una leva plana, de acuerdo al movimiento cinemático que requiera el seguidor. Diseñar el perfil de una leva plana con aplicación de software. Simular el comportamiento cinemático del mecanismo de levas.</p> <p>Elabora un <b>prototipo</b> de levas aplicando la metodología adecuada de acuerdo a sus características.</p>	<p>Diseña ejercicios de <b>práctica</b> para aplicar las metodologías de diseño. Mediante la técnica expositiva, se muestra el diseño de forma gráfica y analítica el perfil de una leva plana en sus diversas variaciones. Expone el método de diseño de levas con el apoyo de software. Elabora el instrumento de evaluación. Evalúa la actividad de práctica.</p> <p>Diseña las instrucciones para la elaboración de un <b>prototipo</b> de levas. Diseña el instrumento de evaluación. Evalúa el prototipo.</p>	<p>trabajo en equipo Habilidad para trabajar en forma autónoma</p>	
--	---	---	--	--

INDICADORES DE ALCANCE	VALOR DEL INDICADOR
Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo. Extrae, analiza e interpreta información.	30
Identifica, plantea y resuelve problemas. Abstrae, analiza y sintetiza.	40
Trabajo en equipo. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica	30

**Niveles de desempeño:**

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores</p> <p>a) Se adapta a situaciones y contextos complejos. Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio.</p> <p>b) Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas. Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.</p> <p>c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad). Ante problemas o casos de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio). Ante temas de una asignatura, introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc.; que deben tomarse en cuenta para comprender mejor, o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje. En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>f) Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión</p>	95-100

		estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso.	
	Notable	Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94
	Bueno	Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	75-84
	Suficiente	Cumple dos de los indicadores definidos en el desempeño excelente	70-74
Competencia no alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	N. A.

**Matriz de evaluación:**

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Glosario ilustrado (Lista de cotejo)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo. Extrae, analiza e interpreta información.
Práctica (Lista de cotejo)	40	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0	Identifica, plantea y resuelve problemas. Abstrae, analiza y sintetiza.
Prototipo (Lista de cotejo)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Trabajo en equipo. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
	Total	95-100	85-94	75-84	70-74	N. A.	

Competencia No.: 4  
gráfica, analítica y mediante la aplicación de software.

Descripción: Diseña el perfil de los dientes de engranes en forma

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
<p><b>4 ENGRANES Y TRENES DE ENGRANAJE</b></p> <p>4.1 Nomenclatura, clasificación y aplicación de los engranes (rectos, cónicos y helicoidales).</p> <p>4.2 Diseño de engranes (rectos, cónicos y helicoidales).</p> <p>4.3 Estandarización y Normalización de engranes.</p> <p>4.4 Análisis cinemático de trenes de engrane (simples, compuestos y planetarios).</p> <p>4.5 Diseño de engranes por medio de software</p>	<p>Mediante una <b>presentación electrónica</b>, muestra la nomenclatura, parámetros, clasificación, funcionamiento y aplicación de los engranes y trenes de engranaje.</p> <p>Elabora ejercicios de <b>práctica</b> de diseño cinemático del perfil de engranes considerando las normas, analiza la ley fundamental del engranaje, determinar y analizar mediante la relación de velocidades angulares de trenes de engranajes simples, compuestos y</p>	<p>Diseña una <b>presentación electrónica</b> que abarque los conceptos fundamentales para el desarrollo de la unidad. Elabora el instrumento de evaluación. Evalúa la actividad de presentación electrónica.</p> <p>Mediante la técnica expositiva, muestra la metodología para la elaboración de diseño cinemático del perfil de engranes considerando las normas así como las diversas variantes. Realiza el análisis de trenes de engranaje. Diseña ejercicios de</p>	<p>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión Capacidad de investigación Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas Capacidad creativa Capacidad para tomar decisiones Capacidad de</p>	6-9

	planetarios.  Elabora un <b>prototipo</b> en donde aplique el método de solución adecuado de un problema asignado.	<b>práctica</b> para que el estudiante aplique los conocimientos adquiridos. Elabora el instrumento de evaluación. Evalúa la actividad.  Diseña las instrucciones para la elaboración de un <b>prototipo</b> en donde por equipos, apliquen la metodología de solución de un problema asignado. Elabora el instrumento de evaluación del prototipo. Evalúa la actividad.	trabajo en equipo Habilidad para trabajar en forma autónoma	
--	--	--	--	--

INDICADORES DE ALCANCE	VALOR DEL INDICADOR
Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo. Extrae, analiza e interpreta información.	30
Identifica, plantea y resuelve problemas. Abstrae, analiza y sintetiza.	40
Trabajo en equipo. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica	30

**Niveles de desempeño:**

DESEMPEÑO	NIVEL DE	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN
-----------	----------	------------------------	------------



	DESEMPEÑO		NUMÉRICA
Competencia alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores</p> <p>a) Se adapta a situaciones y contextos complejos. Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio.</p> <p>b) Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas. Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.</p> <p>c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad). Ante problemas o casos de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio). Ante temas de una asignatura, introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc.; que deben tomarse en cuenta para comprender mejor, o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje. En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>f) Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante</p>	95-100

		el curso.	
	Notable	Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94
	Bueno	Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	75-84
	Suficiente	Cumple dos de los indicadores definidos en el desempeño excelente	70-74
Competencia no alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	N. A.

