



Tecnológico Nacional de México
Subdirección Académica

Instrumentación Didáctica para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales

Periodo AGOSTO 2022-ENERO 2023

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.

El estudiante **se apropiará** de los principios y conceptos fundamentales que le permitan **abordar** con suficiencia el conocimiento de los mecanismos empleados en los sistemas mecánicos.

Los **temas a desarrollar** en esta asignatura 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.

Es conveniente 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 el diseño de elementos mecánicos; como lo son engranes, ejes, poleas, bandas, entre otros.

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 construidos, 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.

1. 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.

2. Análisis por competencias específicas:

Competencia No.		Descripción
1		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
1 INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS MECÁNICOS 1.1 Generalidades de mecanismos.	ENCUADRE: Los estudiantes conocen los criterios de evaluación, las actividades que van a realizar así como las evidencias que van a generar durante el curso, accediendo a la información proporcionada por el docente. Realiza la evaluación diagnóstica en línea. Investigar la importancia y aplicación del análisis de mecanismos.	ENCUADRE: El facilitador proporciona el encuadre: la caracterización de la asignatura, objetivo general del curso, temario, bibliografía, criterios de evaluación mediante una plataforma educativa. Aplica la evaluación diagnóstica al grupo mediante una plataforma educativa. Mediante una plataforma digital, el docente proporciona links a fuentes de información para realizar la actividad además 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	



<p>1.2 Conceptos básicos: 1.2.1 Eslabones y pares cinemáticos. 1.2.2 Nodos. 1.2.3 Cadenas cinemáticas.</p>	<p>Investigar y analizar los conceptos básicos que se emplean en el análisis de mecanismos (tipos de eslabones, tipos de movimiento, pares cinemáticos, desplazamiento, velocidad y aceleración, etc.).</p>	<p>un cuestionario guía para elaborar una investigación de la importancia y aplicación del análisis de mecanismos, así como de los conceptos fundamentales de la unidad, incluyendo un mapa conceptual en donde relacione los conceptos.</p>	<p>área de estudio y la profesión Capacidad de investigación Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas Capacidad de trabajo en equipo Habilidad para trabajar en forma autónoma</p>
<p>1.3 Grados de libertad.</p>	<p>Determinar los grados de libertad de mecanismos tanto en el plano como en el espacio, aplicando la ecuación de Grüebler.</p>	<p>Asesora en la determinación de los grados de libertad de mecanismos, la ecuación de Grüebler, inversión cinemática, ley de Grashoff.</p>	
<p>1.4 Inversión cinemática.</p>	<p>Comprender el concepto inversión cinemática y aplicar la ley de Grashoff para el análisis de un mecanismo.</p>		
<p>1.5 Criterio de Grüebler y sus excepciones.</p>	<p>Elaborar el prototipo de un mecanismo, que cumpla la relación de Grashoff, con medidas seleccionadas deliberadamente por el estudiante. Calcular una posición determinada del prototipo trigonométricamente y verificar físicamente dicha solución.</p>	<p>Asesora en la elaboración de un prototipo de un mecanismo que cumpla con la relación de Grashoff, determinando la posición del prototipo de forma trigonométrica, verificando físicamente la solución obtenida, extendiendo la aplicación a otros mecanismos articulados.</p>	
	<p>Al término de la unidad, resuelve y expone los resultados obtenidos de los problemas propuestos por el docente.</p>	<p>Al término de la unidad, el docente propone problemas para que los resuelvan en pares de trabajo, exponiendo los</p>	



	<p>El estudiante entrega sus actividades en la fecha y plataforma digital indicadas.</p> <p>Las actividades serán realizadas por los estudiantes en los días programados con horas prácticas, sin la obligatoriedad de la presencia virtual vía videoconferencias.</p>	<p>resultados mediante un video, subiéndolos a la plataforma educativa.</p> <p>El docente aclara y retroalimenta los temas que se dificulten al estudiante.</p> <p>Las videoconferencias se llevarán a cabo en los días programados con horas teóricas acorde al horario asignado.</p>	
--	--	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Investigación (lista de cotejo)	20%
Práctica (lista de cotejo)	20%
Prototipo (guía de observación)	20%
Exposición (guía de observación)	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</p>	95-100

