

**Tecnológico Nacional de México**  
**Subdirección Académica**  
**Instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias Profesionales**  
**Periodo: FEBRERO-JUNIO 2025**

Nombre de la asignatura: DINÁMICA  
Plan de Estudios: IMCT-2010-229  
Clave de la asignatura: MTC-1008  
Horas teoría-Horas prácticas-Créditos: 2-2-4

## 1. Caracterización de la asignatura

Esta asignatura **aporta al perfil del ingeniero** el desarrollar la capacidad de analizar cualquier problema en una forma lógica y simple, y **consiste** en aplicar principios básicos bien conocidos en su solución, con el objetivo de diseñar e implementar sistemas y dispositivos mecánicos, aplicando principios de cinemática y cinética de la partícula y cuerpo rígido, lo que permite considerar aplicaciones prácticas sencillas desde el principio y posponer la introducción de conceptos más difíciles.

La asignatura se ha integrado a la retícula de la carrera por la **relación que tienen los temas** propuestos con los conceptos básicos de fuerza, masa y aceleración, los de trabajo y energía y los de impulso y cantidad de movimiento, y se aplican primero a problemas sólo con partículas. Así los estudiantes pueden familiarizarse con los tres métodos básicos usados en la dinámica, y aprender sus respectivas ventajas antes de enfrentarse a las dificultades asociadas con el movimiento de los cuerpos rígidos. La finalidad e **importancia** de la aplicación de los conceptos de dinámica tiene por objetivo el entender los mecanismos de movimiento de diferentes dispositivos mecatrónicos.

Esta asignatura es la **base para poder entender, estudiar y cursar las asignaturas** posteriores como mecanismos, análisis de vibraciones y robótica; se cursa después de la asignatura de estática. **Las competencias específicas a desarrollar en esta asignatura se relacionan** con las materias mencionadas como se describe a continuación.

El tema **cinemática de partículas** que tiene por competencia específica: define y analiza la posición, velocidad, aceleración y distancia total recorrida por una partícula para determinar los aspectos físicos de su movimiento es base de conocimiento para **comprender las asignaturas** que posteriormente toma el estudiante de mecanismos en el análisis de eslabones así como para el desarrollo de robótica.

El tema **cinética de partículas** con la competencia: analiza las relaciones que existen entre las fuerzas, el desplazamiento, las velocidades, las aceleraciones y las masas de partículas, mediante la aplicación de la Segunda Ley de Newton para analizar el comportamiento de dichas partículas; **se relaciona con** la asignatura de estática que se toma previamente a dinámica, puesto que es una extensión de la aplicación de las leyes de Newton tomando como perspectiva de un cuerpo en movimiento, en contraste con estática en donde se analizan los cuerpos rígidos en reposo. El tema **sistema de partículas** con la competencia: analiza el movimiento de sistemas de partículas para evaluar las relaciones que existen entre las fuerzas, el desplazamiento, las velocidades, las aceleraciones y las masas de las partículas; ofrece las bases para la **comprensión de** la asignatura de vibraciones mecánicas. El tema **cinemática y cinética de los cuerpos rígidos** con la competencia: analiza las relaciones que existen entre las fuerzas que actúan sobre un cuerpo rígido y su efecto sobre la forma y masa del mismo, así como su movimiento producido, ya sea mediante un análisis de fuerzas y aceleraciones o por el método de la energía; **se relaciona con** la comprensión de movimiento en eslabones de un mecanismo, que se profundiza dentro de la asignatura de mecanismos, más tarde con la de robótica.

## 2. Intención Didáctica

El temario de esta asignatura se organiza en **cinco unidades** las cuales parten del estudio y conocimiento de la geometría del movimiento sin atender a las causas que producen dicho movimiento. Posteriormente se estudian las causas que producen el movimiento aplicando la segunda ley de Newton. A continuación, se introducen los conceptos referentes al método de la energía y la cantidad de movimiento en partículas, seguido de esto se analizan sistemas de partículas, para continuar con lo referente a la cinemática y cinética de los cuerpos rígidos para terminar con fuerzas y aceleraciones en el movimiento plano de los cuerpos rígidos.

Estos **temas deben ser tratados bajo un enfoque** donde el alumno desarrolle sus habilidades, destrezas y aptitudes, esto es, cada tema debe ser orientado hacia la aplicación de distintas formas donde el estudiante sepa claramente donde los va a utilizar y a darles un uso ya sea en la vida cotidiana, en el campo laboral, para desarrollar tecnología y para hacer ciencia. El profesor deberá aplicar las estrategias adecuadas y pertinentes para llevar al alumno a su formación bajo esta didáctica.

