



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Lic. en Matemáticas



Programa de Estudio por Competencias

1. IDENTIFICACIÓN DEL UNIDAD DE APRENDIZAJE

ESPACIO ACADÉMICO : Facultad de Ciencias							
PROGRAMA EDUCATIVO: Licenciatura en Física				Área de docencia: Física			
Aprobación por los H.H. Consejos Académico y de Gobierno		Fecha:		Programa elaborado por: Dr. Jose Antonio Aguilar Sánchez, Dr. Máximo Agüero Granados, Dr. Porfirio Rosendo Francisco,			
Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Mecánica Teórica						Fecha de elaboración: 10-08-2004	
Clave	Horas de teoría	Horas de práctica	Total de horas	Créditos	Tipo de Unidad de Aprendizaje	Carácter de la Unidad de Aprendizaje	Núcleo de formación
	6	2	8	16	curso	obligatorio	básico
Prerrequisitos Conocimientos de álgebra, trigonometría y cálculo diferencial e integral de varias variables así como también ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales.		Unidad de Aprendizaje Antecedente			Unidad de Aprendizaje Consecuente		
Programas académicos en los que se imparte: Licenciatura en Física							



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Lic. en Matemáticas



II. PRESENTACIÓN

La asignatura de Mecánica Teórica es una materia fundamental en la física. Este curso dará una visión primordial al análisis dinámico de sistemas mecánicos preferentemente mediante dos formalismos clásicos, el Lagrangiano y el Hamiltoniano. Para después implementarlos en los demás cursos a estudiar. Por lo que los temas contemplados en esta asignatura introducen, al futuro profesionista, a intuir los conceptos básicos y fundamentales de tal área. Las competencias que se desarrollarán son las de investigar y aplicar.

III. NORMAS DEL UNIDAD DE APRENDIZAJE

DEL PROFESOR	DEL ALUMNO
<ul style="list-style-type: none">▪ Cubrir con el programa en su totalidad▪ Asistencia al 100% de las sesiones	<ul style="list-style-type: none">• Asistencia al 80% del curso• Puntualidad

IV. PROPÓSITO GENERAL

La Mecánica Clásica constituye la base del conocimiento científico sobre el comportamiento de la materia a escalas micro y macroscópicas. Esta disciplina sirve también como fundamento en la educación de futuros especialistas al desarrollar sus habilidades creativas en la construcción de modelos matemáticos de procesos que ocurren en la naturaleza y en la técnica. Por otro lado, esto conlleva al desarrollo de capacidades para realizar generalización y conclusiones científicas apropiadas.

V. COMPETENCIAS GENÉRICAS

Investigar, Modelar, Aplicar, Analizar



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Lic. en Matemáticas



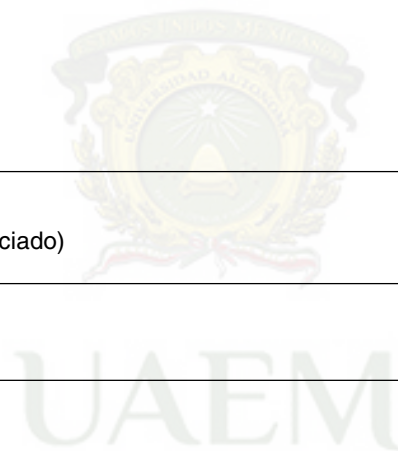
VI. ÁMBITOS DE DESEMPEÑO

Instituciones de investigación y estudios superiores, dependencias y organismos públicos, en la industria.
Educación.

V. NATURALEZA DE LA COMPETENCIA

(Inicial, entrenamiento, complejidad creciente, ámbito diferenciado)

Inicial, entrenamiento, complejidad creciente, ámbito diferenciado.



