

## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Mecánica Clásica
<b>Clave de la asignatura:</b>	AEF-1042
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	3-2-5
<b>Carrera:</b>	Ingeniería en Nanotecnología, Ingeniería Química, Ingeniería en Materiales, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería en Logística, Ingeniería Biomédica e Ingeniería Hidrológica

## 2. Presentación

### Caracterización de la asignatura

La asignatura le aporta al ingeniero la capacidad de adquirir los elementos básicos para la interpretación de los sistemas físicos en equilibrio estático y dinámico que contribuyen a su formación técnico-científica.

La mecánica clásica emplea las matemáticas, como una herramienta fundamental para representar los múltiples fenómenos físicos en modelos matemáticos; se relaciona con los programas de ingeniería mencionados en el estudio de la materia y energía; así mismo, ayuda a comprender los fenómenos físicos que se presentan en la naturaleza. Además, sienta las bases para comprender mejor todos aquellos eventos que se presentan en temas relacionados con la Nanofísica y la Nanoquímica.

Se induce al estudiante a desarrollar competencias tales como: la investigación, observación, análisis; aplicando métodos, conceptos y leyes de la física, para realizar modelos que ayuden a comprender y explicar el comportamiento de fenómenos que ocurren en su entorno, fomentando además un pensamiento técnico-científico.

### Intención didáctica

Se desarrolla la asignatura en cinco temas. El tema uno aborda el estudio de magnitudes y todo aquello que se pueda medir, para utilizar apropiadamente aquellas que se consideran como magnitudes fundamentales, múltiples, escalares y vectoriales, que permitan comprender los conceptos y leyes de la física.

El tema dos se enfoca al estudio de los cuerpos en movimiento en dos dimensiones, por medio de observaciones sistemáticas de los patrones de movimiento. Se debe abordar cada tema haciendo énfasis en el tipo de movimiento que se genera para evaluarlo correctamente, además de ejemplificar cada uno de ellos con aspectos de la vida cotidiana, para posteriormente despertar la inquietud de investigar lo que sucede a niveles de la escala micro y nano.

El tema tres desarrolla el concepto de partícula, masa y fuerza, que son fundamentales en la comprensión y aplicación de las leyes de Newton; de igual manera, se introduce el término fricción y momento angular, con el objetivo de comprender lo que sucede cuando éstas se presentan durante el movimiento de un cuerpo o partícula, utilizando correctamente los conceptos y modelos matemáticos

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

para aplicarlos de manera científica.

En el tema cuatro se estudia la relación que existe entre trabajo, energía y potencia con el fin de analizar y resolver problemas donde se presenten estos fenómenos y relacionar los conceptos tiempo, velocidad, fuerza, etc.

Por último, en el tema cinco se analizan todos los conceptos relacionados con un sistema de partículas, para comprender qué es el centro de masa y lo que sucede cuando éste está en movimiento; se vuelve a aplicar aquí la conservación de la energía y los choques elásticos e inelásticos, desde el punto de vista energético.

Todos los temas se pueden acompañar con la solución de ejemplos y aplicaciones prácticas, con la ayuda incluso de software especializado que corrobore los modelos matemáticos planteados en la teoría, y nuevamente hacer hincapié en despertar el interés en el estudiante de investigar y comprender como se aplicarían todos estos conceptos a otras escalas.

### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
<p>Instituto Tecnológico de Aguascalientes del 15 al 18 de junio de 2010.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de:            Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica, Acapulco, Aguascalientes, Apizaco, Boca Río, Celaya, Chetumal, Chihuahua, Chilpancingo, Chiná, Cd. Cuauhtémoc, Cd. Juárez, Cd. Madero, Cd. Victoria, Colima, Comitán, Cautla, Durango, El Llano de Aguascalientes, Huixquilucan, Valle Bravo, Guaymas, Huatabampo, Huejutla, Iguala, La Laguna, La Paz, La Zona Maya, León, Lerma, Linares, Los Mochis, Matamoros, Mazatlán, Mérida, Mexicali, Minatitlán, Nuevo Laredo, Orizaba, Pachuca, Puebla, Querétaro, Reynosa, Roque, Salina Cruz, Saltillo, San Luis Potosí, Tehuacán, Tepic, Tijuana, Tlaxiaco, Toluca, Torreón, Tuxtepec, Valle de Oaxaca, Veracruz,</p>	<p>Elaboración del programa de estudio equivalente en la Reunión Nacional de Implementación Curricular y Fortalecimiento Curricular de las asignaturas comunes por área de conocimiento para los planes de estudio actualizados del SNEST.</p>

