

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica _____ Facultad de Ciencias _____

2. Programa (s) de estudio (Técnico, Licenciatura(s)): Lic. en Física 3. Vigencia del plan:
Lic. en Ciencias Computacionales
Lic. en Matemáticas Aplicadas

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje _____ Sistema de Partículas _____ 5.

6. HC: 2 HL _____ HT 3 HPC: _____ HCL: _____ HE: 2 CR: 7

7. Etapa de formación a la que pertenece: Básica

8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria Optativa _____

9. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje:

Formuló: Dr. Jorge Alberto Villavicencio Aguilar
Dr. Roberto Romo Martínez

Fecha:

Vo. Bo. Dr. Alberto Leopoldo Morán y Solares
Cargo: Subdirector

II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Sistema de Partículas es una unidad de aprendizaje básica de física que incluye tres grandes temas de la física clásica: la gravitación, la dinámica de sistemas de partículas y la dinámica del cuerpo rígido. En el tema de gravitación el estudiante será capaz de aplicar la Ley de la Gravitación Universal en combinación con las leyes de la mecánica newtoniana para describir el movimiento de cuerpos que se mueven bajo la influencia del campo gravitatorio. En el tema de sistema de partículas y dinámica del cuerpo rígido, el estudiante será capaz de comprender que podemos describir las interacciones entre objetos macroscópicos como si se tratase de la interacción entre partículas puntuales. Esta simplificación hace posible describir la física de los objetos macroscópicos de una manera muy práctica. Otro de los propósitos del curso es que los estudiantes comprendan la importancia en la física de las leyes de conservación del momento lineal, el momento angular y de la energía. Estas leyes proveen herramientas poderosas para estudiar el comportamiento de un conjunto de objetos sin la necesidad de determinar exactamente cómo es que estos interactúan entre sí. La unidad de aprendizaje de *Sistema de Partículas* pertenece a la Etapa Básica y para cursarla se recomienda ampliamente contar con conocimientos de Geometría Vectorial, Cálculo Diferencial, Cálculo Integral y Mecánica. *Sistema de Partículas* establece bases conceptuales firmes para la descripción de fenómenos que serán abordados con mayor profundidad y rigor en cursos más avanzados de la Etapa Terminal como Mecánica Clásica.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar los principios fundamentales de la mecánica clásica para sistemas de partículas, así como de las leyes de conservación, mediante el razonamiento deductivo y el uso del lenguaje preciso de las matemáticas, para aplicarlos a la resolución de problemas que le permitan describir y explicar la dinámica de los cuerpos en la naturaleza, así como sus aplicaciones en otras ramas de la ciencia de manera objetiva, fomentando el trabajo en equipo, la disciplina y la responsabilidad con actitud crítica.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Elaboración de un portafolio de evidencias que contenga el desarrollo de ejercicios de sistemas de partículas así como los análisis de los resultados de experimentos simples que involucren el movimiento de sistemas físicos compuestos por un gran número de partículas o de sistemas rígidos, mostrando un manejo adecuado de los conceptos, las leyes y los principios de conservación de la mecánica clásica para sistemas de partículas.

Reportes en forma individual y por equipo, de artículos de divulgación e investigación relacionados con temas de frontera en el área de sistemas de partículas, para tener un panorama actualizado de la disciplina.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN.

Competencia: Aplicar sin ambigüedades los principios y leyes de la física en un sistema de partículas, mediante la definición adecuada de las fronteras del sistema así como de sus interacciones, para describir fenómenos físicos en problemas con partículas interactuantes, con una actitud crítica y de forma objetiva.

Contenido

- 1.1. Definición de un sistema de partículas.
- 1.2. Definición de objeto extendido.
- 1.3. Interacciones internas y externas.
- 1.4. Sistemas aislados.

Duración

2 horas

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD 2: DINÁMICA DE SISTEMAS DE PARTÍCULAS.

Competencia: Analizar el movimiento de un sistema complejo compuesto por muchas partículas, mediante la aplicación de los conceptos de centro de masa y de la conservación del momento lineal, para resolver problemas físicos que involucran colisiones, con una actitud responsable y propositiva.

Contenido

Duración

8 horas

- 2.1. Centro de masa.
- 2.2. Movimiento del centro de masa.
- 2.3. Momento lineal y momento angular de un sistema de partículas.
- 2.4. Conservación del momento lineal de un sistema de partículas.
- 2.5. Energía cinética de un sistema de partículas.
- 2.6. Conservación de la energía en un sistema de partículas.
- 2.7. Energía cinética en las colisiones.
- 2.8. Colisiones elásticas e inelásticas entre dos cuerpos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD 3: DINÁMICA DE CUERPO RÍGIDO.

Competencia: Analizar el movimiento de rotación en sistemas físicos, mediante la aplicación de los conceptos de torca, inercia rotacional, y conservación del momento angular, para resolver problemas que involucran sistemas mecánicos de muchas partículas o cuerpos rígidos en rotación, con disciplina y honestidad.