**Universidad Autónoma
del Estado de México**

Dirección de Estudios Profesionales



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Lic. en Matemáticas



VIII. ESTRUCTURA DEL UNIDAD DE APRENDIZAJE

1. CINEMÁTICA DEL PUNTO MATERIAL

- 1.1 Espacio y tiempo
- 1.2 Ecuaciones de la Cinemática
- 1.3 Conceptos de sistemas de referencia inercial y coordenadas curvas

2. DINÁMICA

- 2.1 Sistemas inerciales
 - 2.1.1 Leyes de Newton
 - 2.1.2 Trabajo
- 2.2. Teoremas de conservación
 - 2.2.1 El momento y su conservación en un sistema de partículas
 - 2.2.2 Momento de impulso del sistema
 - 2.2.3 Energía
- 2.3 Campo de fuerza central
- 2.4 Leyes de conservación para un sistema de partículas

3. ECUACIONES DE LAGRANGE

- 3.1 Coordenadas generalizadas y ecuaciones de movimiento en coordenadas generalizadas
 - 3.1.1 Ligaduras integrables u holonómicas
- 3.2 Desplazamientos reales, posibles y virtuales
- 3.3 Ecuación de Lagrange de primera clase
- 3.4 Ecuación de Lagrange de segunda clase
- 3.5 Ecuaciones de Lagrange para sistemas potenciales
 - 3.5.1 Sistemas con potenciales generalizados
- 3.6 Conservación del impulso generalizado
- 3.7 Energía generalizada
- 3.8 Análisis de la expresión para la energía cinética



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Lic. en Matemáticas



4. PRINCIPIOS VARIACIONALES

4.1 Cálculo variacional en integrales sencillas

4.2 Propiedades de transformación de la integral fundamental

4.3 Los primeros principios de mínimo

4.3.1. El principio de Herón

4.3.2 El principio de Fermat

4.3.3 El principio de mínima acción de Maupertius

4.4 El principio de Hamilton

4.5. Justificación heurística del principio de Hamilton

4.6 Sentido físico de los principios variacionales y la lagrangiana

5. PROBLEMA DE LOS DOS CUERPOS

5.1 Reducción al problema de un cuerpo

5.3 Ecuaciones de movimiento

5.2 Problema unidimensional equivalente y órbitas

5.3 Ecuación de las órbitas

5.4 Movimiento planetario

6. OSCILACIONES PEQUEÑAS

6.1 Energía potencial y cinética

6.2 Solución del sistema de ecuaciones

6.3 Oscilación de un sistema con un grado de libertad

6.4 Oscilaciones perturbadas

7. FORMULACIÓN DE HAMILTON

7.1 Ecuaciones de Hamilton

7.2 Notación simpléctica



UAEM

**Universidad Autónoma
del Estado de México**

Dirección de Estudios Profesionales



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Lic. en Matemáticas



- 7.3 Ecuación de Hamilton-Jacobi
- 7.4 Corchetes de Poisson

8. CUERPO RIGIDO

8.1 . Energía Cinética

8.1.1 Tensor de Inercia

8.1.2. Forma Tensorial de la Energía Cinética

8.2 Momento de Impulso Cinético

8.3. Ecuación de Movimiento de Cuerpo Rígido

8.3.1 Ángulos de Euler

8.3.2 Ecuaciones de Euler



UAEM

**Universidad Autónoma
del Estado de México**

Dirección de Estudios Profesionales



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Lic. en Matemáticas



UNIDAD DE COMPETENCIA I		ELEMENTOS DE COMPETENCIA			
		Conocimientos	Habilidades	Actitudes	Valores
Estudiar la cinemática de puntos materiales		Definición y características de los diferentes movimientos posibles	Capacidad de deducción y síntesis	Disciplina en el trabajo y orden	Ser crítico y analítico
Estrategias Didácticas: Trabajos individual y por equipo: ejercicios y problemas.			RECURSOS REQUERIDOS Bibliografía	TIEMPO DESTINADO: 6hrs	
CRITERIOS DE DESEMPEÑO I	EVIDENCIAS				
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS		CONOCIMIENTOS	
El estudiante realizará una tarea escrita para practicar los conocimientos adquiridos.	La ejecución de eficiencia: se refiere a que el alumno use las hipótesis conceptos y teoría adecuados para llegar a la tesis, así como tener una secuencia lógica y clara en el desarrollo de los ejercicios y demostraciones	Tarea escrita que se puede incluir en el portafolio		Estudiar ecuaciones de movimiento Cinemática, velocidad, energía cinética	
El estudiante realizará una discusión en donde desarrollara el aprendizaje individual y colaborativo	La ejecución de eficiencia: se refiere a que el estudiante realizará una exposición individual o en equipo ante el grupo para determinar si maneja en forma clara los conceptos y usa adecuadamente argumentos adicionales que permitan entender mejor el tema.	Resolución de Problemas		Estudiar ecuaciones de movimiento Cinemática, velocidad, energía cinética	