En la **primera unidad** se aborda el estudio de la dinámica de la partícula, que es la parte de la mecánica que se encarga del análisis de los cuerpos en movimiento.

En esta parte se hace énfasis en los tipos de movimiento, partiendo desde la posición, velocidad y aceleración.

En la **segunda unidad** se estudiará la segunda ley de Newton y se aplicará al análisis del movimiento de partículas, se definirá la cantidad de movimiento de una partícula como el producto de la masa  $m$  y la velocidad  $v$  de la partícula y se demostrará que la segunda ley de Newton puede expresarse en otra forma que relaciona a la rapidez de cambio de la cantidad de movimiento lineal con la resultante de las fuerzas que actúan sobre esa partícula.

En la **tercera unidad** se combina la ecuación  $F=ma$  y los principios de la cinemática para obtener dos métodos adicionales de análisis, el método del trabajo y la energía y el método del impulso y de la cantidad de movimiento, también se estudiará el trabajo realizado por una fuerza y la energía cinética de una partícula y se aplicará el principio de trabajo y energía a la solución de problemas en ingeniería.

La **unidad cuatro** estudia el movimiento de sistemas de partículas, es decir, el movimiento de gran número de partículas consideradas en grupo, se definirán los conceptos de fuerza inercial o efectiva de una partícula, además del centro de masa de un sistema de partículas, además se describirá el movimiento de dicho punto.

La **unidad cinco** estudia cinemática y la cinética de los cuerpos rígidos. Se investigarán las relaciones que existen entre el tiempo, las posiciones, las velocidades y las aceleraciones de las distintas partículas que forman un cuerpo rígido. Finalmente se estudiarán la cinética de los cuerpos rígidos, es decir, las relaciones que existen entre las fuerzas que actúan sobre un cuerpo rígido, su forma, masa y el movimiento que se produce.

Para cursar esta asignatura es **necesario que las actividades** del estudiante relacionen la teoría con la práctica para que desarrolle sus habilidades, destrezas, aptitudes y valores como compromiso de trabajo individual y por equipo, propiciando procesos intelectuales tales como: habilidades para trabajar en un ambiente laboral, apreciación de la diversidad multicultural, trabajo en equipo, capacidad crítica y autocrítica, habilidades interpersonales. El **aprendizaje debe ser** significativo y colaborativo para que en el alumno cada uno de los temas tenga un significado y un por que es necesario estudiarlo dentro de un contexto para su formación en ingeniería.

Todo el **desarrollo de este programa** es bajo un enfoque por competencias: donde el alumno **tenga interacción reflexiva y funcional** de saberes cognitivos, procedimentales, actitudinales e metacognitivos, enmarcada en principios de valores, que genere evidencias y actuaciones transferibles a distintos contextos y transformadoras de la realidad interna y externa de la persona.

### 3. Competencia de la asignatura

**Conoce** los principios que rigen el comportamiento de partículas y cuerpos rígidos en cuanto a su posición, velocidad y aceleración, así como las causas y efectos que lo producen, para su posterior aplicación en el análisis a sistemas mecánicos

### 4. Análisis por competencias específicas

Competencia No.: 1 Descripción: Define y analiza la posición, velocidad, aceleración y distancia total recorrida por una partícula para determinar los aspectos físicos de su movimiento.

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
<b>1 CINEMÁTICA DE PARTÍCULAS.</b>  1.1 Introducción a la dinámica. 1.2 Movimiento rectilíneo de partículas. 1.3 Posición, velocidad y aceleración. 1.4 Determinación del movimiento de una partícula.  1.5 Movimiento rectilíneo uniforme.  1.6 Movimiento rectilíneo uniformemente	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> .  Definir e investigar los	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> .  Sugiere fuentes de	Capacidad de análisis y síntesis. Comunicación oral y escrita. Habilidades básicas de manejo de la computadora Solución de problemas. Trabajo en equipo. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Habilidades de investigación	10-10