Contenido

Duración

- 3.1 La torca.
- 3.2. Inercia rotacional de cuerpos sólidos.
- 3.3. Torca debida a la gravedad.
- 3.4. Leyes del equilibrio de Newton para la rotación.
- 3.5. Leyes de no-equilibrio de Newton para la rotación.
- 3.6. Combinación de movimiento rotacional y traslacional.
- 3.7. Trabajo y energía cinética en el movimiento rotacional.
- 3.8. Momento angular.
- 3.9. Conservación de momento angular.
- 3.10. Movimiento giroscópico.

10 horas

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD 4: GRAVITACIÓN

Competencia: Aplicar la Ley de la Gravitación Universal, la conservación del momento angular, la conservación de la energía y las leyes de Newton del movimiento, mediante la utilización de las herramientas matemáticas del cálculo diferencial y de la geometría vectorial, para predecir el movimiento de los planetas y otros sistemas físicos, con una actitud crítica y responsable.

Contenido

Duración

4.1. Leyes de Kepler.

12 horas

4.2. Ley de la gravitación de Newton.

4.3. Medición de G.

4.4. Masa gravitatoria y masa inercial.

4.5. Principio de equivalencia.

4.6. Deducción de las leyes de Kepler.

4.7. Energía potencial gravitatoria.

4.8. Velocidad de escape.

4.9. Clasificación energética de las órbitas.

4.10. El campo gravitatorio g : corteza esférica, esfera sólida.

4.11. Principio de equivalencia.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Aplicar sin ambigüedades los principios y leyes de la física en un sistema de partículas, mediante la definición adecuada de las fronteras del sistema así como de sus interacciones, para describir fenómenos físicos en problemas que involucran a varias partículas interactuantes, con una actitud crítica y de forma objetiva.	Discusión en el grupo acerca de los conceptos de frontera del sistema y sus interacciones internas y externas. Resolución de problemas en el aula, en forma individual o colaborativa, acerca de los temas 1.1-1.4, documentando en el cuaderno de trabajo los planteamientos y las estrategias utilizadas.	Pizarrón, marcadores, cuaderno de trabajo, calculadora.	2 horas
2-6	Analizar el movimiento de un sistema complejo compuesto por muchas partículas, mediante la aplicación de los conceptos de centro de masa y de la conservación del momento lineal, para resolver problemas físicos que involucran colisiones elásticas e inelásticas entre dos cuerpos, con una actitud responsable y propositiva.	Discusión en el grupo acerca de los conceptos de centro de masa y conservación del momento lineal en sistemas de muchas partículas. Resolución de problemas en el aula, en forma individual o colaborativa, acerca de los temas 2.1-2.8, documentando en el cuaderno de trabajo los planteamientos y las estrategias utilizadas.	Pizarrón, marcadores, cuaderno de trabajo, calculadora.	12 horas
7-11	Analizar el movimiento de rotación en sistemas físicos, mediante la aplicación de los conceptos de torca, inercia rotacional, y conservación del momento angular, para resolver problemas que involucran sistemas mecánicos de muchas partículas o cuerpos rígidos en rotación, como lo es el caso del movimiento giroscópico, con disciplina y honestidad.	Discusión en el grupo acerca de los conceptos de de torca, inercia rotacional, y conservación del momento angular en sistemas de muchas partículas y cuerpos rígidos. Resolución de problemas en el aula, en forma individual o colaborativa, acerca de los temas 3.1-3.10, documentando en el cuaderno de trabajo los planteamientos y las estrategias utilizadas.	Pizarrón, marcadores, cuaderno de trabajo, calculadora.	16 horas
12-17	Aplicar la Ley de la Gravitación Universal, la conservación del momento angular, la conservación de la energía y las leyes de Newton del movimiento, mediante la utilización de las herramientas matemáticas del cálculo diferencial y de la geometría	Discusión en el grupo acerca de la ley de la Gravitación Universal, apoyada en animaciones computacionales. Resolución de problemas en el aula, en forma individual o colaborativa, acerca de los temas 4.1-4.11,	Pizarrón, marcadores, cuaderno de trabajo, computadora, software de	18 horas

vectorial, para predecir el movimiento de los planetas y otros objetos celestes, incluyendo naves espaciales lanzadas por el hombre al espacio, con una actitud crítica y responsable.

documentando en el cuaderno de trabajo los planteamientos y las estrategias utilizadas.

animaciones de mecánica, calculadora.

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Del maestro:

- Discute en clase, a manera de encuadre, el marco histórico, científico y cultural en el que se formularon las teorías y experimentos más representativos de cada unidad, así como de los avances más recientes en la disciplina con la finalidad de brindar un panorama actualizado de sistema de partículas.
- Explica, desarrolla y aplica en clase las técnicas para la resolución de problemas típicos de sistema de partículas.
- Fomenta la participación activa en el aula, tanto en la resolución de problemas, como en la discusión de conceptos. En el proceso, orienta y reconduce el trabajo de los alumnos.
- Proporciona tareas para resolver fuera del salón de clases, que consisten en un conjunto de problemas cuya solución involucra la aplicación de las técnicas aprendidas en el aula, y reafirman los conceptos discutidos en clase.
- Diseña el conjunto de prácticas que se conducirán al aprendizaje de las competencias de cada unidad.
- Fomenta la disciplina, la responsabilidad y la honestidad en el trabajo individual y en equipo.
- Utiliza animaciones computacionales y paquetes de resolución numérica para ilustrar diversos aspectos relacionados con sistemas de partículas.
- Explica el proceso y los instrumentos de evaluación.