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Lic. en Matemáticas



El estudiante realizará un examen para determinar el dominio de los conocimientos adquiridos	La ejecución de eficiencia: se refiere a que el alumno será capaz de usar y manejar correctamente los conocimientos adquiridos para resolver problemas relacionados con transformaciones rígidas y sus invariantes	Examen escrito	Estudiar ecuaciones de movimiento Cinemática, velocidad, energía cinética
----------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------	------------------------------------------------------------------------------

UNIDAD DE COMPETENCIA II	ELEMENTOS DE COMPETENCIA			
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes	Valores
Estudiar la dinámica de sistemas mecánicos, sus principales integrales de movimiento	Propiedades de sistemas mecánicos que están sometidos a fuerzas.	Capacidad de deducción y síntesis	Disciplina en el trabajo y orden	Ser crítico y analítico
Estrategias Didácticas: Trabajos individual y por equipo: ejercicios y problemas.		RECURSOS REQUERIDOS. Bibliografía	TIEMPO DESTINADO: 8hrs	
CRITERIOS DE DESEMPEÑO II	EVIDENCIAS			
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	CONOCIMIENTOS	
El estudiante realizará una tarea escrita para practicar los conocimientos adquiridos.	La ejecución de eficiencia: se refiere a que el alumno use las hipótesis conceptos y teoría adecuados para llegar a la tesis, así como tener una secuencia lógica y clara en el desarrollo de los ejercicios y demostraciones	Tarea escrita que se puede incluir en el portafolio	Estudiar analizar, teoremas de conservación, para integrales de movimiento y dinámica en campos externos.	



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Lic. en Matemáticas



El estudiante realizará una discusión en donde desarrollara el aprendizaje individual y colaborativo	La ejecución de eficiencia: se refiere a que el estudiante realizará una exposición individual o en equipo ante el grupo para determinar si maneja en forma clara los conceptos y usa adecuadamente argumentos adicionales que permitan entender mejor el tema.	Resolución de Problemas	Estudiar analizar, teoremas de conservación, para integrales de movimiento y dinámica en campos externos.
El estudiante realizará un examen para determinar el dominio de los conocimientos adquiridos	La ejecución de eficiencia: se refiere a que el alumno será capaz de usar y manejar correctamente los conocimientos adquiridos para resolver problemas relacionados con transformaciones rígidas y sus invariantes	Examen escrito	Estudiar analizar, teoremas de conservación, para integrales de movimiento y dinámica en campos externos.

Universidad Autónoma
del Estado de México

Dirección de Estudios Profesionales



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Lic. en Matemáticas



UNIDAD DE COMPETENCIA III		ELEMENTOS DE COMPETENCIA			
		Conocimientos	Habilidades	Actitudes	Valores
Estudiar la mecánica desde el punto de vista de la formulación de Lagrange.		Propiedades de los sistemas mecánicos en movimiento	Capacidad de deducción y síntesis	Disciplina en el trabajo y orden.	Ser crítico y analítico.
Estrategias Didácticas: Trabajos individual y por equipo: ejercicios y problemas.			RECURSOS REQUERIDOS Bibliografía	TIEMPO DESTINADO: 6hrs	
CRITERIOS DE DESEMPEÑO III	EVIDENCIAS				
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS		CONOCIMIENTOS	
El estudiante realizará una tarea escrita para practicar los conocimientos adquiridos.	La ejecución de eficiencia: se refiere a que el alumno use las hipótesis conceptos y teoría adecuados para llegar a la tesis, así como tener una secuencia lógica y clara en el desarrollo de los ejercicios y demostraciones	Tarea escrita que se puede incluir en el portafolio		Estudiar analizar coordenadas generalizadas, principios de mínima acción ecuación de Lagrange e integrales de movimiento .	
El estudiante realizará una discusión en donde desarrollara el aprendizaje individual y colaborativo	La ejecución de eficiencia: se refiere a que el estudiante realizará una exposición individual o en equipo ante el grupo para determinar si maneja en forma clara los conceptos y usa adecuadamente argumentos adicionales que permitan entender mejor el tema.	Resolución de Problemas		Estudiar analizar coordenadas generalizadas, principios de mínima acción ecuación de Lagrange e integrales de movimiento	