		<p>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 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	
Investigación (lista de cotejo)	20%	19-20	17-18.8	15-16.8	14-14.8	0	Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo. Es capaz de aprender y actualizarse permanentemente.
Práctica (lista de cotejo)	20%	19-20	17-18.8	15-16.8	14-14.8	0	Identifica, plantea y resuelve problemas. Abstrae, analiza y sintetiza.
Prototipo (guía de observación)	20%	19-20	17-18.8	15-16.8	14-14.8		Es capaz de aprender y actualizarse permanentemente.
Video (guía de observación)	40%	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0	Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad.
Total	100%	95-100	85-94	75-84	70-74	0	

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
2 ANÁLISIS CINEMÁTICO DE MECANISMOS PLANOS 2.1 Análisis de posición de mecanismos planos por métodos gráfico y analítico. 2.2. Análisis de velocidad de mecanismos planos por métodos gráfico y analítico.	Investigar aplicaciones de mecanismos en diferentes sistemas mecánicos. Determinar la posición de los eslabones de un mecanismo de cuatro barras articuladas, aplicando ecuaciones de cierre.	Por media de la plataforma educativa, publica links de fuentes confiables, solicita una investigación acerca de las aplicaciones de los mecanismos en diferentes sistemas mecánicos. Mediante videos y de forma escrita, se muestra la solución de	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,	



<p>2.3 Análisis de aceleración de mecanismos planos por métodos gráfico y analítico.</p> <p>2.4 Teorema de Kennedy.</p> <p>2.5 Análisis de posición, velocidad y aceleración por medio de software.</p>	<p>Determinar la velocidad y aceleración relativa de los eslabones, articulaciones y guías móviles de mecanismos planos, aplicando los métodos de: centros instantáneos y polígonos vectoriales.</p> <p>Analizar la cinemática de mecanismos planos articulados con la aplicación de software.</p> <p>El estudiante entrega las actividades en la fecha y plataforma educativa indicadas.</p> <p>Las actividades serán realizadas por los estudiantes en los días programados con horas prácticas, sin la obligatoriedad de la presencia virtual vía videoconferencias.</p>	<p>problemas 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>Propone problemas para que el estudiante aplique los métodos vistos.</p> <p>Proporciona una guía al estudiante para que aplique un software en el análisis de mecanismos.</p> <p>Al término de la unidad, el docente solicita que el estudiante resuelva y exponga un problema mediante un video.</p> <p>El docente aclara dudas y retroalimenta al estudiante.</p> <p>Las videoconferencias se llevarán a cabo en los días programados con horas teóricas acorde al horario asignado.</p>	<p>plantear y resolver problemas</p> <p>Capacidad de trabajo en equipo</p> <p>Habilidad para trabajar en forma autónoma</p>	<p>7-9-16</p>
---	---	--	---	---------------

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo.	20%
Es capaz de aprender y actualizarse permanentemente.	40%
Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad.	40%

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
-----------	--------------------	------------------------	---------------------



95-100

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 el curso.</p>	95-100
	Notable	Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño	85-94



		excelente.	
	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	
Investigación (lista de cotejo)	20%	19-20	17-18.8	15-16.8	14-14.8	0	Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo.
Problemas (rúbrica)	40%	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0	Es capaz de aprender y actualizarse permanentemente.
Video (guía de observación)	40%	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0	Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad.
Total	100%	95-100	85-94	75-84	70-74	0	

Competencia No. 3 Descripción Diseña el perfil de una leva plana en forma gráfica, analítica y mediante 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
3 LEVAS 3.1 Nomenclatura, clasificación y aplicación de levas y seguidores.	Investigar la nomenclatura, clasificación y arreglos comunes de los mecanismos de leva y seguidor.	Mediante una plataforma digital, el docente proporciona links de fuentes de información como apoyo, propone un cuestionario	Capacidad de abstracción, análisis y síntesis Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Conocimientos sobre el	