**Matriz de evaluación:**

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Presentación electrónica (lista de cotejo)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo. Extrae, analiza e interpreta información.
Práctica (Lista de cotejo)	40	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0	Identifica, plantea y resuelve problemas. Abstrae, analiza y sintetiza.
Prototipo (Lista de cotejo)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Trabajo en equipo. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
	Total	95-100	85-94	75-84	70-74	N. A.	

Competencia No.: 5

Descripción: Diseña mecanismos de cuatro barras articuladas que generen un movimiento deseado, mediante la síntesis de mecanismos.

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
<p><b>5 SÍNTESIS DE MECANISMOS</b></p> <p>5.1 Introducción a la síntesis de mecanismos.</p> <p>5.2 Espaciamiento de los puntos de precisión para la generación de funciones.</p> <p>5.3 Diseño gráfico y analítico de un mecanismo de cuatro barras articuladas como un generador de funciones.</p> <p>5.4 Síntesis analítica empleando números complejos.</p> <p>5.5 Aplicación de software en la síntesis de mecanismos.</p>	<p>Elabora un <b>resumen</b> en donde define la clasificación de los problemas en la síntesis de mecanismos; analizar los puntos de precisión y el espaciamiento mediante la teoría de Chebyshev.</p> <p>Analizar y diseñar, de forma gráfica y analítica, un mecanismo de cuatro barras articuladas como un generador de funciones; para la guía de cuerpos y generación de trayectorias.</p> <p>Elabora un <b>informe técnico</b> con las especificaciones de diseño de un <b>prototipo</b> de mecanismo con una aplicación real.</p>	<p>Proporciona información de acuerdo a los temas de unidad y diseña una guía para elaborar un <b>resumen</b>.</p> <p>Elabora el instrumento de evaluación.</p> <p>Evalúa la actividad.</p> <p>Diseña las instrucciones para elaborar el proyecto de asignatura por equipos de trabajo, que consiste en diseñar y dar aplicación a un <b>prototipo</b>, que debe estar respaldado por un <b>informe técnico</b>.</p> <p>Elabora el instrumento de evaluación.</p> <p>Evalúa la actividad.</p>	<p>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis</p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</p> <p>Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión</p> <p>Capacidad de investigación</p> <p>Capacidad para actuar en nuevas situaciones</p> <p>Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas</p> <p>Capacidad creativa</p> <p>Capacidad para tomar decisiones</p> <p>Capacidad de</p>	4-6

			trabajo en equipo Habilidad para trabajar en forma autónoma	
--	--	--	--	--

INDICADORES DE ALCANCE	VALOR DEL INDICADOR
Trabaja en equipo. Extrae, analiza e interpreta información.	20
Capacidad para diseñar y gestionar proyectos	40
Trabajo en equipo. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica	40

### Niveles de desempeño:

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores</p> <p>a) Se adapta a situaciones y contextos complejos. Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio.</p> <p>b) Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas. Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.</p> <p>c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad). Ante problemas o casos de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica</p>	95-100

		<p>procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio). Ante temas de una asignatura, introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc.; que deben tomarse en cuenta para comprender mejor, o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje. En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>f) Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94
	Bueno	Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	75-84
	Suficiente	Cumple dos de los indicadores definidos en el desempeño excelente	70-74
Competencia no alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	N. A.

**Matriz de evaluación:**

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE	EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA
--------------------------	---	----------------------	----------------------------

							COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Resumen (lista de cotejo)	20	19-20	17-18.8	15-16.8	14-14.8	0	Trabaja en equipo. Extrae, analiza e interpreta información.
Informe técnico (lista de cotejo)	40	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0	Capacidad para diseñar y gestionar proyectos
Prototipo (lista de cotejo)	40	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0	Trabajo en equipo. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
	Total	95-100	85-94	75-84	70-74	N. A.	

## 5. Fuentes de Información y Apoyos Didácticos

### Fuentes de información

- Arthur G. Erdman, George N Sandor. (1997). *Diseño De Mecanismos, Análisis y Síntesis*. New York: Prentice Hall.
- Guillet. (1980). *Cinemática de las Máquinas*. CECSA.
- Hamilton H. Mabie, Charles F. Reinholtz. (1987). *Mecanismos y Dinámica de Maquinaria*.
- Roque Calero, José Antonio Carta. (1999). *Fundamentos de Mecanismos y Máquinas para Ingenieros*. Mc Graw Hill.

### Bibliografía Adicional:

- Joseph E. Shigley & John J. Uicker Jr (1988) *Teoría de Máquinas y Mecanismos*. Mc Graw Hill.

*Las fuentes de información propuestas se encuentran en biblioteca en ediciones más antiguas, con la intención de utilizar recursos más actualizados, se le facilitaron al estudiante en formato pdf (de los mismos autores y títulos) no descartando el uso de libros de biblioteca debido a que está más al alcance del estudiante.*

### Apoyos didácticos:

Pizarrón  
Pintarrones  
Proyector  
Computadora personal  
Paquetería Microsoft Office  
Internet  
Plataforma educativa Classroom  
Calculadora científica

## 6. Calendarización de evaluación

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
T.P.	ED				EF				EF			EF			EF	EF
T.R.																
S.D.					SD				SD				SD			SD

TP= Tiempo planeado

ED = Evaluación diagnóstica.

TR=Tiempo real

EFn = Evaluación formativa (Competencia Especifica n).

SD = Seguimiento departamental

ES = Evaluación sumativa.

Fecha de elaboración: 28/08/2023

M.I. Lorena Palma Cruz

Nombre y firma del (de la) profesor(a)

Ing. Yosafat Mortera Elías

Nombre y firma del(de la) Jefe(a) de Departamento Académico