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Lic. en Matemáticas



El estudiante realizará un examen para determinar el dominio de los conocimientos adquiridos	La ejecución de eficiencia: se refiere a que el alumno será capaz de usar y manejar correctamente los conocimientos adquiridos para resolver problemas relacionados con transformaciones rígidas y sus invariantes	Examen escrito	Estudiar analizar coordenadas generalizadas, principios de mínima acción ecuación de Lagrange e integrales de movimiento.

UNIDAD DE COMPETENCIA IV	ELEMENTOS DE COMPETENCIA			
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes	Valores
Estudiar la dinámica de sistemas, ahora usando formalismos variacionales	Característica y propiedades de sistemas mecánicos	Capacidad de análisis, deducción y síntesis	Disciplina en el trabajo y orden	Ser crítico y analítico
Estrategias Didácticas: Investigación bibliográfica , trabajos individual y por equipo: ejercicios y problemas.		RECURSOS REQUERIDOS Bibliografía	TIEMPO DESTINADO: 8hrs	



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Lic. en Matemáticas



CRITERIOS DE DESEMPEÑO IV	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	CONOCIMIENTOS
El estudiante realizará una tarea escrita para practicar los conocimientos adquiridos.	La ejecución de eficiencia: se refiere a que el alumno use las hipótesis conceptos y teoría adecuados para llegar a la tesis, así como tener una secuencia lógica y clara en el desarrollo de los ejercicios y demostraciones	Tarea escrita que se puede incluir en el portafolio	Estudiar, analizar principios generales de mínima longitud, tiempo, acción y su aplicación en problemas mecánicos.
El estudiante realizará una discusión en donde desarrollara el aprendizaje individual y colaborativo	La ejecución de eficiencia: se refiere a que el estudiante realizará una exposición individual o en equipo ante el grupo para determinar si maneja en forma clara los conceptos y usa adecuadamente argumentos adicionales que permitan entender mejor el tema.	Resolución de Problemas	Estudiar, analizar principios generales de mínima longitud, tiempo, acción y su aplicación en problemas mecánicos.
El estudiante realizará un examen para determinar el dominio de los conocimientos adquiridos	La ejecución de eficiencia: se refiere a que el alumno será capaz de usar y manejar correctamente los conocimientos adquiridos para resolver problemas relacionados con transformaciones rígidas y sus invariantes	Examen escrito	Estudiar, analizar principios generales de mínima longitud, tiempo, acción y su aplicación en problemas mecánicos.



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Lic. en Matemáticas



UNIDAD DE COMPETENCIA V		ELEMENTOS DE COMPETENCIA			
		Conocimientos	Habilidades	Actitudes	Valores
Estudiar el problema de dos cuerpos con la generalización adecuada.		Características propias del problema de dos cuerpos que tienen una inmediata aplicación en la tecnología actual	Capacidad de análisis, deducción y síntesis	Disciplina en el trabajo y orden	Ser crítico y analítico
Estrategias Didácticas: Trabajos en equipo: ejercicios y problemas			RECURSOS REQUERIDOS Bibliografía	TIEMPO DESTINADO: 8hrs	
CRITERIOS DE DESEMPEÑO V	EVIDENCIAS				
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	CONOCIMIENTOS		
El estudiante realizará una tarea escrita para practicar los conocimientos adquiridos.	La ejecución de eficiencia: se refiere a que el alumno use las hipótesis conceptos y teoría adecuados para llegar a la tesis, así como tener una secuencia lógica y clara en el desarrollo de los ejercicios y demostraciones	Tarea escrita que se puede incluir en el portafolio	Estudiar y analizar la reducción al problema de un cuerpo, movimientos planetarios y orbitas.		
El estudiante realizará una discusión en donde desarrollara el aprendizaje individual y colaborativo	La ejecución de eficiencia: se refiere a que el estudiante realizará una exposición individual o en equipo ante el grupo para determinar si maneja en forma clara los conceptos y usa adecuadamente argumentos adicionales que permitan entender mejor el tema.	Resolución de Problemas	Estudiar y analizar la reducción al problema de un cuerpo, movimientos planetarios y orbitas.		