SAN ANDRÉS TUXTLA

<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>Analizar los diagramas y curvas de desplazamiento, velocidad y aceleración de acuerdo al movimiento cinemático requerido por el seguidor.</p> <p>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>El estudiante desarrolla las actividades de la unidad, entrega de forma puntual en la plataforma educativa. Las actividades serán realizadas por los estudiantes en los días programados con horas prácticas, sin la obligatoriedad de la presencia virtual vía videoconferencias</p>	<p>con los conceptos requeridos para el desarrollo de la unidad.</p> <p>El docente explica mediante videoconferencia el análisis de diagramas y curvas de desplazamiento, velocidad y aceleración de acuerdo a movimiento cinemático requerido por el seguidor. Propone problemas para que los analice el estudiante.</p> <p>Se proporciona al estudiante una guía para que diseñe de forma gráfica y analítica el perfil de una leva plana en sus diversas variaciones. Asesora y guía mediante la selección adecuada de videos en la web acerca del diseño de levas con software.</p> <p>Solicita un video en donde explique el proceso de diseño del perfil de una leva en un caso específico.</p> <p>El docente retroalimenta los temas que se dificulten al estudiante . Las videoconferencias se llevarán a cabo en los días programados con horas teóricas acorde al horario asignado.</p>	<p>área de estudio y la profesión Capacidad de investigación Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas Capacidad creativa Capacidad para tomar decisiones Capacidad de trabajo en equipo Habilidad para trabajar en forma autónoma</p>	<p>9-6-15</p>
---	---	---	--	---------------

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo.	20%



Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad.	40%
Es capaz de aprender y actualizarse permanentemente.	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> <p>e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje. En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados</p>	95-100



UNIVERSIDAD DE SAN ANTONIO Tuxtla

		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	
Cuestionario (Rúbrica)	20%	20%	19-20	17-18.8	15-16.8	14-14.8	Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo.
Práctica (Lista de cotejo)	40%	40%	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad.
Video (Rúbrica)	40%	40%	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	Es capaz de aprender y actualizarse permanentemente.
Total	100%	95-100	85-94	75-84	70-74	0	



Competencia No.

4

Descripción

Diseña el perfil de los dientes de engranes en forma gráfica, analítica y mediante 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>4 ENGRANES Y TRENES DE ENGRANAJE</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>Investigar la nomenclatura, parámetros, clasificación, funcionamiento y aplicación de los engranes y trenes de engranaje.</p> <p>Hacer el diseño cinemático del perfil de engranes considerando las normas.</p> <p>Analizar la ley fundamental del engranaje.</p> <p>Determinar y analizar mediante la relación de velocidades angulares de trenes de engranajes simples, compuestos y planetarios.</p> <p>Diseña engranes por medio de software</p>	<p>Pone a disposición del estudiante las fuentes de información necesarias en la plataforma educativa para que realice la actividad que consiste en resolver un cuestionario con los conceptos fundamentales para el desarrollo de la unidad, así como la estandarización y normalización de engranes.</p> <p>El docente guía y asesora mediante videoconferencia en la elaboración de diseño cinemático del perfil de engranes considerando las normas así como las diversas variantes.</p> <p>El docente organiza, asesora y guía en el análisis de trenes de engranaje. Solicita un video del análisis de trenes de engranaje (un caso específico), El docente asesora y guía mediante la selección cuidadosa de videos en la web al estudiante para la elaboración el diseño 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 trabajo en equipo Habilidad para trabajar en forma autónoma</p>	<p>9-6-15</p>



	<p>El estudiante entrega las actividades de la unidad en la fecha y plataforma educativa indicadas.</p> <p>Presenta la evaluación formativa de los temas de la unidad en la plataforma educativa indicada. Las actividades serán realizadas por los estudiantes en los días programados con horas prácticas, sin la obligatoriedad de la presencia virtual vía videoconferencias.</p>	<p>engranes por medio de software.</p> <p>El docente retroalimenta los temas que se dificulten al estudiante.</p> <p>Las videoconferencias se llevarán a cabo en los días programados con horas teóricas acorde al horario asignado.</p>		
--	---	--	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo. Extrae, analiza e interpreta información.	20%
Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, trabaja en conjunto con el grupo, presenta dominio del tema.	40%
Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad.	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.</p>	95-100

		<p>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 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	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales,	N. A.