	<p>Villahermosa, Zacatecas, Zacatepec, Altiplano de Tlaxcala, Coatzacoalcos, Cuautitlán Izcalli, Fresnillo, Irapuato, La Sierra Norte Puebla, Macuspana, Naranjos, Pátzcuaro, Poza Rica, Progreso, Puerto Vallarta, Tacámbaro, Tamazula Gordiano, Tlaxco, Venustiano Carranza, Zacapoaxtla, Zongólica y Oriente del Estado Hidalgo.</p>	
<p>Instituto Tecnológico de Morelia del 10 al 13 de septiembre de 2013.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Boca del Río, Celaya, CRODE Celaya, Cerro Azul, Chihuahua, Cd. Cuauhtémoc, Cd. Hidalgo, Cd. Juárez, Cd. Madero, Cd. Valles, Coacalco, Colima, Iguala, La Laguna, Lerdo, Los Cabos, Matamoros, Mérida, Morelia, Motúl, Múzquiz, Nuevo Laredo, Nuevo León, Oriente del Estado de México, Orizaba, Pachuca, Progreso, Purhepecha, Salvatierra, San Juan del Río, Santiago Papasquiario, Tantoyuca, Tepic, Tlatlauquitpec, Valle de Morelia, Venustiano Carranza, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas y Zacatepec.</p>	<p>Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las Asignaturas Equivalentes del SNIT.</p>

#### 4. Competencia(s) a desarrollar

##### Competencia(s) específica(s) de la asignatura

Conoce los conceptos de estática y dinámica para establecer y comprender las bases del planteamiento de problemas de ingeniería, verificándolo mediante su modelado matemático.

#### 5. Competencias previas

- Plantea y resuelve problemas utilizando las definiciones de límite y derivada de funciones de una variable para la elaboración de modelos matemáticos aplicados.
- Aplica la definición de integral y las técnicas de integración para resolver problemas de ingeniería.
- Elabora diagramas de cuerpo libre.



**6. Temario**

No.	Temas	Subtemas
1.	Conceptos Fundamentales	1.1. Cantidades físicas 1.2. Sistemas de unidades 1.3. Conceptos de espacio, tiempo y marco de referencia 1.4. Vectores 1.4.1. Descomposición. 1.4.2. Suma, resta. 1.4.3. Vector unitario. 1.4.4. Productos.  1.5. Equilibrio de la partícula.
2.	Cinemática de la partícula	2.1. Movimiento rectilíneo 2.1.1. Movimiento rectilíneo uniforme. 2.1.2. Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado. 2.2. Movimiento curvilíneo
3.	Dinámica de una Partícula	3.1. Concepto de partícula, masa y fuerza 3.2. Leyes de Newton 3.3. Fricción 3.4. Torque 3.5. Momento angular 3.6. Fuerzas centrales
4.	Trabajo y Energía	4.1. Concepto de trabajo 4.2. Potencia 4.3. Energía cinética 4.4. Energía potencial 4.5. Fuerzas conservativas 4.6. Principio de conservación de la energía 4.7. Conservación en el trabajo mecánico 4.8. Fuerzas no conservativas.
5.	Sistemas de Partículas	5.1. Cuerpo rígido 5.2. Cantidad de movimiento 5.3. Colisiones elásticas e inelásticas 5.4. Movimiento del centro de masa 5.5. Teorema de conservación de la cantidad de movimiento 5.6. Teorema de conservación de la energía

**7. Actividades de aprendizaje de los temas**

Conceptos Fundamentales	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<b>Específica(s):</b> Conoce los diferentes sistemas de unidades para distinguir la unidad fundamental de la unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar investigación documental referente a los diferentes sistemas de unidades.</li> <li>Discutir en forma grupal la conveniencia de</li> </ul>