El estudiante realizará un examen para determinar el dominio de los conocimientos adquiridos	La ejecución de eficiencia: se refiere a que el alumno será capaz de usar y manejar correctamente los conocimientos adquiridos para resolver problemas relacionados con transformaciones rígidas y sus invariantes	Examen escrito	Estudiar y analizar la reducción al problema de un cuerpo, movimientos planetarios y orbitas.
----------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------

UNIDAD DE COMPETENCIA VI	ELEMENTOS DE COMPETENCIA			
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes	Valores
Estudiar las oscilaciones pequeñas alrededor de mínimos de potencial	Propiedades de los sistemas mecánicos en torno a pequeñas variaciones de su punto de equilibrio.	Capacidad de análisis, deducción y síntesis	Disciplina en el trabajo y orden	Ser crítico y analítico
Estrategias Didácticas: Trabajos en equipo: ejercicios y problemas		RECURSOS REQUERIDOS Bibliografía	TIEMPO DESTINADO: 8hrs	
CRITERIOS DE DESEMPEÑO VI	EVIDENCIAS			
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	CONOCIMIENTOS	
El estudiante realizará una tarea escrita para practicar los conocimientos adquiridos.	La ejecución de eficiencia: se refiere a que el alumno use las hipótesis conceptos y teoría adecuados para llegar a la tesis, así como tener una secuencia lógica y clara en el desarrollo de los ejercicios y demostraciones	Tarea escrita que se puede incluir en el portafolio	Estudiar y analizar las ecuaciones de movimiento de sistemas en cercanías a punto mínimos, sistemas de ecuaciones y perturbaciones, decaimiento y forzamiento de oscilaciones lineales.	



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Lic. en Matemáticas



El estudiante realizará una discusión en donde desarrollara el aprendizaje individual y colaborativo	La ejecución de eficiencia: se refiere a que el estudiante realizará una exposición individual o en equipo ante el grupo para determinar si maneja en forma clara los conceptos y usa adecuadamente argumentos adicionales que permitan entender mejor el tema.	Resolución de Problemas	Estudiar y analizar las ecuaciones de movimiento de sistemas en cercanías a punto mínimos, sistemas de ecuaciones y perturbaciones, decaimiento y forzamiento de oscilaciones lineales.
El estudiante realizará un examen para determinar el dominio de los conocimientos adquiridos	La ejecución de eficiencia: se refiere a que el alumno será capaz de usar y manejar correctamente los conocimientos adquiridos para resolver problemas relacionados con transformaciones rígidas y sus invariantes	Examen escrito	Estudiar y analizar las ecuaciones de movimiento de sistemas en cercanías a punto mínimos, sistemas de ecuaciones y perturbaciones, decaimiento y forzamiento de oscilaciones lineales.

Dirección de Estudios Profesionales



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Lic. en Matemáticas



UNIDAD DE COMPETENCIA VII		ELEMENTOS DE COMPETENCIA			
		Conocimientos	Habilidades	Actitudes	Valores
Dinámica de sistemas mecánicos mediante el formalismo de Hamilton.		Ecuaciones canónicas.	Capacidad de análisis, deducción y síntesis	Disciplina en el trabajo y orden	Ser crítico y analítico
Estrategias Didácticas: Trabajos en equipo: ejercicios y problemas			RECURSOS REQUERIDOS Bibliografía	TIEMPO DESTINADO: 8hrs	
CRITERIOS DE DESEMPEÑO VII	EVIDENCIAS				
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	CONOCIMIENTOS		
El estudiante realizará una tarea escrita para practicar los conocimientos adquiridos.	La ejecución de eficiencia: se refiere a que el alumno use las hipótesis conceptos y teoría adecuados para llegar a la tesis, así como tener una secuencia lógica y clara en el desarrollo de los ejercicios y demostraciones	Tarea escrita que se puede incluir en el portafolio	Estudiar y analizar transformaciones de Legendre, el hamiltoniano, paréntesis de Poisson, ecuaciones de movimiento.		
El estudiante realizará una discusión en donde desarrollara el aprendizaje individual y colaborativo	La ejecución de eficiencia: se refiere a que el estudiante realizará una exposición individual o en equipo ante el grupo para determinar si maneja en forma clara los conceptos y usa adecuadamente argumentos adicionales que permitan entender mejor el tema.	Resolución de Problemas	Estudiar y analizar transformaciones de Legendre, el hamiltoniano, paréntesis de Poisson, ecuaciones de movimiento.		



