

---

**CURSOS PROPEDÉUTICOS**

**MECÁNICA CLÁSICA**

**OBJETIVO**

Revisión de conceptos y métodos de la mecánica clásica, indispensable para su preparación en un tratamiento avanzado de esta disciplina durante el posgrado.

**CONTENIDO**

	TEMAS	Teoría (hrs)	Práctica (hrs)	Semanas
1	Mecánica Newtoniana Leyes de Newton. Teoremas de conservación. Trabajo y energía. Aplicaciones.	20	10	5
2	Oscilaciones (Osciladores lineales) Oscilador armónico. Oscilador armónico amortiguado. Oscilador armónico forzado.	12	6	3
3	Mecánica de Lagrange y Hamilton Ecuaciones de Euler. Ecuaciones de Euler: Constricciones. Principio de Hamilton. Coordenadas generalizadas. Ecuaciones de Lagrange. Teoremas de conservación. Ecuaciones canónicas de movimiento.	24	12	6
		56	28	14

**BIBLIOGRAFÍA**

1. J.B Marion, Classical Dynamics of Particles and Systems (4th ed. Academic Press, 1995)
2. Hauser, W. Introduction to the Principles of Mechanics. (1a ed. Mass, Addison , Wesley, 1965)

**ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

Presentación de conceptos.  
Resolución y discusión de problemas.

**CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACION Y ACREDITACION (7)**

Participación y resolución de problemas en clase.  
Cumplimiento y desarrollo de ejercicios asignados.  
Resolución de exámenes parciales.

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA  
 Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado  
 Dirección General de Estudios de Posgrado

FÍSICA MODERNA (1)

CONTENIDO

	TEMA	Teoría (hrs) †	Problemas (hrs) †	Número de semanas †
1	Relatividad Relatividad Especial Dilatación del Tiempo Efecto Doppler Contracción de la Longitud Paradoja de los Gemelos Transformación de Lorentz Momento Relativista Masa y Energía Energía y Momentum Electricidad y Magnetismo (*) Relatividad General (*)	4      10	2      5	1      2.5
2	Propiedades corpusculares de las ondas Ondas Electromagnéticas Radiación de Cuerpo Negro Efecto Fotoeléctrico Producción de Rayos X Difracción de Rayos X Efecto Compton Producción de Pares (*) Fotones y Gravedad (*)	4      6	2      3	1      1.5
3	Propiedades ondulatorias de las partículas Ondas de De Broglie Describiendo una onda Velocidades de Grupo y de Fase Difracción de Partículas Partícula en una Caja Principio de Incertidumbre	4      6	2      3	1      1.5

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA  
 Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado  
 Dirección General de Estudios de Posgrado

4	Estructura Atómica El átomo Nuclear órbitas Electrónicas Espectros Atómicos El átomo de Bohr Niveles y Espectros de Energía Principio de Correspondencia Movimiento Nuclear (*) Excitación Atómica Principio del LASER	8	4	2
5	Mecánica Cuántica Ec. de Schröd. Dep. del Tiempo Linealidad y Superposición Valores de Expectación Operadores Ec. de Schröd. Indep. del Tiempo Partícula en potenciales (Ejemplos) Efecto Túnel Oscilador Armónico	8 6	4 4	2 1.5
6	Teoría Cuántica del átomo de Hidrógeno Ec. de Schröd. para el átomo de H Separación de Variables Números Cuánticos Densidad de Probabilidad Electrónica Transiciones Radiativas (*) Reglas de Selección (*) Efecto Zeeman (*)	8 4	4 2	2 1
7	átomos Multielectrónicos Espín Electrónico Funciones de Onda Simét. y Antisimét. Tabla Periódica Estructura Atómica Explicando la Tabla Periódica Acoplamiento Espín-órbita (*) Momento Angular Total (*) Espectro de Rayos X (*)	8 6	4 3	2 1.5

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA  
 Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado  
 Dirección General de Estudios de Posgrado