<p>compuesta. Comprende las características de los vectores y escalares para establecer el equilibrio de la partícula en plano.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de investigación</li> <li>• Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas</li> <li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma</li> </ul>	<p>utilizar los sistemas de unidades.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolver problemas de descomposición de vectores.</li> <li>• Realiza reporte de uso de simuladores de operaciones con vectores.</li> <li>• Resolver problemas del equilibrio de la partícula en el plano.</li> <li>• Realizar prácticas de laboratorio de equilibrio de la partícula</li> </ul>
<p><b>Cinemática</b></p>	
<p><b>Competencias</b></p>	<p><b>Actividades de aprendizaje</b></p>
<p><b>Específica(s):</b> Define y analiza la posición, velocidad, aceleración y distancia total recorrida por una partícula para determinar los aspectos físicos de su movimiento rectilíneo y curvilíneo.</p> <p>Analiza problemas de movimiento rectilíneo de dos partículas en un mismo marco de referencia para comparar sus comportamientos</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de investigación</li> <li>• Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas</li> <li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar la aplicación de las ecuaciones de la Cinemática dentro del entorno.</li> <li>• Buscar y se familiarce con simuladores de movimientos rectilíneo.</li> <li>• Plantear y resolver problemas prácticos referentes a los distintos tipos de movimiento.</li> <li>• Participar en mesas de trabajo colaborativo para comentar y crear el conocimiento con base en las investigaciones previas.</li> <li>• Determinar los vectores de velocidad y aceleración a partir del vector de posición de una partícula que se mueve en trayectoria curva.</li> <li>• Elaborar maquetar para encontrar el alcance máximo.</li> </ul>
<p><b>Dinámica de una partícula</b></p>	
<p><b>Competencias</b></p>	<p><b>Actividades de aprendizaje</b></p>
<p><b>Específica(s):</b> Aplica la segunda ley de Newton, el concepto de fricción y su acción durante el movimiento para caracterizar el comportamiento de una partícula.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de investigación</li> <li>• Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas</li> <li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar aplicaciones de las leyes de Newton a problemas prácticos.</li> <li>• Buscar y se familiarizarse con simuladores de leyes de Newton.</li> <li>• Participar en mesas de trabajo colaborativo para comentar y crear el conocimiento con base en las investigaciones previas.</li> <li>• Realizar investigación documental referente a partícula, masa, fuerza, leyes de Newton, momento angular y fuerzas centrales.</li> <li>• Demostrar de manera práctica las Leyes de Newton.</li> <li>• Buscar y familiarizarse con simuladores de leyes de Newton.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar el coeficiente de fricción estática entre diferentes materiales.</li> <li>• Resolver problemas de la cinética de la partícula.</li> </ul>
<b>Trabajo y Energía</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p><b>Específica(s):</b> Aplica los conceptos de trabajo y energía para caracterizar el comportamiento de una partícula.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de investigación</li> <li>• Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas</li> <li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar investigación documental referente a trabajo, potencia, energía potencial y energía cinética.</li> <li>• Discutir en forma grupal los conceptos de trabajo, energía, energía cinética, energía potencial, conservación de la energía, conservación del trabajo mecánico y fuerzas no conservativas.</li> <li>• Demostrar en forma experimental el concepto de energía potencial y cinética.</li> <li>• Demostrar en forma experimental la ley de conservación de la energía.</li> <li>• Resolver problemas de trabajo y energía y conservación de la energía.</li> </ul>
<b>Sistemas de partículas</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p><b>Específica(s):</b> Aplica la conservación de la energía a cuerpos rígidos o sistemas de partículas para analizar la cantidad de movimiento en colisiones elásticas e inelásticas.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de investigación</li> <li>• Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas</li> <li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar un mapa conceptual entre partícula, sistemas de partículas y cuerpo rígido.</li> <li>• Construir modelos a escala de cuerpos compuestos para determinar la posición del centro de masa.</li> <li>• Presentar ejemplos reales donde se consideren colisiones elásticas e inelásticas.</li> <li>• Analizar distintos problemas en forma teórica y comparar resultados con la ayuda de software especializado.</li> </ul>

### 8.Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demostrar las ecuaciones que rigen al movimiento rectilíneo a través de cuerpos a velocidad constante.</li> <li>• Determinar las velocidades inicial y final así como la aceleración de un cuerpo en movimiento.</li> <li>• Determinar la velocidad y aceleración angular por medio de instrumentos de medición y comprobar los resultados con la aplicación de las ecuaciones de movimiento circular.</li> <li>• Resolver ejemplos propuestos a través de software especializado.</li> <li>• Obtener el coeficiente de fricción entre diversos materiales y comparar con los valores tabulados en tablas.</li> </ul>
--

- Aplicar la Ley de conservación de la energía para determinar las variables implícitas en un cuerpo en movimiento.
- Desarrollar proyectos con materiales simples tales como poleas, resortes, bloques, plano inclinado entre otros, donde se apliquen los conceptos teóricos adquiridos durante el curso.
- SUGERENCIA: Utilizar software especializado o lenguaje de programación tales como MathCad, Derive, wxmaxima, geogebra, MATLAB, LabView, C++ y C# entre otros, para resolver los sistemas de ecuaciones implicados.

## 9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

## 10. Evaluación por competencias

Son las técnicas, instrumentos y herramientas sugeridas para constatar los desempeños académicos de las actividades de aprendizaje.

La evaluación de la asignatura se hará con base en el siguiente desempeño:

- Evaluación de reportes de investigaciones documentales y experimentales.
- Evaluación de reportes de prácticas, con solución analítica, simulaciones y circuitos físicos.
- Revisión de tareas de los problemas asignados en forma grupal o individual.
- Evaluar con examen los conocimientos adquiridos en clase.
- Lista de cotejo o rubrica, por unidad.
- Guías de observación.
- Portafolios de evidencias.
- Exposiciones orales.
- Proyectos

*(La evaluación por competencias se llevará a cabo a través de la constatación de los desempeños académicos logrados por el estudiante; es decir, mostrando las competencias profesionales explicitadas en los temas de aprendizaje). La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje.*



## 11. Fuentes de información

1. Bedford, A., & Fowler, W. (2008). *Dinámica: Mecánica para ingeniería*. México: Pearson Educación.
2. Beer, F. P., Johnson, E. R., & Cornwell, P. J. (2012). *Mecánica Vectorial para Ingenieros: Dinámica*. México: MC GRAW HILL.
3. Hibbeler, R. C. (2012). *Mecánica Vectorial para Ingenieros: DINÁMICA*. México: PEARSON PRENTICE-HALL.
4. Meriam, J. L. (2000). *Mecánica para Ingenieros: Dinámica*. Barcelona: Reverté.
5. Sandor, B. I. (1989). *Ingeniería Mecánica. Dinámica*. México: PRENTICE HALL HISPANOAMERICANA.
6. Young, H. D., Freedman, R. A., Ford, A. L., Sears, F. W., & Zemansky, M. W. (2009). *Física Universitaria I*. México: Pearson Educación.