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Lic. en Matemáticas



El estudiante realizará un examen para determinar el dominio de los conocimientos adquiridos	La ejecución de eficiencia: se refiere a que el alumno será capaz de usar y manejar correctamente los conocimientos adquiridos para resolver problemas relacionados con transformaciones rígidas y sus invariantes	Examen escrito	Estudiar y analizar transformaciones de Legendre, el hamiltoniano, paréntesis de Poisson, ecuaciones de movimiento.
----------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

UNIDAD DE COMPETENCIA VIII		ELEMENTOS DE COMPETENCIA			
		Conocimientos	Habilidades	Actitudes	Valores
Movimiento de cuerpo rígido.		Integrales de movimiento y ecuaciones diferenciales mecánicos	Capacidad de análisis, deducción y síntesis	Disciplina en el trabajo y orden	Ser crítico y analítico
Estrategias Didácticas: Trabajos en equipo: ejercicios y problemas			RECURSOS REQUERIDOS Bibliografía	TIEMPO DESTINADO: 8hrs	
CRITERIOS DE DESEMPEÑO VIII	EVIDENCIAS				
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	CONOCIMIENTOS		
El estudiante realizará una tarea escrita para practicar los conocimientos adquiridos.	La ejecución de eficiencia: se refiere a que el alumno use las hipótesis conceptos y teoría adecuados para llegar a la tesis, así como tener una secuencia lógica y clara en el desarrollo de los ejercicios y demostraciones	Tarea escrita que se puede incluir en el portafolio	Estudiar analizar el tensor de inercia, energía cinética, y ángulos y ecuaciones de Euler.		



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Lic. en Matemáticas



El estudiante realizará una discusión en donde desarrollara el aprendizaje individual y colaborativo	La ejecución de eficiencia: se refiere a que el estudiante realizará una exposición individual o en equipo ante el grupo para determinar si maneja en forma clara los conceptos y usa adecuadamente argumentos adicionales que permitan entender mejor el tema.	Resolución de Problemas	Estudiar analizar el tensor de inercia, energía cinética, y ángulos y ecuaciones de Euler.
El estudiante realizará un examen para determinar el dominio de los conocimientos adquiridos	La ejecución de eficiencia: se refiere a que el alumno será capaz de usar y manejar correctamente los conocimientos adquiridos para resolver problemas relacionados con transformaciones rígidas y sus invariantes	Examen escrito	Estudiar analizar el tensor de inercia, energía cinética, y ángulos y ecuaciones de Euler.

IX. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Exámenes	60%
Resolución de problemas	20%
Tareas escritas	10%

Dirección de Estudios Profesionales



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Lic. en Matemáticas



X. **BIBLIOGRAFÍA**

1. L. D. Landau y E. M. Lifshitz, *Mecánica Clásica*, *Reverté*, Barcelona, 1991.
2. H. Goldstein, *Mecánica Clásica*, *Reverté*, 1995.
3. M. Agüero, R. García, *Mecánica Teórica*. Ed. UAEM, 2004
4. Jerry B. Marion. *Dinámica Clásica de las partículas y sistemas*. Reverte 2000.
5. E.C.G. Sudarshan N. Mukunda, *Classical Dynamics: A Modern Perspective*, John Wiley and Sons. 1990.
6. G. L. Kotkin y V. G. Serbo, *Problemas de Mecánica Clásica*, Mir, Moscú, 1980.
7. W. Hauser, *Introducción a los Principios de Mecánica*, UTHEA, 1969.

UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Dirección de Estudios Profesionales