Del alumno:

- Aplica dentro y fuera del aula los conceptos y las técnicas aprendidas para la resolución de problemas de sistemas de partículas.
- Cultiva la disciplina, la responsabilidad y la honestidad en el trabajo individual y en equipo.
- Participa activamente, tanto dentro como fuera del aula, en la discusión de los conceptos de mecánica clásica.
- Desarrolla gradualmente un panorama amplio del estado actual de la disciplina mediante la lectura y discuten artículos de divulgación y de

investigación científica.

- Utiliza animaciones computacionales y paquetes de resolución numérica para estudiar y resolver problemas relacionados con diversos aspectos de sistema de partículas.
- Elabora un portafolio de evidencias en donde presenta los productos más importantes que demuestran su aprendizaje de las competencias.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Acreditación:

Se requiere un mínimo de 80 % de asistencia. La calificación mínima aprobatoria es 60. Consultar los *Artículos 68-71* del Estatuto Escolar de la UABC para los criterios de los exámenes ordinarios y extraordinarios. En todas las actividades se considerarán los aspectos valorales y actitudinales, como la honestidad, la responsabilidad y compromiso personales, tanto en forma individual como en el trabajo en equipo.

Evaluación:

Criterio de calificación:

- Exámenes escritos:	40 %
- Tareas semanales:	20 %
- Cuestionarios o reportes:	10 %
- Portafolio de evidencias:	20 %
- Participación en clase:	10 %

A continuación se presenta un desglose de los criterios:

- Se aplicarán **Exámenes escritos (40 %)** en tiempo y forma.
- Se aplicarán **Tareas Semanales (20 %)** en tiempo y forma.
- Para evaluar el **Portafolio de evidencias (20 %)** se sugiere considerar los siguientes aspectos:

- ✓ Presentación de una carátula inicial que comunique una idea del objetivo del mismo.
- ✓ Breve introducción del estudiante, en la que exprese sus intenciones, logros y dificultades durante el desarrollo de sus competencias.
- ✓ Con respecto de la estructura del portafolio se sugiere una división por unidades.
- ✓ Con respecto del contenido, el estudiante presentará el desarrollo de ejercicios de sistemas de partículas así como los análisis de los resultados de experimentos simples que involucren el movimiento de sistemas físicos compuestos por un gran número de partículas o de sistemas rígidos.
- ✓ Conclusiones acerca del periodo evaluado, las cuales podrían contener una reflexión acerca del desempeño del estudiante así como del profesor.

- En los **Cuestionarios o Reportes (tarea) (10 %)**
 - Cumplir con la actividad en tiempo y forma.
 - Presentación del Cuestionario o Reporte en forma completa, ordenada y coherente.

- En la **Participación en clase y prácticas (10 %)** se considerarán los siguientes rubros:

Participación en clase:

- Se considerará el dominio del tema, la pertinencia, así como el respeto en las discusiones con sus compañeros acerca de los temas presentados en clase.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica	Complementaria
<ul style="list-style-type: none"> • Halliday, D., Resnick R. and Krane K., <i>Physics Vol.1</i>, 5th Edition, Wiley & Sons, Inc., N.Y., USA, (2007). • Resnick, R., Halliday D., y Krane, K., <i>Física, Volumen Uno</i>, Cuarta Edición en Español, CECSA, (2004). 	<ul style="list-style-type: none"> • Alonso, M., E. Finn, <i>Physics</i>, Pearson Education, First Edition (2012). • Roederer J. G., <i>Mecánica Elemental</i>, Primera Edición, Eudeba, (2002).

- Halliday, D., Resnick, R., Walker, J., *Fundamentals of Physics*, 10th Edition, Wiley & Sons, Inc., N.Y., USA, (2013).
- Serway, R. A. and J. W. Jewett, Jr., *Physics for Scientists and Engineers*. 9th Edition. Brooks/Cole, Boston, (2013).
- Moore, T. A., *Six Ideas that Shaped Physics, Unit C: Conservation Laws, Constrain Interactions*, Third Edition, McGraw-Hill Higher Education, (2016).

- Tipler, P. A., *Física para la Ciencia y la Tecnología, Volumen IA*, 6ª Edición, Reverté (2010).

Electrónica

- The Feynman Lectures on Physics (California Institute of Technology) <http://www.feynmanlectures.caltech.edu/>.
- Physics Interactives: <http://www.physicsclassroom.com/Physics-Interactives>.
- Teach yourself physics <http://www.physics.org/toplistdetail.asp?id=26>

X. PERFIL DEL DOCENTE

Licenciado en Física o área afín, con experiencia en docencia y dominio de los contenidos temáticos contemplados en este PUA.