<p>acelerado.</p> <p>1.7 Movimiento de varias partículas.</p> <p>1.8 Componentes rectangulares de la velocidad y la aceleración.</p> <p>1.9 Componentes tangencial y normal.</p> <p>1.10 Componentes radial y transversal</p>	<p>siguientes conceptos desplazamiento, velocidad aceleración y tiempo en un marco de referencia elaborando una <b>presentación electrónica</b>.</p> <p>Analizar el movimiento rectilíneo de una partícula, es decir para cada instante determinar posición, velocidad y aceleración de una partícula.</p> <p>Analizar el movimiento simultáneo de varias partículas e introducir el concepto de movimiento relativo de una partícula con respecto a otra.</p> <p>Analizar las componentes tangencial y normal de la velocidad y la aceleración de una partícula y las componentes radial y transversal de su velocidad y aceleración.</p>	<p>información.</p> <p>Diseña la actividad de <b>presentación electrónica</b>. Diseña el instrumento de evaluación para presentación electrónica. Evalúa la actividad de presentación electrónica.</p> <p>Mediante la técnica expositiva soluciona problemas relacionados con los temas de movimiento rectilíneo de una partícula, movimiento rectilíneo uniforme y movimiento rectilíneo uniformemente acelerado.</p> <p>Mediante la técnica expositiva, en conjunto con el grupo, analiza problemas del tema, mostrando la metodología de solución.</p> <p>Mediante la técnica expositiva, realiza el análisis de las componentes rectangulares de la velocidad y la aceleración, así como de</p>	<p>Capacidad de aprender</p> <p>Habilidad para trabajar en forma autónoma</p>	
---	--	---	---	--

	Resuelve el <b>problemario</b> asignado.	<p>las componentes tangencial y normal además de las componentes radial y transversal.</p> <p>Diseña la estructura de la actividad: <b>problemario</b>. Diseña el instrumento de evaluación de la actividad Problemario. Evalúa la actividad.</p>		
--	--	---	--	--

INDICADORES DE ALCANCE	VALOR DEL INDICADOR
Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo. Es capaz de aprender y actualizarse permanentemente. Identifica, plantea y resuelve problemas. Abstrae, analiza y sintetiza.	40 60

**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</p>	95-100

		<p>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>	
	Notable	Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94
	Bueno	Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño	75-84

		excelente.	
	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)	40	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0	Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo. Es capaz de aprender y actualizarse permanentemente.
Problemario (rúbrica)	60	57-60	51-56	45-50	42-44	0	Identifica, plantea y resuelve problemas. Abstrae, analiza y sintetiza.
	Total	95-100	85-94	75-84	70-74	N.A.	

Competencia No.: 1 Descripción: Analiza las relaciones que existen entre las fuerzas, el desplazamiento, las velocidades, las aceleraciones y las masas de partículas, mediante la aplicación de la Segunda Ley de Newton para analizar el comportamiento de dichas partículas.

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
<b>2 CINÉTICA DE</b>				

PARTÍCULAS.				
2.1 Segunda ley de Newton del movimiento.	Elabora un <b>reporte de lectura</b> que abarca los temas de la unidad: la segunda ley de Newton, obteniendo una definición en base a los distintos autores y fuentes de información, así como la deducción de dicha ley; la cantidad de movimiento de una partícula y elaborar problemas para su mejor comprensión así como la consistencia de utilizar las unidades en la solución de los problemas relacionados, mencionando el sistema internacional de unidades, así como el sistema inglés	Diseña la actividad de <b>reporte de lectura</b> . Elabora el instrumento de evaluación. Evalúa la actividad de reporte de lectura.  Mediante la técnica expositiva, en conjunto con el grupo, analiza problemas de los temas que abarca la unidad, mostrando la metodología de solución.	Capacidad de análisis y síntesis Comunicación oral y escrita Habilidades básicas de manejo de la computadora Solución de problemas Trabajo en equipo Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Habilidades de investigación Capacidad de aprender Habilidad para trabajar en forma autónoma	6-6
2.2 Cantidad de movimiento lineal de una partícula.				
2.3 Ecuaciones de movimiento.				
2.4 Equilibrio dinámico.				
2.5 Cantidad de movimiento angular de una partícula.	En equipos resolver un <b>problemario</b> relacionado con los temas de la unidad	Diseña la estructura de la actividad: <b>problemario</b> . Diseña el instrumento de evaluación de la actividad. Evalúa la actividad.		
2.6 Ecuaciones de movimiento expresadas en términos de las componentes radial y transversal.	En equipos de trabajo los estudiantes elaboran una <b>práctica</b> haciendo uso de sus conocimientos adquiridos en la unidad así	Asesora y guía a equipos de trabajo para realizar una <b>práctica</b> , solucionando un problema mediante la		

	como programación.	programación.		
--	--------------------	---------------	--	--

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.	30
Demuestra el 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</p>	95-100

		<p>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	
Reporte de lectura (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.
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.
Práctica (lista de cotejo)	40	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0	Demuestra el dominio del tema.
	Total	95-100	85-94	75-84	70-74	N.A.	

Competencia No.: 1 Descripción: Analiza las relaciones que existen entre las fuerzas, el desplazamiento, las velocidades, las aceleraciones y las masas de partículas, mediante la aplicación del Método de Energía e Impulso y Cantidad de Movimiento para analizar el comportamiento de dichas partículas.