Alcanzada		procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	
-----------	--	---	--

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Cuestionario (Rúbrica)	20%	20%	19-20	17-18.8	15-16.8	14-14.8	Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo. Extrae, analiza e interpreta información.
Prácticas(Lista de cotejo)	40%	40%	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, trabaja en conjunto con el grupo, presenta dominio del tema.
Video (Rúbrica)	40%	40%	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	Es capaz de aprender y actualizarse permanentemente
Total	100%	95-100	85-94	75-84	70-74	0	

Competencia No. 5 Descripción Diseña mecanismos de cuatro barras articuladas que generen un movimiento deseado, mediante la síntesis de mecanismos.

Temas y subtemas para	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de	Horas
-----------------------	----------------------------	--------------------------	---------------	-------



desarrollar la competencia específica			competencias genéricas	teórico-práctica
<p>5 SÍNTESIS DE MECANISMOS</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>Definir la clasificación de los problemas en la síntesis de mecanismos.</p> <p>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>Definir y analizar los defectos en los mecanismos, los cuales afectan la síntesis cinemática (defectos de ramificación, de orden y de Grashoff).</p> <p>El estudiante entrega los ejercicios resueltos en la fecha y plataforma digital indicadas. Las actividades serán realizadas por los estudiantes en los días programados con horas prácticas, sin la obligatoriedad de la presencia virtual vía videoconferencias.</p>	<p>En la plataforma educativa, proporciona información documental relacionada a los temas de unidad de donde se solicita un ensayo.</p> <p>Proporciona problemas resueltos de síntesis de mecanismos, para que el estudiante los analice. Propone problemas para resolver.</p> <p>El docente retroalimenta los temas que se dificulten al estudiante.</p> <p>Las videoconferencias se llevarán a cabo en los días programados con horas teóricas acorde al horario asignado.</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 trabajo en equipo</p> <p>Habilidad para trabajar en forma autónoma</p>	<p>9-6-15</p>



Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Identifica, plantea y resuelve problemas. Abstrae, analiza y sintetiza.	50%
Es capaz de aprender y actualizarse permanentemente.	50%

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</p>	95-100



		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	
Ensayo (Lista de cotejo)	50%	47.5-50	42.5-47	37.5-42	35-37	0	Extrae, analiza e interpreta información. Trabaja en equipo.
Práctica (Lista de cotejo)	50%	47.5-50	42.5-47	37.5-42	35-37	0	Identifica, plantea y resuelve problemas. Abstrae, analiza y sintetiza.
Total	100%	95-100	85-94	75-84	70-74	0	

3. Fuentes de información y apoyos didácticos:

Fuentes de información:

Apoyos didácticos



<ul style="list-style-type: none"> • Arthur G. Erdman, George N Sandor. (1997). <i>Diseño De Mecanismos, Análisis y Síntesis</i>. New York: Prentice Hall. • Guillet. (1980). <i>Cinemática de las Máquinas</i>. CECSA. • Hamilton H. Mabie, Charles F. Reinholtz. (1987). <i>Mecanismos y Dinámica de Maquinaria</i>. • Roque Calero, José Antonio Carta. (1999). <i>Fundamentos de Mecanismos y Máquinas para Ingenieros</i>. Mc Graw Hill. <p>Bibliografía Adicional:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Joseph E. Shigley & John J. Uicker Jr (1988) <i>Teoría de Máquinas y Mecanismos</i>. Mc Graw Hill. <p><i>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.</i></p>	<p>Pizarrón Pintarrones Computadora personal Cañón Proyector Internet Calculadora científica Fotocopias Plataforma educativa Plataforma para videoconferencias.</p>
--	---

4. Calendarización de evaluación en semanas

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
TP	ED			EF1				EF2			EF3			EF4		EF5
TR																
SD					SD				SD				SD			SD

TP: Tiempo Planeado

ED: Evaluación diagnóstica

TR: Tiempo Real

EFn: Evaluación formativa (Competencia específica n)

SD: Seguimiento departamental

ES: Evaluación sumativa



Fecha de elaboración 28/08/2020

Ing. Lorena Palma Cruz
Nombre y firma del (de la) profesor(a)

Ing. Octavio Obil Martínez
Nombre y firma del(de la) Jefe(a) de Departamento Académico