8	Moléculas			
	El Enlace Molecular			
	Carga Electrónica Compartida			
	Ion Molecular H <sub>2</sub> <sup>+</sup>	8	4	2
	Molécula de Hidrógeno			
	Moléculas Complejas (*)	4	2	1
	Niveles de Energía Rotacional (*)			
	Niveles de Energía Vibracional (*)			
	Espectro Electrónico de Moléculas (*)			
9	Mecánica Estadística			
	Distribuciones Estadísticas			
	Estadística de Maxwell-Boltzmann			
	Energías Moleculares en un Gas Ideal	8	4	2
	Estadística Cuántica			
	Fórmula de Rayleigh-Jeans			
	Ley de Radiación de Planck	6	3	1.5
	Calor Específico en Sólidos			
	Electrones Libres en un Metal (*)			
Distribución de Energías Elec. (*)				
	TOTAL	56	28	14

(\*) Discusión a nivel cualitativo sin profundizar en los detalles de la teoría formal.

(†) Los tiempos propuestos (por pares) en horas dedicadas a teoría y problemas pueden elegirse a conveniencia del profesor que imparta la materia, aunque lo esencial es cubrir todos los temas en un periodo de 14 semanas.

Método de enseñanza: El curso se imparte en la forma tradicional, escribiendo conceptos y fórmulas matemáticas en el pizarrón, opcionalmente auxiliado por una presentación power point conteniendo material seleccionado de diferentes textos. Como parte fundamental y complementaria del curso, se programan sesiones de problemas coordinadas por asistentes (generalmente estudiantes de doctorado del Posgrado en Física) con el propósito de que los alumnos resuelvan ejercicios seleccionados a criterio del profesor. Es muy importante que quien imparta el curso se comprometa a hacer un seguimiento estrecho de la labor de los asistentes.

Método de evaluación: Los estudiantes deben aprobar una serie de exámenes parciales y tareas (esto es opcional), cuyo desempeño será evaluado a través de una calificación final promedio obtenida en ellos, la cual no podrá ser inferior a 8 (ocho).

## BIBLIOGRAFÍA

1. A. Beiser, *Concepts of Modern Physics* (McGraw-Hill, 6th edition, 2003).
2. R. Eisberg & R. Resnick, *Física Cuántica. Átomos, Moléculas, Sólidos, Núcleos y Partículas* (Editorial Limusa, México, 2009)
3. R. A. Serway, C. J. Moses & C. A. Moyer, *Modern Physics* (Thomson Brooks/Cole, 3rd edition, 2012)

## ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Presentación y discusión de conceptos.

Solución y discusión de problemas.

Sesiones de problemas.

## CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACION Y ACREDITACION

Examen inicial para diagnóstico.

Un examen parcial por cada tema.

Tareas.

Examen final.

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA  
 Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado  
 Dirección General de Estudios de Posgrado

ELECTROMAGNETISMO
-------------------

**OBJETIVOS**

Lograr que el estudiante (a) domine los conceptos básicos del Electromagnetismo, (b) aprenda a resolver problemas con las geometrías más simples, y (c) entienda el contenido físico de las leyes fundamentales involucradas. Todo esto con el propósito de preparar al estudiante para los cursos avanzados de Electrodinámica ofrecidos durante el primer año del posgrado.

**CONTENIDO**

	Temas y Subtemas	Teoría (Hrs.)	Problemas (Hrs.)	Semanas (No.)
1	Electrostática Ley de Coulomb Campos Conservativos y Propiedades El Potencial Electrostático Ley de Gauss y Aplicaciones Campos Eléctricos producidos por geometrías simples Desarrollo Multipolar de Campos Eléctricos Energía Potencial de un Grupo de Cargas Puntuales Energía Electrostática de una Distribución de Carga Densidad de Energía de un Campo Electrostático Dieléctricos	16	8	4
2	Ecuación de Laplace Ecuaciones de Poisson y de Laplace Teorema de Unicidad Solución en Coordenadas Esféricas Esfera Conductora en un Campo Eléctrico Uniforme Soluciones en Coordenadas Cilíndricas Soluciones en Coordenadas Rectangulares Método de Imágenes	12	6	3
3	Campo Magnético Corriente Eléctrica Fuerza Magnética Ley de Biot Savart Flujo Magnético Ley de Ampère Campos Magnéticos producidos por geometrías simples El Potencial Vectorial Magnético El Potencial Escalar Magnético Dipolo Magnético Magnetización Energía Magnética	16	8	4
	Ecuaciones de Maxwell	12	6	3