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
<b>3 CINÉTICA DE PARTÍCULAS: MÉTODO DE LA ENERGÍA Y DE LA CANTIDAD DE MOVIMIENTO.</b>  3.1 Trabajo realizado por una fuerza.	Mediante la elaboración de un <b>resumen</b> representa los conceptos y principios teóricos que abarca: el	Diseña una guía para elaborar un <b>resumen</b> . Elabora el instrumento de evaluación.	Capacidad de análisis y síntesis Comunicación oral y escrita	6-6

3.2 Energía cinética de una partícula.	método de trabajo y energía, el trabajo realizado por una fuerza y la energía cinética de una partícula, conceptos de potencia y eficiencia de una máquina; el concepto de energía potencial de una fuerza conservativa; los principios del impulso y aplicación en el estudio del movimiento de una partícula.	Evalúa la actividad. Retroalimenta.	Habilidades básicas de manejo de la computadora Solución de problemas Trabajo en equipo Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Habilidades de investigación Capacidad de aprender Habilidad para trabajar en forma autónoma	
3.3 Aplicaciones del principio del trabajo y la energía.		Mediante la técnica expositiva, aplica las metodologías para la solución de ejercicios relacionados a los temas de la unidad.		
3.4 Potencia y eficiencia.				
3.5 Energía potencial.	Resolver un <b>problemario</b> que le permita aplicar el principio de trabajo y energía a la solución de problemas en ingeniería. Analiza el principio de conservación de energía a varios problemas de interés práctico.	Diseña la actividad de <b>problemario</b> . Elabora el instrumento de evaluación. Evalúa la actividad de Problemario.		
3.6 Impacto.	Resuelve la <b>evaluación escrita</b> en la fecha y hora indicadas.	Diseña la <b>evaluación escrita</b> que corresponde a la unidad. Evalúa.		

INDICADORES DE ALCANCE(4.8)	VALOR DEL INDICADOR (4.9)
Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo. Extrae, analiza e interpreta información.	30

Identifica, plantea y resuelve problemas. Abstrae, analiza y sintetiza. Demuestra dominio del tema	30 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	
Resumen (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.
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.
Evaluación escrita	40	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0	Demuestra dominio del tema
	Total	95-100	85-94	75-84	70-74	N. A.	

Competencia No.: 1 Descripción: Analiza el movimiento de sistemas de partículas para evaluar las relaciones que existen entre las fuerzas, el desplazamiento, las velocidades, las aceleraciones y las masas de las partículas.

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
<p><b>4 SISTEMAS DE PARTÍCULAS</b></p> <p>4.1 Aplicación de las leyes de Newton al movimiento de un sistema de partículas. Fuerzas inerciales o efectivas.</p> <p>4.2 Cantidad de movimiento lineal y angular de un sistema de partículas.</p> <p>4.3 Energía cinética de un sistema de partículas.</p>	<p>Presenta una <b>exposición</b> con los conceptos y principios teóricos que le permitan conocer y comprender los temas de la unidad.</p> <p>Realizar un <b>problemario</b> por equipos de trabajo acerca de la aplicación de la segunda ley de Newton a</p>	<p>Proporciona las fuentes de información pertinentes, guía, orienta, retroalimenta a los equipos de trabajo en la presentación de una <b>exposición</b>.</p> <p>Elabora el instrumento de evaluación.</p> <p>Evalúa la actividad.</p> <p>Asesora y retroalimenta a los equipos de trabajo en la aplicación de la segunda ley de Newton,</p>	<p>Capacidad de análisis y síntesis</p> <p>Comunicación oral y escrita</p> <p>Habilidades básicas de manejo de la computadora</p> <p>Solución de problemas</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</p> <p>Habilidades de</p>	6-6