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA  
Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado  
Dirección General de Estudios de Posgrado

4	Ley de Inducción de Faraday Autoinductancia Inductancia Mútua La Fórmula de Neumann Generalización de la Ley de Ampère Ecuaciones de Maxwell La Ecuación de Onda Potencia y el vector de Poynting			
---	--	--	--	--

#### BIBLIOGRAFÍA

1. John R. Reitz, Frederick J. Milford, Robert W. Christy, Foundations of Electromagnetic Theory. Addison Wesley, 4th. Edition (May 19, 2008).
2. Matthew N.O. Sadiku, Elements of Electromagnetics. Oxford University Press, 6th Edition (January 16, 2014).
3. David J. Griffiths, Introduction to Electrodynamics. Addison Wesley, 4th Edition (October 6, 2012).
4. Gerald Pollack, Daniel Stump, Electromagnetism. Addison-Wesley, 1st. Edition (October 28, 2001).
5. Daniel Fleisch, A Student's Guide to Maxwell's Equations. Cambridge University Press, 1st. Edition (January 28, 2008).

#### ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Presentación y discusión de conceptos.

Solución y discusión de problemas.

Sesiones de problemas.

#### CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACION Y ACREDITACION

Examen inicial para diagnóstico.

Un examen parcial por cada tema.

Tareas.

Examen final.

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA  
 Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado  
 Dirección General de Estudios de Posgrado

MÉTODOS MATEMÁTICOS
---------------------

**OBJETIVOS:**

- -Revisión y profundización adecuada de los conocimientos impartidos en los cursos de matemáticas en la licenciatura en física.
- -Que el estudiante esté preparado para utilizar las herramientas matemáticas utilizadas en los cursos de la maestría en física: Mecánica Clásica, Electrodinámica, Mecánica Cuántica y Física estadística.

**CONTENIDO**

	TEMA	Teoría (hrs)	Problemas (hrs)	Semanas
1	Análisis vectorial. Integración vectorial; curvas paramétricas; superficies. Teorema de Green, teorema de Stokes, teorema de Gauss, en dominios simplemente y múltiplemente conexos.	8	4	2
2	Algebra lineal. Matrices; sistemas de ecuaciones lineales, métodos de solución; diagonalización de matrices; tipos de matrices; teoría elemental de grupos; aplicaciones a la física	12	6	3
3	Series infinitas. Definiciones de Convergencia, criterios de convergencia; álgebra de series; series de Taylor unidimensional y multidimensional; series de Fourier y espectro de potencia	4	2	1
4	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias y Parciales. Teoremas elementales; ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden; ecuaciones diferenciales ordinarias lineales de orden N, métodos de solución. Ecuaciones de tipo parabólico: ecuación de difusión de calor, métodos de solución. Ecuaciones de tipo hiperbólico: ecuación de propagación de ondas, métodos de solución.	12	6	3
5	Variable compleja. Algebra de números complejos; condiciones de Cauchy-Riemann; ecuación de Laplace; teorema de Cauchy.	12	6	3
6	Funciones Especiales: Función Gamma; funciones de Legendre; funciones de Hermite; funciones de Laguerre	8	4	2
	TOTALES	56	28	14

**BIBLIOGRAFÍA**

1. G. Arfken, *Mathematical Methods for Physicists* (6th ed. Elsevier, 2005).
2. R. V. Churchill & J. W. Brown, *Complex Variable and Applications* (9th Edition, McGraw-Hill, 2014).

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Presentación y discusión de conceptos.

Solución y discusión de problemas.

Sesiones de problemas.

CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACION Y ACREDITACION (7)

Examen inicial para diagnóstico.

Un examen parcial por cada tema.

Tareas.

Examen final.

---