<p>4.4 Principio del trabajo y la energía. Conservación de la energía para un sistema de partículas.</p>	<p>cada partícula del sistema; la demostración que la resultante y el momento resultante de las fuerzas externas son iguales a la rapidez de cambio de la cantidad de movimiento lineal total y de la cantidad de movimiento angular total de las partículas del sistema; el análisis del movimiento de las partículas con respecto a su centro de masa. Explicar la aplicación del principio del trabajo y la energía a un sistema de partículas, además de la aplicación del principio del impulso y el de la cantidad de movimiento.</p> <p>En equipos de trabajo, elaboran una <a href="#">práctica</a> relacionando los temas de unidad, aplicando los conocimientos adquiridos.</p>	<p>la demostración que la resultante y el momento resultante de las fuerzas externas son iguales a la rapidez de cambio de la cantidad de movimiento lineal total y de la cantidad de movimiento angular total de las partículas del sistema, analizando el movimiento de las partículas con respecto a su centro de masa en la aplicación del principio de trabajo y la energía a un sistema de partículas así como del principio del impulso y la cantidad de movimiento. Diseña las instrucciones para realizar la actividad de <a href="#">problemario</a>. Elabora el instrumento de evaluación de <a href="#">problemario</a>. Evalúa la actividad.</p> <p>Asesora, guía y retroalimenta en la elaboración de una <a href="#">práctica</a>, programando códigos que ayuden a resolver problemas relacionados a la unidad.</p>	<p>investigación Capacidad de aprender 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.	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</p>	95-100

		<p>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	
Exposición (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.
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.
Práctica (lista de cotejo)	40	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0	Demuestra dominio del tema
	Total	95-100	85-94	75-84	70-74	N. A.	

Competencia No.:           1           Descripción: Analiza las relaciones que existen entre las fuerzas que actúan sobre un cuerpo rígido y su efecto sobre la forma y masa del mismo, así como su movimiento producido, ya sea mediante un análisis de fuerzas y aceleraciones o por el método de la energía.

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
<b>5 CINEMÁTICA Y CINÉTICA DE LOS CUERPOS RÍGIDOS</b>  5.1 Ecuaciones que definen la cinemática del cuerpo rígido: Traslación, rotación, movimiento en el plano.	Mediante la solución de un <b>problemario</b> , estudia las relaciones que existen entre el tiempo, las posiciones, las velocidades y las	Diseña una guía para que el estudiante realice la actividad de <b>problemario</b> . Elabora el instrumento de	Capacidad de análisis y síntesis Comunicación oral y escrita Habilidades básicas	4-4

<p>5.2 Ecuaciones del movimiento de un cuerpo rígido. Principio de D'Alembert.</p> <p>5.3 Movimiento plano de cuerpos rígidos: métodos de la Energía y la cantidad de movimiento.</p>	<p>aceleraciones de las distintas partículas que forman un cuerpo rígido; analiza los diferentes tipos de movimiento de un cuerpo rígido; analiza el comportamiento de partículas resolviendo problemas que involucren el movimiento plano de varios cuerpos rígidos conectados entre sí y resuelve problemas que involucren el movimiento plano de varios cuerpos rígidos conectados.</p> <p>El estudiante realiza la fabricación de un <b>modelo físico</b>, que involucra la elaboración de una <b>memoria técnica</b> que demuestre la cinemática y cinética de los cuerpos rígidos.</p>	<p>evaluación de problemario. Evalúa la actividad. Retroalimenta.</p> <p>Diseña la actividad de un <b>modelo físico</b>, dando indicaciones precisas a los estudiantes. Asesora la fabricación del modelo físico. Diseña el instrumento de evaluación del modelo físico. Diseña el instrumento de evaluación de la <b>memoria técnica</b> aplicada. Evalúa la memoria técnica.</p>	<p>de manejo de la computadora Solución de problemas Trabajo en equipo Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Habilidades de investigación Capacidad de aprender Habilidad para trabajar en forma autónoma</p>	
---	--	--	---	--

INDICADORES DE ALCANCE	VALOR DEL INDICADOR
Abstrae, analiza y sintetiza. Identifica, plantea y resuelve problemas.	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 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,</p>	95-100

		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. 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	

Problemario (rúbrica)	20	19-20	17-18.8	15-16.8	14-14.8	0	Abstrae, analiza y sintetiza. Identifica, plantea y resuelve problemas.
Modelo físico (lista de cotejo)	40	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0	Capacidad para diseñar y gestionar proyectos
Memoria técnica (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

- Beer F.P., Johnston Jr E.R. & Clausen W.E. (2007). *Mecánica vectorial para ingenieros (9 Ed)*. México: McGraw Hill.

#### **Bibliografía adicional:**

- Bedford, A. & Fowler, W. (2000). *Mecánica para Ingeniería: Dinámica*. México: Pearson Education.
- Hibbeler, R.C. (2004). *Mecánica vectorial para Ingenieros. Dinámica (10ª Ed)*. México: Pearson Education.

*NOTA: La bibliografía adicional se proporciona de forma electrónica al 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												

TP= Tiempo planeado

TR=Tiempo real

SD = Seguimiento departamental

ED = Evaluación diagnóstica.

EFn = Evaluación formativa (Competencia Especifica n).

ES = Evaluación sumativa.

Fecha de elaboración: 27/01/2025

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